

어린이 장겹침증 환자의 응급실 진료지침요약

이 진료지침은 보건복지부에서 시행한 보건의료기술연구개발사업(임상연구인프라조성사업)의 연구 결과임

본 지침은 다음 학회 및 단체가 참여하고 자문을 받았다

- 대한소아소화기영양학회
- 대한소아영상의학회
- 대한소아외과학회
- 대한소아응급의학회

*순서는 가나다 순임

지침의 사용안내

본 어린이 장겹침증 환자의 응급실 진료지침은 5 세 미만 장겹침증이 의심되는 어린이의 진료시 기본적인 원칙을 2018 년 2 월까지의 근거를 중심으로 국내 실정에 맞도록 제시한 것으로, 장겹침증이 의심되는 어린이를 진료할 때에 참고할 진료지침으로 사용하며, 진료심사 혹은 평가의 목적으로 사용하기에는 제한이 있음을 밝힙니다. 또한, 환자의 진료에 대한 최종적인 결정은 환자를 직접 진료하는 의사가 각 환자의 여러 임상 상황들을 고려하여 판단하므로, 진료하는 의사의 결정이 존중되어야 하고, 이 진료지침을 모든 환자들에게 일률적으로 적용하는 것은 권장하지 않습니다

어린이 장겹침증 환자의 응급실 진료지침 요약

진료지침 개발위원회 명단

구분	추천학회명	성명	소속
총괄	대한소아응급의학회	이진희	분당서울대학교병원
개발위원	대한소아응급의학회	김성국	인하대학교병원
개발위원	대한소아영상의학회	박지은	경희대학교병원
개발위원	대한소아영상의학회	유영진	분당서울대학교병원
개발위원	대한소아응급의학회	윤서희	세브란스병원
개발위원	대한소아응급의학회	이세욱	서울대학교병원
개발위원	대한소아소화기영양학회	이윤	고려대학교 안암병원
개발위원	대한소아응급의학회	이정용	서울아산병원
개발위원	대한소아외과학회	이종인	차의과대학 분당차병원
개발위원	대한소아외과학회	정재희	가톨릭 서울성모병원
자문위원	대한소아응급의학회	곽영호	서울대학교병원
자문위원	대한소아소화기영양학회	김상용	가톨릭 인천성모병원
자문위원	대한소아외과학회	김현영	서울대학교병원
자문위원	대한소아영상의학회	어홍	삼성서울병원
진료지침전문가		최미영	한국보건의료연구원

진료지침 개발범위와 목적

권고적용대상	5세미만의 응급실에 내원한 어린이 장중첩증환자
개발범위	서론, 진단, 치료, 치료 후 관리
목적	첫째, 빠르고 신속한 진단 둘째, 신속한 치료 셋째, 양질의 근거에 기반한 치료 후 관리로 불필요한 응급실 체류시간을 안전하게 감소시킴
예상편익	장중첩증 환자 진단 및 치료의 표준화, 응급실 체류시간 감소로 불필요하게 사용되는 의료자원의 감소, 의료진과 환자, 보호자간의 의사소통 증진으로 인한 의료만족도 증가

근거수준의 등급화

권고초안 도출의 근거자료로 사용된 문헌은 다음의 기준을 적용하여 진료지침개발그룹에서 근거수준 등급을 네 가지로 분류하여 제시하였음

근거수준 평가 기준				
연구 설계	초기 근거수준	등급 낮춤	등급 높임	근거수준
무작위 연구	높음 ⇨	비뚤림 위험 심각: -1 매우 심각: -2	효과크기 큼: +1 매우 큼: +2	높음 중등도 낮음 매우낮음
		비일관성 심각: -1 매우 심각: -2	양-반응관계 있음: +1	
관찰 연구	낮음 ⇨	비직접성 심각: -1 매우 심각: -2	교란변수 효과추정의 확신도를 높임: +1	높음 중등도 낮음 매우낮음
		비정밀성 심각: -1 매우 심각: -2		
		출판비뚤림 강하게 의심: -1		

권고의 등급화 및 표기

권고의 등급화 기준은 GRADE의 권고등급체계를 사용하였으며, 진료지침개발그룹에서 근거수준, 편익과 위해, 진료현장에서의 활용도와 같은 요소들을 종합적으로 반영하는 방법으로 권고등급을 분류하여 제시하였음.



