

## APENDISITIS PADA PASIEN ANAK: BUKTI TERKINI DALAM DIAGNOSIS DAN PENGOBAT

### *Appendicitis On Pediatric Patients: Current Evidence In Diagnosis And Treatment*

Irsal Munandar\*<sup>1</sup>, Irwandi<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Baiturrahmah

\*Email: irsalmunandar@fk.unbrah.ac.id

#### **Abstract**

*Appendicitis is a common surgical condition in pediatric patients, with a higher prevalence in males, accounting for approximately 55–60% of cases. Although its exact etiology remains unclear, luminal obstruction caused by fecaliths, lymphoid hyperplasia, or parasitic infestation is frequently considered a contributing factor. The classic clinical presentation includes gradually worsening periumbilical abdominal pain that migrates to the right lower quadrant within 24 hours, accompanied by fever, anorexia, nausea, and vomiting. However, infants and young children may present with atypical symptoms, making diagnosis more challenging. Several clinical risk scoring systems have been developed to improve diagnostic accuracy by incorporating clinical symptoms, physical examination findings, and laboratory results. Ultrasonography is the recommended imaging modality due to its low cost and absence of radiation exposure, with reported sensitivity ranging from 72.5% to 94.8% and specificity from 95% to 99%, depending on operator experience. In preschool-aged children, acute appendicitis is associated with a higher risk of complications, including surgical site infections and intra-abdominal abscess formation. The risk of appendiceal perforation increases when diagnosis and treatment are delayed. Management includes fluid resuscitation, pain control, antibiotic therapy, and appendectomy. In cases of perforated appendicitis, percutaneous drainage may be required. Hospital readmission is most commonly related to infection, bowel obstruction, or persistent abdominal pain.*

**Keywords:** *appendicitis, pediatric surgery, abdominal pain, ultrasonography, appendectomy, appendiceal perforation.*

#### **Abstrak**

*Appendicitis adalah kondisi bedah yang umum pada pasien pediatrik, dengan prevalensi yang lebih tinggi pada laki-laki sebesar 55–60%. Etiologi belum ditetapkan secara pasti, tetapi obstruksi lumen akibat feses, hiperplasia limfoid, atau parasit sering disebut sebagai penyebabnya. Presentasi klasik meliputi nyeri perut di sekitar pusar yang muncul secara bertahap dan berpindah ke kuadran kanan bawah dalam 24 jam, demam, anoreksia, mual, dan muntah. Namun, bayi dan anak kecil mungkin menunjukkan gejala yang berbeda. Skor risiko telah dikembangkan untuk meningkatkan akurasi diagnosis dengan menggunakan gejala klinis, pemeriksaan fisik, dan hasil laboratorium. Ultrasonografi merupakan modalitas pencitraan yang direkomendasikan karena biayanya rendah dan tidak menggunakan radiasi, dengan sensitivitas yang dilaporkan berkisar antara 72,5% hingga 94,8% dan spesifisitas 95% hingga 99%, tergantung pada pengalaman operator. Pada anak prasekolah, appendisitis akut memiliki risiko komplikasi yang lebih tinggi, termasuk infeksi pada lokasi bedah dan abses. Risiko perforasi appendix meningkat dengan diagnosis yang tertunda. Pengobatan melibatkan rehidrasi cairan, pengendalian nyeri,*

*antibiotik, dan appendektomi. Pada kasus perforasi, drainase percutaneous mungkin diperlukan. Kembalinya pasien ke rumah sakit sering disebabkan oleh infeksi, obstruksi usus, atau nyeri perut.*

**Kata Kunci:** *apendisitis, bedah pediatrik, nyeri abdomen, ultrasonografi, appendektomi, perforasi apendiks.*

## PENDAHULUAN

Appendicitis adalah kondisi bedah yang umum didiagnosis pada 1-8% anak-anak yang dievaluasi di ruang gawat darurat.<sup>(1)</sup> Risiko mengembangkan kondisi ini mencapai 7-8%, dengan insidensi yang lebih tinggi selama masa remaja.<sup>(2)</sup> Apendiks, ileum, dan kolon berasal dari midgut dan pertama kali muncul pada minggu ke-8 kehamilan. Setelah itu, cecum menjadi tetap di kuadran kanan bawah saat usus berputar ke arah medial, menentukan posisi akhir apendiks.<sup>(3)</sup>