그림 2-10 권고의 강도: 연속적 범주로 구분

목차

I. 서론	6
II. 어떤 임상증상이 장겹침증과 연관이 있나.....	7
III. 장겹침증 진단을 위한 영상검사 방법	9
IV. 장겹침증이 의심되는 환자에게 일반 방사선 검사가 필요한가.....	10
V. 장겹침증으로 진단된 환자에게 효과적인 비수술적 정복술은 무엇인가	12
IV. 성공적인 비수술적 정복술 후 입원이 필요한가	13
참고문헌	14

I. 서론

. 장겹침증은 어린이 장폐쇄의 가장 흔한 원인 중 하나로 빠르게 진단, 치료 하면 특별한 문제 없이 호전되는 양성 질환이나 진단이나 치료가 늦어지면 쇼크나 사망에 이를 수 있음

. 장겹침증의 특징적인 3 징후(간헐적인 복통, 딸기잼같은 대변, 구토)를 모두 보이는 경우는 21% 에 불과하므로 장겹침증을 조기에 의심할 수 있게 하는 증상들에 대한 정리가 필요

. 비수술적 정복술 간의 치료 결과 및 합병증 발생 유무의 차이를 확인하여 더 우위에 있는 정복술이 있다면 그 방법의 사용을 권장할 필요가 있음

. 대부분의 경우 성공적인 비수술적 정복술 후 경과 관찰을 위해 입원을 시키도록 하고 있지만, 정말 입원치료가 꼭 필요한 것인지에 대한 근거 확인 및 지침 확립이 필요

. 이와 같이 어린이 장겹침증 환자에 빠른 진단과 치료, 치료 후 관리에 대한 체계화된 진료지침이 필요

II. 어떤 임상증상이 장겹침증과 연관이 있나

권고적용군 (Population)	5 세 미만의 장겹침증 의심 환자	진료 환경	응급실
중재/실행지표 (Intervention)	특정 임상 증상의 동반 여부		
비교지표 (Comparator)	없음		
결과물 (Outcome)	장겹침증과의 연관성		

권고내용	권고 등급	근거수준	참고문헌
주기적인 보챔 (또는 복통) 또는 구토를 호소하는 환아가 급성의 복부 종괴, 과한 처짐, 또는 혈변이 있는 경우 장겹침증에 대한 진단적 검사를 진행할 것을 권고한다	강하게	중등도	6 개

권고 관련 편익(Benefit)	권고(미실행) 관련 부작용 및 합병증(Harms and/or adverse effects)
장겹침증은 다양한 임상 증상과 연관이 있으며 적지 않은 수의 장겹침증에서 전통적인 3 주징(triad)을 다 보이지 않는 경우가 있으므로 그중 일부 또는 비 특이적인 증상만 있어도 진단적 검사를 진행할 필요가 있다.	장겹침증의 의심증상이 있음에도 진단적 검사를 진행하지 않을 경우 확진의 지연에 따른 여러가지 morbidity 의 증가의 가능성이 있다.

치료 시 고려할 점 혹은 특수 상황에서의 권고 사용법 (연령별 적용, 동반이환(Comorbidity)환자인 경우, 근거가 불충분한 권고의 적용 등)
철저하고 정확한 병력 청취가 이루어져야만 장겹침증에 대한 적절한 임상적으로 추정을 할 수 있다.
진찰 역시 숙련된 의료인이 적절한 방법으로 주의 깊게 진행할 필요가 있다.
그럼에도 불구하고 병력 청취와 진찰은 진단의 보조적 수단이며, 이를 통해 얻은 특정 임상 소견을 근거로 장겹침증을 배제 또는 확진할 수는 없다.

권고 적용군 (Population)	5 세 미만의 장겹침증 의심 환자	진료 환경	응급실
중재/실행지표 (Intervention)	특정임상증상의 동반 여부		
비교지표 (Comparator)	없음		
결과물 (Outcome)	장겹침증과의 연관성		

권고 내용	권고 등급	근거수준	참고문헌
구토를 동반하지 않고, 발열이 있는 경우 장겹침증 이외에 다른 질환도 고려할 것을 권고한다	약하게	중등도	6 개

권고 관련 편익 (Benefit)	권고(미실행) 관련 부작용 및 합병증 (Harms and/or adverse effects)
장겹침증의 증상은 많은 경우 비특이적이며 다른 질환에 있어서도 장겹침증을 시사하는 소견을 보이는 경우가 적지 않다. 대부분의 장겹침증에서 보이는 구토가 없거나 장겹증과 음의 상관 관계를 보이는 발열 등의 증상이 있는 경우 장겹침증 외에 다른 질환일 가능성을 고려할 필요가 있다.	장겹침증 외의 다른 질환에 의한 증상인 경우 진단의 지연이 있을 수 있으며 그 원인 질환에 따라 예후에 부정적 영향을 미칠 수도 있다.

치료시 고려할 점 혹은 특수 상황에서의 권고 사용법 (연령별 적용, 동반이환(Comorbidity)환자인 경우, 근거가 불충분한 권고의 적용 등)
철저하고 정확한 병력 청취가 이루어져야만 장겹침증에 대한 적절한 임상적으로 추정을 할 수 있다.
진찰 역시 숙련된 의료인이 적절한 방법으로 주의 주의깊게 진행할 필요가 있다.
그럼에도 불구하고 병력청취와 진찰은 확진의 보조적인 수단이며 특정 임상증상의 존재 여부로 장겹침증을 배제 또는 확진할 수는 없다.