Apendiks dianggap sebagai divertikulum sejati dari cecum dan berukuran 6 hingga 9 cm. Pasokan darahnya berasal dari cabang apendikular arteri ileokolik, sementara saraf visceralnya dari plexus mesenterik superior dan saraf vagus.<sup>(3,4)</sup> Appendix terletak secara intraperitoneal dan retrocecal, tetapi dapat berada di rongga panggul pada sekitar 30% pasien dan retroperitoneal pada 7%.<sup>(3)</sup>

Appendicitis tanpa komplikasi didefinisikan sebagai radang usus buntu dengan dinding yang utuh. Sebaliknya, appendicitis dengan komplikasi meliputi adanya lubang pada usus buntu, fekalit, pembentukan nanah atau abses, yang menyumbang sekitar 30% dari rawat inap pasien anak di rumah sakit.<sup>(1)</sup> Tinjauan ini bertujuan untuk merangkum bukti terkini mengenai diagnosis dan pengelolaan appendicitis akut pada pasien anak.

## METODE

Insiden tahunan appendicitis pada pasien pediatrik diperkirakan sebesar 83 per 100.000.<sup>(1)</sup> Ini dianggap sebagai alasan kelima paling umum untuk rawat inap, dengan tingkat insidensi yang meningkat dari tahun ke tahun, dengan jumlah anak yang terkena berkisar antara 1–6 per 10.000 untuk yang berusia di bawah 4 tahun, dan 1 9–28 per 10.000 untuk yang berusia 4 hingga 14 tahun.<sup>(1,5)</sup> Appendicitis lebih umum terjadi pada laki-laki daripada perempuan dengan perbandingan 55–60%, dengan risiko seumur hidup masing-masing 9% dan 7%.<sup>(6)</sup> Risiko umum mengembangkan kondisi ini mencapai 7–8%, dengan insidensi yang lebih tinggi selama masa remaja.<sup>(2)</sup> Di sisi lain, pasien pediatrik di bawah enam tahun sering mengalami penyakit yang sudah parah akibat gejala yang tidak spesifik, menyebabkan diagnosis terlambat hingga 57% dari kasus.<sup>(7)</sup>

Presentasi klasik meliputi timbulnya nyeri perut di sekitar pusar secara bertahap yang kemudian berpindah ke kuadran kanan bawah, biasanya dalam waktu 24 jam. Pasien anak-anak juga dapat mengalami demam, anoreksia, mual, muntah, dan diare.<sup>(1,2)</sup> Namun, bayi dan anak-anak kecil mungkin tidak menunjukkan pola gejala ini sama sekali. Oleh karena itu, pemeriksaan fisik sangat penting untuk menegakkan diagnosis.<sup>(1)</sup> Seorang dokter berpengalaman dapat mendiagnosis appendicitis akut dengan akurasi lebih dari 90%.<sup>(6)</sup> Nyeri lokal di titik McBurney, yang terletak sekitar sepertiga jarak sepanjang garis dari tulang ilium anterior superior ke umbilikus, merupakan tanda klinis paling andal untuk appendicitis. Namun, hal ini mungkin kurang jelas pada pasien dengan posisi apendiks

retrocecal, retroileal, atau panggul.<sup>(10)</sup>

Di sisi lain, tanda-tanda peritonitis meliputi kontraksi otot tidak sadar, nyeri rebound, tanda Rovers (palpasi pada kuadran kiri bawah menyebabkan nyeri pada kuadran kanan bawah), tanda obturator (nyeri akibat fleksi dan rotasi internal pinggul kanan), dan tanda iliopsoas (nyeri yang timbul akibat ekstensi pinggul kanan).<sup>(1)</sup> Ketiga tanda terakhir ini memiliki sensitivitas diperkirakan 16-44% dan spesifisitas 86-98% dalam diagnosis.<sup>(1)</sup> Pemeriksaan fisik dapat menantang pada beberapa pasien pediatrik karena tingkat nyeri yang tinggi. Oleh karena itu, Akademi Pediatri Amerika merekomendasikan penggunaan analgesia dini untuk membuat pemeriksaan dan pencitraan lebih nyaman bagi pasien.<sup>(11,12)</sup> Sebelumnya, analgesia dihindari karena keyakinan yang salah bahwa hal itu akan menyembunyikan gejala dan menyebabkan ahli bedah mengabaikan tanda-tanda appendisitis akut. Saat ini, bukti menunjukkan bahwa diagnosis tidak terpengaruh secara signifikan pada pasien yang menerima pengendalian nyeri.<sup>(12)</sup>