III. 장겹침증의 진단을 위한 영상검사 방법

권고적용군(Population)	5세 미만의 장겹침증 의심 환자	진료환경	응급실
중재/실행지표(Intervention)	초음파		
비교지표(Comparator)	없음		
결과물(Outcome)	진단능: 민감도, 특이도, 정확도, 양성우도비, 음성우도비		

권고내용	권고등급	근거수준	참고문헌
장겹침증의 진단을 위해 초음파의 시행을 권고한다.	강하게	높음	22개

권고 관련 편익(Benefit)	권고(미실행) 관련 부작용 및 합병증 (Harms and/or adverse effects)
장겹침증의 진단을 위한 초음파는 검사의 정확도가 매우 높다. 초음파는 비침습적이며, 검사를 위한 전처치나 진정 과정이 불필요하고, 방사선 노출의 위험성이 없어 소아 환자에게 적합하다.	장겹침증이 의심되는 환자에서 초음파 이외에 복부 컴퓨터단층촬영술(CT)과 같은 다른 검사를 시행하게 될 경우 검사를 위한 진정 과정이 필요할 수 있으며, 방사선 노출의 위험성이 있어 소아 환자에게 일차 검사로 부적합하므로 초음파가 빠른 시간내에 가능하다면 초음파를 먼저 시행하여야 한다.

치료 시 고려할 점 혹은 특수 상황에서의 권고 사용법 (연령별 적용, 동반질환(Comorbidity)환자인 경우, 근거가 불충분한 권고의 적용 등)
초음파를 빠른 시간내에 시행하는 것이 불가능한 경우 환자의 상태가 양호하여 장 괴사의 위험이 적다고 판단되고, 근거리에 초음파의 시행이 가능한 시설이 있다면 전원을 고려할 수 있다.
초음파를 빠른 시간내에 시행하기 어려운 상황이고 환자의 상태가 위급하여 빠른 진단을 요하거나, 장겹침증 이외의 다른 질환의 감별이 꼭 필요하다면 초음파 이외의 다른 검사를 고려할 수 있다.

IV. 장겹침증이 의심되는 환자에게 복부 일반 방사선 검사가 필요한가

권고적용군(Population)	5 세 미만의 장겹침증 의심 환자	진료환경	응급실
중재/실행지표(Intervention)	복부 일반 방사선 검사 (plain abdominal radiograph)		
비교지표(Comparator)	없음		
결과물(Outcome)	장겹침증의 진단적 능력 (민감도, 특이도, 정확도, 양성예측도, 음성예측도)		

권고내용	권고등급	근거수준	참고문헌
장겹침증 증상 (예, 복통, 보챌, 처짐, 구토, 혈변 등)이 있는 환자들에게 다른 질환의 감별, 소장 폐색과, 장천공 유무를 확인하기 위해 복부 일반 방사선 검사를 권고한다. 장겹침증의 진단 목적으로는 권고하지 않는다.	약함	낮음	#1-8

권고 관련 편익(Benefit)	권고(미실행) 관련 부작용 및 합병증 (Harms and/or adverse effects)
비침습적이며 검사를 위한 전 처치가 불필요하고 임상적으로 장겹침증이 의심되는 상황에서 소장폐색의 유무 및 정도, 장벽 내 공기 음영, 복강 내 공기 음영의 확인을 위한 1 차 영상 검사로 가장 적절하다.	복부 일반 방사선 검사는 소아에게서 방사선 노출에 대한 위험 부담이 있고 장겹침증의 진단에 있어서 초음파에 비해 민감도와 정확도가 떨어지며 판독자에 의한 판독 차이가 커 진단 목적으로의 단독 사용은 권장하지 않는다. 그러나 장겹침증이 의심되는 환자에서 복부 일반 방사선 검사 없이 초음파 시행 후 정복술을 진행할 때 선행 장천공 등의 합병증 유무 확인이 늦어질 수 있다.

치료시 고려할 점 혹은 특수 상황에서의 권고 사용법 (연령별 적용, 동반이환(Comorbidity)환자인 경우, 근거가 불충분한 권고의 적용 등)
장겹침증 진단을 위한 초음파 시행이 불가능한 경우라면, 환자의 임상 양상과 복부 일반 방사선 검사결과를 통하여 전원의 필요성을 판단할 수 있다. 다만, 장겹침증 환자의 복부 일반 방사선 검사 소견을 잘 이해하고 있으며, 여러 방향의 촬영 (abdomen supine, abdomen erect, abdomen left decubitus)을 종합하여 판단하여야 한다. 장겹침증이 임상적으로 강력히 의심될 때는 복부 일반 방사선 촬영보다 초음파의 시행을 우선적으로 고려하여야 한다.

소장폐색의 유무 및 정도, 장벽 내 공기 음영, 복강 내 공기 음영의 확인을 위한 1 차 영상 검사로 일반 방사선 검사를 시행하는 것이 가장 적절하다.