### **Temuan laboratorium**

Meskipun tidak ada biomarker spesifik yang diketahui untuk appendisitis, hitung sel darah putih (WBC), hitung neutrofil absolut (ANC), dan protein C-reaktif (CRP) digunakan untuk membedakan appendisitis dari kondisi inflamasi lainnya.<sup>(1,2,6)</sup> Nilai-nilai ini dapat lebih membantu dalam diagnosis jika dikombinasikan dengan pemeriksaan pencitraan dan gejala klinis. Penting untuk dicatat bahwa pemeriksaan laboratorium tidak boleh digunakan secara eksklusif untuk menyingkirkan atau mendiagnosis appendisitis.<sup>(2)</sup>

### **Skor risiko**

Seiring waktu, skor risiko telah dikembangkan untuk meningkatkan akurasi diagnosis appendisitis akut dengan menggunakan gejala klinis, pemeriksaan fisik, dan hasil laboratorium. Skor yang paling sering digunakan meliputi Skor Alvarado, Skor Appendisitis Pediatrik (PAS), dan Kalkulator Risiko Appendisitis Pediatrik (pARC).<sup>(1,6)</sup>

Skor Alvarado adalah sistem penilaian 10 poin berdasarkan tanda dan gejala klinis seperti migrasi nyeri, anoreksia, mual, dan muntah. [Tabel 1] Sistem ini merekomendasikan untuk memulangkan pasien dengan skor 1-4, memantau pasien dengan skor 5-6, dan mempertimbangkan intervensi bedah untuk pasien dengan skor 7 atau lebih tinggi.<sup>(1)</sup>

### ALVARADO SCORE

Parameter	Score
<b>Signs</b>	
Right lower quadrant tenderness	2
Increase in temperature (> 37.5 °C)	1
Rebound tenderness	1
<b>Signs</b>	
Migration of pain	1
Anorexia	1
Nausea	1
<b>Signs</b>	
Leukocytosis (>10,000/uL)	2
Left shift in WBC count (>75% neutrophils)	1

**Table 1.** Alvarado Score. Information retrieved from Alvarado A (1986) A practical score for the early diagnosis of acute appendicitis

Di sisi lain, PAS adalah alat yang menggunakan riwayat medis, pemeriksaan fisik, dan hasil laboratorium untuk mengklasifikasikan risiko appendisitis pada skala 10 poin.<sup>(1,13)</sup> [Tabel 2] Frekuensi appendisitis pada pasien pediatrik dengan skor PAS 7 poin mencapai 96%.<sup>(13)</sup>

Pediatric Appendicitis Risk Calculator (pARC) baru-baru ini dikembangkan, dan mencakup usia, jenis kelamin, suhu tubuh, mual/muntah, nyeri, durasi, lokasi, nyeri saat berjalan, perpindahan nyeri, pertahanan otot, WBC, dan ANC.<sup>(1,14)</sup>

Sistem skor ini berkisar antara 0% hingga 100% probabilitas apendisitis akut. Namun, untuk menggunakan pARC, perhitungan yang kompleks harus diprogram dan diintegrasikan ke dalam catatan kesehatan elektronik.<sup>(1,14)</sup> Meskipun penggunaan skor-skor ini saja tampaknya tidak cukup untuk menentukan diagnosis apendisitis, skor-skor ini merupakan alat yang esensial untuk mengidentifikasi anak-anak yang mungkin memerlukan pencitraan diagnostik dan konsultasi bedah.<sup>(1)</sup>

### PEDIATRIC APPENDICITIS SCORE

Parameter	Score
Migration of pain	2
Anorexia	1
Nausea / Vomiting	1
Right lower quadrant tenderness	2
Pain with cough, percussion or hopping	1
Fever >38°C	1
Leukocytosis (>10,000/uL)	1
Polymorphonuclear neutrophilia (75 %)	1

**Table 2.** Pediatric Appendicitis Score (PAS). Information retrieved from: Samuel, M. Pediatric appendicitis score.

#### Pemeriksaan pencitraan

Ultrasonografi adalah metode yang direkomendasikan oleh American College of Radiology untuk mendiagnosis apendisitis akut pada pasien pediatrik.