V. 장겹침증으로 진단된 환자에게 효과적인 비수술적 정복술은 무엇인가

권고적용군(Population)	5 세 미만의 장겹침증으로 진단된 환자	진료환경	응급실
중재/실행지표(Intervention)	공기 정복술		
비교지표(Comparator)	액체 정복술		
결과물(Outcome)	성공률, 합병증 (장천공) 발생률, 재발률		

권고내용	권고등급	근거수준	참고문헌
장겹침증 환자에게 공기 정복술과 액체 정복술 두 가지 방법 모두 사용할 수 있음을 권고한다.	강하게	높음	23 개 (systemic review 5 개)

권고 관련 편익(Benefit)	권고(미실행) 관련 부작용 및 합병증 (Harms and/or adverse effects)
1. 장겹침증을 치료받지 못하여 발생하는 이환율이나 사망률을 줄일 수 있다. 2. 각 병원의 의료상황에서 맞게 의료진이 정복 방법을 선택할 수 있다.	1. 정복술의 합병증으로 장천공이 발생할 수 있기 때문에, 시술 시작 전 외과에 연락을 취하는 것이 바람직하며, 소아외과가 없거나 소아 환자의 수술이 불가능한 병원인 경우 문제가 발생하였을때 즉시 전원할 수 있도록 응급 상황에 대한 프로토콜을 만들어 적용하는 것이 바람직하다. 2. 투시 검사를 이용한 정복술의 경우, 방사선 노출에 의한 잠재적인 위험이 있을 수 있으므로, 소아 환자에 최적화된 방법으로 정복술을 시행하여야 한다.

치료시 고려할 점 혹은 특수 상황에서의 권고 사용법 (연령별 적용, 동반이환(Comorbidity)환자인 경우, 근거가 불충분한 권고의 적용 등)
장천공으로 인한 복강 내 유리공기, 복막염이 의심되거나 쇼크 등이 있으면 영상의학적 정복술은 금기이며, 수술로 치료하여야 한다.
각각의 정복술은 다른 정복술과 비교하여 장단점이 있기 때문에 시술자는 이를 고려하여 정복술을 선택해야 한다. 정복술을 시행하는 의사는 시술 전에 반드시 이용 가능한 영상 검사로 복강 내 자유 공기나 액체 저류 여부를 평가하여 정복술의 금기증인 장천공이나 복막염의 여부를 확인해야 한다. 복강 내 자유 공기를 평가하기 위한 1 차 검사로는 복부 일반촬영 검사가 가장 유용하며, 복강 내 액체 저류를 평가하지 위한 1 차 검사로는 초음파가 적절하다. CT 검사

도 장천공이나 복막염의 유무를 평가하는 데 유용하다. 또한 정복술 전 적절한 시술의 계획을 세우고, 정복술의 결과 및 합병증의 위험도를 평가하기 위해 적절한 영상 검사로 장겹침의 종류, 병적인 장겹침증 원인, 병변의 혈류, 병변 내 액체 저류, 자발적 정복 등을 평가하여야 한다.

IV. 성공적인 비수술적 정복술 후 입원이 필요한가

권고적용군(Population)	응급실에 내원하는 5 세 미만의 장 겹침증 환자	진료환경	응급실
중재/실행지표(Intervention)	응급실에서 퇴원		
비교지표(Comparator)	입원		
결과물(Outcome)	재발, 복막염, 쇼크, 수술, 재내원율		

권고내용	권고등급	근거수준	참고문헌
성공적인 정복 후 입원시키지 않고 응급실에서 퇴원시킬 수 있다	약하게	낮음	#1-5

권고 관련 편익(Benefit)	권고(미실행) 관련 부작용 및 합병증 (Harms and/or adverse effects)
병원 체류시간 감소, 의료비 감소, 불필요한 영상검사 감소, 의료자원의 낭비 감소	재발시 빠른 병원 내원이 불가능한 경우 합 병증 발생 가능

치료시 고려할 점 혹은 특수 상황에서의 권고 사용법 (연령별 적용, 동반이환(Comorbidity)환자인 경우, 근거가 불충분한 권고의 적용 등)
응급실 퇴원 고려 대상 1) 식이 진행이 가능할 것 2) 복막자극 증상이 없을 것 3) 믿을 만한 보호자가 있을 것 4) 언제든지 병원에 올 수 있을만큼 가까운 거리에 거주하는 환자
퇴원시 재발을 의심할 수 있는 증상에 대한 퇴원설명서 제공