(15,16) Ini adalah metode pencitraan pilihan karena biayanya yang rendah dan tidak menggunakan radiasi. (1,2,6) Sensitivitas yang dilaporkan berkisar antara 72,5% hingga 94,8%, dengan spesifisitas 95% hingga 99%, tergantung pada pengalaman operator dan sonografer. (1,3) Temuan ultrasonografi yang mendukung diagnosis appendisitis meliputi struktur tubular yang tidak dapat dikompresi di kuadran kanan bawah, ketebalan dinding appendiks >2 mm, diameter keseluruhan >6 mm, cairan bebas di kuadran kanan bawah, nyeri lokal dengan kompresi bertahap, dan adanya appendicolith yang terkalifikasi. (3)

Meskipun ultrasonografi merupakan studi pencitraan pertama, computed tomography (CT) masih dilakukan pada lebih dari 50% pasien pediatrik, sebagian besar di rumah sakit non-pediatrik. (1) CT scan memiliki sensitivitas 97% dan spesifisitas 99% dengan nilai prediktif positif 98%. (2) Namun, satu CT scan dalam lima Peningkatan usia meningkatkan risiko seumur hidup terkena kanker akibat radiasi menjadi 26,1 per 100.000 pada wanita dan 20,1 per 100.000 pada pria. (1) Oleh karena itu, penggunaan yang tidak beralasan tidak boleh diabaikan dan harus dihindari. Sebaliknya, resonansi magnetik dapat membantu dalam kasus apendiks yang tidak terlihat pada ultrasonografi dengan sensitivitas keseluruhan 96,8% dan spesifisitas 97,4%, dengan tingkat appendektomi negatif 3,1%. (1,2) Namun, penggunaannya lebih jarang karena biayanya yang lebih tinggi, kemungkinan kebutuhan sedasi, dan ketersediaannya yang terbatas. (1,3)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada anak-anak prasekolah, appendisitis akut terkait dengan risiko komplikasi yang lebih tinggi, dengan tingkat keseluruhan sebesar 10% hingga 15%. (6,21,22) Komplikasi pascaoperasi dapat mencakup infeksi pada lokasi bedah, seperti infeksi luka dan abses intraabdomen. (22) Frekuensi komplikasi ini bervariasi antara appendektomi terbuka, dengan tingkat komplikasi keseluruhan 11,1%, dan appendektomi laparoskopik, 8,7%. (21) Pasien dengan appendisitis tanpa komplikasi memiliki risiko infeksi pada lokasi bedah atau abses sebesar 1 hingga 5%; sebaliknya, kasus dengan appendisitis yang rumit dapat mengalami infeksi pada lokasi bedah, obstruksi usus, atau rawat inap ulang yang tidak direncanakan hingga 55% dari kasus. (23)

Risiko perforasi apendiks dalam 36 jam berkisar antara 16% hingga 36%, dan risiko perforasi meningkat sebesar 5% untuk setiap penundaan 12 jam. (22) Hal ini menekankan pentingnya diagnosis yang tepat waktu dan pengobatan yang memadai. Selain itu, perlu dicatat bahwa kurang dari 1% pasien memerlukan operasi bedah kedua, kecuali mereka yang menjalani drainase radiologi intervensi untuk mengelola abses. Abses intra-abdominal pascaoperasi berkembang pada 15-20% anak dengan apendisitis perforasi dan 1% kasus apendisitis non-perforasi. (6)

Mengenai rawat inap ulang, 5-10% disebabkan oleh infeksi, obstruksi usus, atau ileus, dan nyeri. (6) Namun, ketika apendisitis berkembang menjadi perforasi, hal ini terkait dengan tingkat morbiditas dan mortalitas yang lebih tinggi dibandingkan kasus non-perforasi. (6,21) Risiko mortalitas pada kasus apendisitis akut non- apendisitis gangrenosa kurang dari 0,1%, tetapi pada kasus gangrenosa, risiko meningkat hingga 0,6%. (21)

## KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Appendisitis akut sering ditemukan pada pasien pediatrik dan didiagnosis melalui gejala klinis, pemeriksaan fisik, dan studi pencitraan. Bukti menunjukkan pentingnya diagnosis yang cepat untuk mengurangi komplikasi yang mengancam nyawa. Pemeriksaan fisik memainkan peran penting dalam diagnosis, mengubah paradigma tentang penggunaan analgesia pada pasien yang sulit diperiksa. Saat ini, para ahli telah mengembangkan beberapa skor risiko, seperti Skor Alvarado, Skor Appendisitis Pediatrik (PAS), dan Kalkulator Risiko Appendisitis Pediatrik (pARC), yang dapat meningkatkan akurasi diagnosis dan menghemat waktu.

Pengobatan yang dianjurkan untuk appendisitis meliputi pemberian cairan, penghilang rasa sakit, terapi antibiotik, dan operasi dini. Ada bukti tentang penggunaan pengelolaan konservatif pada kasus tertentu appendisitis yang tidak rumit; namun, hal ini tergantung pada perkembangan kondisi pasien dan memerlukan pemantauan yang ketat. Di sisi lain, appendektomi dapat dilakukan melalui bedah terbuka atau laparoskopi dengan waktu pemulihan yang lebih cepat dan komplikasi yang lebih sedikit. Setelah operasi, disarankan untuk menyelesaikan terapi antibiotik hingga tujuh hari, tergantung pada perkembangan klinis. Prognosis untuk pasien anak dengan appendisitis akut tanpa komplikasi sangat baik, dengan tingkat morbiditas dan mortalitas yang rendah.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Gil, L. A., Deans, K. J., & Minneci, P. C. (2023). *Appendicitis in children*. *Advances in Pediatrics*, 70(1), 105–122. <https://doi.org/10.1016/j.yapd.2023.03.003>
2. Rentea, R. M., & St. Peter, S. D. (2017). *Pediatric appendicitis*. *The Surgical Clinics of North America*, 97(1), 93–112. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2016.08.009>
3. Dahdaleh, F. S., Heidt, D., & Turaga, K. K. (2020). Chapter 30: *The Appendix*. In *Schwartz's Principles of Surgery* (11th ed., pp. 01–22). McGraw-Hill. <https://accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?sectionid=216215350&bookid=2576#222036348>
4. Moore, K. L., Dalley, A. F., & Agur, A. M. R. (2014). *Abdomen*. In *Clinically Oriented Anatomy* (7th ed., p. 249). Wolters Kluwer, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia.
5. Ferris, M., Quan, S., Kaplan, B. S., Molodecky, N., Ball, C. G., Chernoff, G. W., Bhala, N., Ghosh, S., Dixon, E., Ng, S., & Kaplan, G. G. (2017). *The global incidence of appendicitis: A systematic review of population-based studies*. *Annals of Surgery*, 266(2), 237–241. <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000002188>
6. Rentea, R. M., Peter, S. D. S., & Snyder, C. L. (2017). *Pediatric appendicitis: State of the art review*. *Pediatric Surgery International*, 33(3), 269–283. <https://doi.org/10.1007/s00383-016-3990-2>
7. Rothrock, S. G., & Pagane, J. (2000). *Acute appendicitis in children: Emergency department diagnosis and management*. *Annals of Emergency Medicine*, 36(1), 39–51. <https://doi.org/10.1067/mem.2000.105658>