참고문헌

1. Higgins JP, Altman DG, Gotzsche PC, Juni P, Moher D, Oxman AD, et al. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*. 2011;343:d5928.
2. Kim SY, Park JE, Lee YJ, Seo HJ, Sheen SS, Hahn S, et al. Testing a tool for assessing the risk of bias for nonrandomized studies showed moderate reliability and promising validity. *J Clin Epidemiol*. 2013;66(4):408-14.
3. SY Kim, HJ Seo, YJ Lee, JE Park. Study Design Algorithm for Medical literature of Intervention (DAMI) and Risk of Bias for Nonrandomized Studies (Robans) ver 2.0 by HIRA. 2013. Seoul: Health Insurance Review & Assessment Service
4. Whiting PF, Rutjes AW, Westwood ME, Mallett S, Deeks JJ, Reitsma JB, et al. QUADAS-2: a revised tool for the quality assessment of diagnostic accuracy studies. *Ann Intern Med*. 2011;155(8):529-36.
5. GRADE Working Group (2013). GRADE Handbook. Handbook for grading the quality of evidence and the strength of recommendations using the GRADE approach. H. Schünemann, J. Brożek, G. Guyatt and A. Oxman.
6. Losek JD, Fiete RL. Intussusception and the diagnostic value of testing stool for occult blood. *The American journal of emergency medicine*. 1991;9(1):1-3.
7. John SD. The value of ultrasound in children with suspected intussusception. *Emergency Radiology*. 1998;5(5):297-305.
8. Kuppermann N, O'Dea T, Pinckney L, Hoecker C. Predictors of intussusception in young children. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*. 2000;154(3):250-5.
9. Henderson AA, Anupindi SA, Servaes S, Markowitz RI, Aronson PL, McLoughlin RJ, et al. Comparison of 2-view abdominal radiographs with ultrasound in children with suspected intussusception. *Pediatric emergency care*. 2013;29(2):145-50.
10. Weihmiller SN, Buonomo C, Bachur R. Risk stratification of children being evaluated for intussusception. *Pediatrics*. 2011;127(2):e296-303.
11. Territo HM, Wrotniak BH, Qiao H, Lillis K. Clinical signs and symptoms associated with

intussusception in young children undergoing ultrasound in the emergency room. *Pediatric emergency care*. 2014;30(10):718-22.

12. A. Al-Bassam A, Orfale N. Intussusception in Infants and Children: A Review of 60 Cases 1995. 205-8 p.

13. Macdonald IA, Beattie TF. Intussusception presenting to a paediatric accident and emergency department. *Journal of accident & emergency medicine*. 1995;12(3):182-6.

14. Gorenstein A, Raucher A, Serour F, Witzling M, Katz R. Intussusception in children: reduction with repeated, delayed air enema. *Radiology*. 1998;206(3):721-4.

15. Ugwu BT, Legbo JN, Dakum NK, Yiltok SJ, Mbah N, Uba FA. Childhood intussusception: a 9-year review. *Annals of tropical paediatrics*. 2000;20(2):131-5.

16. Archibong AE, Usoro IN, Ikpi E, Inyang A. Paediatric intussusception in Calabar, Nigeria. *East African medical journal*. 2001;78(1):19-21.

17. Lai AH, Phua KB, Teo EL, Jacobsen AS. Intussusception: a three-year review. *Annals of the Academy of Medicine, Singapore*. 2002;31(1):81-5.

18. Crankson SJ, Al-Rabeeh AA, Fischer JD, Al-Jadaan SA, Namshan MA. Idiopathic intussusception in infancy and childhood. *Saudi medical journal*. 2003;24 Suppl:S18-20.

19. Pruksananonda P, Athirakul K, Worawattanakul M, Varavithya W, Pisithpun A, Kitayaporn D, et al. Intussusception in a private tertiary-care hospital, Bangkok, Thailand: a case series. *The Southeast Asian journal of tropical medicine and public health*. 2007;38(2):339-42.

20. Blanch AJ, Perel SB, Acworth JP. Paediatric intussusception: epidemiology and outcome. *Emergency medicine Australasia : EMA*. 2007;19(1):45-50.

21. Kleizen KJ, Hunck A, Wijnen MH, Draaisma JM. Neurological symptoms in children with intussusception. *Acta paediatrica (Oslo, Norway : 1992)*. 2009;98(11):1822-4.

22. Yalcin S, Ciftci AO, Karaagaoglu E, Tanyel FC, Senocak ME. Presenting clinical features and outcome in intussusception. *Indian journal of pediatrics*. 2009;76(4):401-5.

23. Khumjui C, Doung-ngern P, Sermgew T, Smitsuwan P, Jiraphongsa C. Incidence of

intussusception among children 0-5 years of age in Thailand, 2001-2006. *Vaccine*. 2009;27 Suppl 5:F116-9.

24. Lehnert T, Sorge I, Till H, Rolle U. Intussusception in children--clinical presentation, diagnosis and management. *International journal of colorectal disease*. 2009;24(10):1187-92.

25. Tareen F, Ryan S, Avanzini S, Pena V, Mc Laughlin D, Puri P. Does the length of the history influence the outcome of pneumatic reduction of intussusception in children? *Pediatric surgery international*. 2011;27(6):587-9.

26. Sonmez K, Turkyilmaz Z, Demirogullari B, Karabulut R, Kale N, Basaklar AC. Intussusception in children: experience with 105 patients in a department of paediatric surgery, Turkey. *South African journal of surgery Suid-Afrikaanse tydskrif vir chirurgie*. 2012;50(2):37-9.

27. Lochhead A, Jamjoom R, Ratnapalan S. Intussusception in children presenting to the emergency department. *Clinical pediatrics*. 2013;52(11):1029-33.

28. Chalya PL, Kayange NM, Chandika AB. Childhood intussusceptions at a tertiary care hospital in northwestern Tanzania: a diagnostic and therapeutic challenge in resource-limited setting. *Italian Journal of Pediatrics*. 2014;40:28-.

29. Wong CW, Chan IH, Chung PH, Lan LC, Lam WW, Wong KK, et al. Childhood intussusception: 17-year experience at a tertiary referral centre in Hong Kong. *Hong Kong medical journal = Xianggang yi xue za zhi*. 2015;21(6):518-23.

30. Khorana J, Patumanond J, Ukarapol N, Laohapensang M, Visrutaratna P, Singhavejsakul J. Clinical prediction rules for failed nonoperative reduction of intussusception. *Therapeutics and clinical risk management*. 2016;12:1411-6.

31. Khorana J, Singhavejsakul J, Ukarapol N, Laohapensang M, Siriwongmongkol J, Patumanond J. Prognostic indicators for failed nonsurgical reduction of intussusception. *Therapeutics and clinical risk management*. 2016;12:1231-7.

32. Fernandes EG, Leshem E, Patel M, Flannery B, Pellini AC, Veras MA, et al. Hospital-based surveillance of intussusception among infants. *Jornal de pediatria*. 2016;92(2):181-7.

33. Carroll AG, Kavanagh RG, Ni Leidhin C, Cullinan NM, Lavelle LP, Malone DE. Comparative

Effectiveness of Imaging Modalities for the Diagnosis and Treatment of Intussusception: A Critically Appraised Topic. *Academic radiology*. 2017;24(5):521-9.

34. Ito Y, Kusakawa I, Murata Y, Ukiyama E, Kawase H, Kamagata S, et al. Japanese guidelines for the management of intussusception in children, 2011. *Pediatrics international : official journal of the Japan Pediatric Society*. 2012;54(6):948-58.

35. Applegate KE. Intussusception in children: evidence-based diagnosis and treatment. *Pediatric radiology*. 2009;39 Suppl 2:S140-3.

36. Weinberger E, Winters WD. Intussusception in children: the role of sonography. *Radiology*. 1992;184(3):601-2.

37. Lam SH, Wise A, Yenter C. Emergency bedside ultrasound for the diagnosis of pediatric intussusception: a retrospective review. *World journal of emergency medicine*. 2014;5(4):255-8.

38. Riera A, Hsiao AL, Langan ML, Goodman TR, Chen L. Diagnosis of intussusception by physician novice sonographers in the emergency department. *Annals of emergency medicine*. 2012;60(3):264-8.

39. Shahid Manzur AF. Diagnosing pediatric intussusception: Reliability of Sonographic Findings in Comparison to Operative Findings - A Short Term Analysis in Two Tertiary Care Hospitals. *Medical Forum Monthly*. 2017;28(6):153-7.

40. Henderson AA, Anupindi SA, Servaes S, Markowitz RI, Aronson PL, McLoughlin RJ, et al. Comparison of 2-view abdominal radiographs with ultrasound in children with suspected intussusception. *Pediatric emergency care*. 2013;29(2):145-50.

41. Bhisitkul DM, Listernick R, Shkolnik A, Donaldson JS, Henricks BD, Feinstein KA, et al. Clinical application of ultrasonography in the diagnosis of intussusception. *The Journal of pediatrics*. 1992;121(2):182-6.

42. Slobodan P, Grebeldinger BSR, Jelena N, Culafic, Svetlana S. Balj. Diagnosis and treatment of pediatric intussusception: 5-year experience. *HealthMED*. 2012;6(1).

43. Harrington L, Connolly B, Hu X, Wesson DE, Babyn P, Schuh S. Ultrasonographic and clinical predictors of intussusception. *The Journal of pediatrics*. 1998;132(5):836-9.

44. Usang UE, Inah GB, Inyang AW, Ekabua AT. Intussusception in children: Comparison between ultrasound diagnosis and operation findings in a tropical developing country. *African journal of paediatric surgery* : AJPS. 2013;10(2):87-90.
45. Stanley A, Logan H, Bate TW, Nicholson AJ. Ultrasound in the diagnosis and exclusion of intussusception. *Irish medical journal*. 1997;90(2):64-5.
46. Territo HM, Wrotniak BH, Qiao H, Lillis K. Clinical signs and symptoms associated with intussusception in young children undergoing ultrasound in the emergency room. *Pediatric emergency care*. 2014;30(10):718-22.
47. John SD. The value of ultrasound in children with suspected intussusception. *Emergency Radiology*. 1998;5(5):297-305.
48. Wright JE, Slater S. Suspected intussusception: is ultrasound a reliable diagnostic aid? *The Australian and New Zealand journal of surgery*. 1996;66(10):686-7.
49. Verschelden P, Filiatrault D, Garel L, Grignon A, Perreault G, Boisvert J, et al. Intussusception in children: reliability of US in diagnosis--a prospective study. *Radiology*. 1992;184(3):741-4.
50. Henrikson S, Blane CE, Koujok K, Strouse PJ, DiPietro MA, Goodsitt MM. The effect of screening sonography on the positive rate of enemas for intussusception. *Pediatric radiology*. 2003;33(3):190-3.
51. Ja Lim K, Lee K, Yoon DY, Moon JH, Lee H, Kim MJ, et al. The role of US in finding intussusception and alternative diagnosis: a report of 100 pediatric cases. *Acta radiologica*. 2015;56(2):228-33.
52. Lim HK, Bae SH, Lee KH, Seo GS, Yoon GS. Assessment of reducibility of ileocolic intussusception in children: usefulness of color Doppler sonography. *Radiology*. 1994;191(3):781-5.
53. Eshed I, Gorenstein A, Serour F, Witzling M. Intussusception in children: can we rely on screening sonography performed by junior residents? *Pediatric radiology*. 2004;34(2):134-7.
54. Hryhorczuk AL, Strouse PJ. Validation of US as a first-line diagnostic test for assessment of pediatric ileocolic intussusception. *Pediatric radiology*. 2009;39(10):1075-9.