8. Bhangu, A., Soreide, K., Di Saverio, S., Assarsson, J. H., & Drake, F. T. (2015). *Acute appendicitis: Modern understanding of pathogenesis, diagnosis, and management*. *Lancet*, 386(10000), 1278–1287. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(15\)00275-5](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(15)00275-5)
9. Castañeda, C., Valbuena, D., Salamanca, W., Acevedo, D., & Pedraza, M. (2022). *Case report: Laparoscopic management of acute appendicitis resulting from Ascaris lumbricoides*. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 107(1), 130–131. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.21-1245>
10. Bundy, D. G., Byerley, J. S., Liles, E. A., Perrin, E. M., Katznelson, J., & Rice, H. E. (2007). *Does this child have appendicitis?* *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, 298(4), 438–451. <https://doi.org/10.1001/jama.298.4.438>
11. Fein, J. A., Zempsky, W. T., Cravero, J. P., Shaw, K. N., Ackerman, A. D., Chun, T. H., Conners, G. P., Dudley, N. C., Fuchs, S. M., Moore, B. R., Selbst, S. M., Wright, J., Bannister, C. F., Tobias, J. D., Anderson, C. T. M., Goldschneider, K. R., Koh, J. L., & Polaner, D. M. (2012). *Relief of pain and anxiety in pediatric patients in emergency medical systems*. *Pediatrics*, 130(5), e1391–e1405. <https://doi.org/10.1542/peds.2012-2536>
12. Anderson, M., & Collins, E. (2008). *Analgesia for children with acute abdominal pain and diagnostic accuracy*. *Archives of Disease in Childhood*, 93(11), 995–997. <https://doi.org/10.1136/adc.2008.137174>
13. Goldman, R. D., Carter, S., Stephens, D., Antoon, R., Mounstephen, W., & Langer, J. C. (2008). *Prospective validation of the pediatric appendicitis score*. *The Journal of Pediatrics*, 153(2), 278–282. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2008.01.033>
14. Kharbanda, A. B., Vazquez-Benitez, G., Ballard, D. W., Vinson, D. R., Chettipally, U. K., Kene, M. V., Dehmer, S. P., Bachur, R. G., Dayan, P. S., Kuppermann, N., O'Connor, P. J., & Kharbanda, E. O. (2018). *Development and validation of a novel pediatric appendicitis risk calculator (pARC)*. *Pediatrics*, 141(4). <https://doi.org/10.1542/peds.2017-2699>
15. Lyttle, B. D., Reppucci, M. L., Prendergast, C., Ziogas, I. A., Tong, S., Acker, S. N., Milla, S., Tutman, J. J., Rutherford, A., Orsborn, J., Bennett, T. D., DeCamp, L., & Diaz-Miron, J. L. (2023). *Quality improvement campaign improved utilization of rapid sequence MRI for diagnosis of pediatric appendicitis*. *Journal of Pediatric Surgery*. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2023.05.026>
16. American College of Radiology. (2013). *Right lower quadrant pain—suspected appendicitis. Variant 4: Fever, leukocytosis, possible appendicitis, atypical presentation in children*. Appropriateness Criteria. Retrieved from <http://www.acr.org/~media/ACR/Documents/AppCriteria/Diagnostic/RightLowerQuadrantPainSuspectedAppendicitis.pdf>
17. Pepper, V. K., Stanfill, A. B., & Pearl, R. H. (2012). *Diagnosis and management of pediatric appendicitis, intussusception, and Meckel diverticulum*. *The Surgical Clinics of North America*, 92(3), 505–526.



- <https://doi.org/10.1016/j.suc.2012.03.011>
18. Ozkan, B., Ustun, C., & Coskuner, E. R. (2021). *Acute appendicitis coexisting with acute pyelonephritis causing diagnostic dilemma: A case report*. African Journal of Urology, 27(1). <https://doi.org/10.1186/s12301-021-00171-9>
  19. Fraijat, A. I., Al-Tawarah, N. M., Khlaifat, A. M., Qaralleh, H., Khleifat, K. M., Al-Zereini, A. M. W., & Al-Limoun, M. O. (2019). *Urinary tract infection and non-ruptured acute appendicitis association: Uro-pathogens findings*. Tropical Biomedicine, 36(3), 620–629. PMID: 33597484
  20. Téoule, P., de Laffolie, J., Rolle, U., & Reißfelder, C. (2020). *Acute appendicitis in childhood and adulthood: An everyday clinical challenge*. Deutsches Ärzteblatt International, 117(45), 764.  
<https://doi.org/10.3238/arztebl.2020.0764>
  21. Di Saverio, S. (2020). *Diagnosis and treatment of acute appendicitis: 2020 update of the WSES Jerusalem guidelines*. World Journal of Emergency Surgery, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s13017-020-00306-3>
  22. Nguyen, A., & Lotfollahzadeh, S. (2023). *Appendectomy*. In StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK580514/>
  23. Blakely, M. L., Williams, R., Dassinger, M. S., Eubanks, J. W. III, Fischer, P., Huang, E. Y., Paton, E., Culbreath, B., Hester, A., Streck, C., Hixson, S. D., & Langham, M. R. Jr. (2011). *Early vs interval appendectomy for children with perforated appendicitis*. Archives of Surgery, 146(6), 660.  
<https://doi.org/10.1001/archsurg.2011.6>