55. Justice FA, de Campo M, Liem NT, Son TN, Ninh TP, Bines JE. Accuracy of ultrasonography for the diagnosis of intussusception in infants in Vietnam. *Pediatric radiology*. 2007;37(2):195-9.
56. Pracros JP, Tran-Minh VA, Morin de Finfe CH, Deffrenne-Pracros P, Louis D, Basset T. Acute intestinal intussusception in children. Contribution of ultrasonography (145 cases). *Annales de radiologie*. 1987;30(7):525-30.
57. Shanbhogue RL, Hussain SM, Meradji M, Robben SG, Vernooij JE, Molenaar JC. Ultrasonography is accurate enough for the diagnosis of intussusception. *Journal of pediatric surgery*. 1994;29(2):324-7; discussion 7-8.
58. Wood SK, Kim JS, Suh SJ, Paik TW, Choi SO. Childhood intussusception: US-guided hydrostatic reduction. *Radiology*. 1992;182(1):77-80.
59. Henderson AA, Anupindi SA, Servaes S, Markowitz RI, Aronson PL, McLoughlin RJ, et al. Comparison of 2-view abdominal radiographs with ultrasound in children with suspected intussusception. *Pediatric emergency care*. 2013;29(2):145-50.
60. Roskind CG, Kamdar G, Ruzal-Shapiro CB, Bennett JE, Dayan PS. Accuracy of plain radiographs to exclude the diagnosis of intussusception. *Pediatric emergency care*. 2012;28(9):855-8.
61. Roskind CG, Ruzal-Shapiro CB, Dowd EK, Dayan PS. Test characteristics of the 3-view abdominal radiograph series in the diagnosis of intussusception. *Pediatric emergency care*. 2007;23(11):785-9.
62. Hooker RL, Hernanz-Schulman M, Yu C, Kan JH. Radiographic evaluation of intussusception: utility of left-side-down decubitus view. *Radiology*. 2008;248(3):987-94.
63. Sargent MA, Babyn P, Alton DJ. Plain abdominal radiography in suspected intussusception: a reassessment. *Pediatric radiology*. 1994;24(1):17-20.
64. Lazar L, Rathaus V, Erez I, Katz S. Interrupted air column in the large bowel on plain abdominal film: a new radiological sign of intussusception. *Journal of pediatric surgery*. 1995;30(11):1551-3.

65. Meradji M, Hussain SM, Robben SG, Hop WC. Plain film diagnosis in intussusception. *The British journal of radiology*. 1994;67(794):147-9.
66. Bolin H. CONVENTIONAL ROENTGENOGRAPHY IN DIAGNOSIS OF INTUSSUSCEPTION IN CHILDREN. *Acta radiologica: diagnosis*. 1964;2:32-40.
67. Ito Y, Kusakawa I, Murata Y, Ukiyama E, Kawase H, Kamagata S, et al. Japanese guidelines for the management of intussusception in children, 2011. *Pediatrics international : official journal of the Japan Pediatric Society*. 2012;54(6):948-58.
68. Daneman A, Navarro O. Intussusception. Part 1: a review of diagnostic approaches. *Pediatric radiology*. 2003;33(2):79-85.
69. Beasley SW, Glover J. Intussusception: prediction of outcome of gas enema. *Journal of pediatric surgery*. 1992;27(4):474-5.
70. Beres AL, Baird R. An institutional analysis and systematic review with meta-analysis of pneumatic versus hydrostatic reduction for pediatric intussusception. *Surgery*. 2013;154(2):328-34.
71. Chew R, Ditchfield M, Paul E, Goergen SK. Comparison of safety and efficacy of image-guided enema reduction techniques for paediatric intussusception: A review of the literature. *Journal of medical imaging and radiation oncology*. 2017;61(6):711-7.
72. Daneman A, Alton DJ, Lobo E, Gravett J, Kim P, Ein SH. Patterns of recurrence of intussusception in children: a 17-year review. *Pediatric radiology*. 1998;28(12):913-9.
73. Ein S, Alton D, Palder S, Shandling B, Stringer D. Intussusception in the 1990s: has 25 years made a difference? *Pediatric surgery international*. 1997;12(5-6):374-6.
74. Eshel G, Barr J, Heyman E, et al. Intussusception: a 9-year survey (1986-1995). *Journal of pediatric gastroenterology and nutrition*. 1997;24(3):253-6.
75. Eshel G, Barr J, Heiman E, et al. Incidence of recurrent intussusception following barium versus air enema. *Acta Pædiatrica*. 1997;86(5):545-6.

76. Gluckman S, Karpelowsky J, Webster AC, McGee RG. Management for intussusception in children. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2017(6).
77. Gray MP, Li S-H, Hoffmann RG, Gorelick MH. Recurrence rates after intussusception enema reduction: a meta-analysis. *Pediatrics*. 2014;134(1):110-9.
78. Hadidi A, El Shal N. Childhood intussusception: a comparative study of nonsurgical management. *Journal of pediatric surgery*. 1999;34(2):304-7.
79. Huai Y, Yin Z, Zhou K. The comparison of pneumatic and hydrostatic reposition with surveillance of ultrasound in the treatment of intussusception. *Biomedical Research*. 2017;28(15):6887-92.
80. Jenke AC, Klaaen-Mielke R, Zilbauer M, Heininger U, Trampisch H, Wirth S. Intussusception: incidence and treatment—insights from the nationwide German surveillance. *Journal of pediatric gastroenterology and nutrition*. 2011;52(4):446-51.
81. Kaiser AD, Applegate KE, Ladd AP. Current success in the treatment of intussusception in children. *Surgery*. 2007;142(4):469-77.
82. Khorana J, Singhavejsakul J, Ukarapol N, Laohapensang M, Wakhanrittee J, Patumanond J. Enema reduction of intussusception: the success rate of hydrostatic and pneumatic reduction. *Therapeutics and clinical risk management*. 2015;11:1837.
83. Meyer J, Dangman B, Buonomo C, Berlin J. Air and liquid contrast agents in the management of intussusception: a controlled, randomized trial. *Radiology*. 1993;188(2):507-11.
84. Niramis R, Watanatittan S, Kruatrachue A, et al. Management of recurrent intussusception: nonoperative or operative reduction? *Journal of pediatric surgery*. 2010;45(11):2175-80.
85. Palder SB, Ein SH, Stringer DA, Alton D. Intussusception: barium or air? *Journal of pediatric surgery*. 1991;26(3):271-5.
86. Phelan E, De Campo J, Malecky G. Comparison of oxygen and barium reduction of ileocolic intussusception. *American Journal of Roentgenology*. 1988;150(6):1349-52.
87. Rubi I, Vera R, Rubi S, et al. Air reduction of intussusception. *European journal of pediatric*

surgery. 2002;12(06):387-90.

88. Sadigh G, Zou KH, Razavi SA, Khan R, Applegate KE. Meta-analysis of air versus liquid enema for intussusception reduction in children. *American Journal of Roentgenology*. 2015;205(5):W542-W9.

89. Sanchez TR, Daskal B, Stein-Wexler R. Nonsurgical management of childhood intussusception: retrospective comparison between sonographic and fluoroscopic guidance. *Journal of Ultrasound in Medicine*. 2015;34(1):59-63.

90. Xie X, Wu Y, Wang Q, Zhao Y, Chen G, Xiang B. A randomized trial of pneumatic reduction versus hydrostatic reduction for intussusception in pediatric patients. *Journal of pediatric surgery*. 2018;53(8):1464-8.

91. Yalcin S, Ciftci AO, Karaagaoglu E, Tanyel FC, Senocak ME. Presenting clinical features and outcome in intussusception. *The Indian Journal of Pediatrics*. 2009;76(4):401-5

92. Bajaj L, Roback MG. Postreduction management of intussusception in a children's hospital emergency department. *Pediatrics*. 2003;112(6 Pt 1):1302-7.

93. Beres AL, Baird R, Fung E, Hsieh H, Abou-Khalil M, Ted Gerstle J. Comparative outcome analysis of the management of pediatric intussusception with or without surgical admission. *J Pediatr Surg*. 2014;49(5):750-2.

94. Gilmore AW, Reed M, Tenenbein M. Management of childhood intussusception after reduction by enema. *Am J Emerg Med*. 2011;29(9):1136-40.

95. Le Masne A, Lortat-Jacob S, Sayegh N, Sannier N, Brunelle F, Cheron G. Intussusception in infants and children: feasibility of ambulatory management. *Eur J Pediatr*. 1999;158(9):707-10.

96. Whitehouse JS, Gourlay DM, Winthrop AL, Cassidy LD, Arca MJ. Is it safe to discharge intussusception patients after successful hydrostatic reduction? *J Pediatr Surg*. 2010;45(6):1182-6.

97. Mallicote MU, Isani MA, Roberts AS, Jones NE, Bowen-Jallow KA, Burke RV, et al. Hospital admission unnecessary for successful uncomplicated radiographic reduction of pediatric intussusception. *Am J Surg*. 2017;214(6):1203-7.

98. Kwon H, Lee JH, Jeong JH, Yang HR, Kwak YH, Kim DK, et al. A Practice Guideline for Postreduction Management of Intussusception of Children in the Emergency Department. *Pediatr Emerg Care*. 2017. E-pub.