

KQ 1. 신경학적 또는 내부 장기 손상이 의심되지 않는 24개월 이내 소아에서 신체적 학대가 의심될 때 적절한 초기 영상 검사는 무엇인가?

권고 1. 신경학적 또는 내부 장기 손상이 의심되지 않는 24개월 이내 소아가 신체적 학대가 의심될 때, 초기 영상 검사로 전신골격평가(skeletal survey)를 시행하는 것은 적절하다. (권고등급 A, 근거수준 III)

권고 2. 신경학적 또는 내부 장기 손상이 의심되지 않는 24개월 이내 소아가 신체적 학대가 의심될 때, 초기 영상 검사로 비조영증강 두부 CT를 시행하는 것을 고려할 수 있다. (권고등급 B, 근거수준 III)

권고 3. 신경학적 또는 내부 장기 손상이 의심되지 않는 24개월 이내 소아가 신체적 학대가 의심될 때, 초기 영상 검사로 비조영증강 두부 MRI를 시행하는 것을 고려할 수 있다. (권고등급 B, 근거수준 III)

근거요약

신체적 학대가 의심되는 소아의 영상 진단에 대한 문헌은 총 62개가 검색되었으며, 1차 및 2차 선정 후 3개의 가이드라인이 선택되었다. 신체적 학대가 의심되는 24개월 이내의 소아에서 어떠한 영상 검사가 초기 검사로 유용한 지에 중점을 두어 가이드라인을 작성하였다.

손상이나 통증이 있는 부위를 제대로 표현할 수 없는 24개월 이내의 어린 나이에서는 신체적 학대가 의심될 때 전신골격평가(skeletal survey)를 시행하는 것이 중요하다. 여러 연구에서 전신골격평가가 24개월 이내의 어린 소아에서 신체적 학대를 진단하는데 중요한 역할을 한 것으로 밝혀졌다(1-5). 전신골격평가에서 이상 소견이 발견되는 경우 대부분 1세 미만의 소아이며 골절이 있는 학대 피해 아동의 80%는 18개월 미만의 어린 소아이다(2). Barber 등에 따르면 신체적 학대가 의심되어 ACR (American College of Radiology) 가이드라인에 따른 전신골격평가를 시행한 567명의 유아에서 임상적으로 의심되지 않았던 골절이 21%에서 발견되었다(3). Duffy 등에 따르면 신체적 학대가 의심되어 전신골격평가를 시행한 703 명의 소아에서 10.8%가 임상적으로 의심되지 않았던 골절이 밝혀졌는데 6개월 미만으로 나이가 어린 경우 16.4%로 그렇지 않은 경우 (6.8%) 에 비해 의미 있게 높은 빈도를 보였다(4).

따라서 주요 가이드라인에서는 신체적 학대가 의심되는 24개월 이내의 소아에서 전신골격평가를 반드시 시행하도록 하고(6-8), 다음 부위를 촬영에 포함할 것을 권고하고 있다. ACR 가이드라인에서는 long bones, hands, feet, chest, abdomen의 frontal view와 skull의 frontal 및 lateral views, spine cervical/thoracolumbosacral 의 lateral view를 포함하도록 하고 있다(6). Royal College of Radiology (RCR) 가이드라인에서는 chest, abdomen and pelvis의 frontal view, long bone의 frontal view와 관절(elbow, wrist, knee, ankle)의 lateral view, feet의 frontal view, whole spine의 lateral view를 포함할 것을 권고하고 있다(8). 한편 독일의 AWMF (Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften, Association of the Scientific Medical Societies in Germany) 가이드라인에서는 pelvis와 spine 부위를 제외한 chest, long bones, hands, feet의 frontal view와 skull의 frontal 및 lateral views를 포함하도록 하고 있다(7).

이는 24개월 이내의 학대 피해 아동에서 spine 과 pelvis의 골절은 드물며 (1%) 이 부위의

골절은 큰 힘이 가해지는 경우로 붓기나 멍 등 임상적 의심소견이나 또 다른 부위의 골절 소견 없이 단독으로 발견되는 경우가 없었다는 이전 연구 결과를 바탕으로(9, 10) 다른 부위에 골절이 없는 소아의 전신골격평가에서 pelvis와 spine 부위의 촬영을 생략하도록 하고 있다. 또한 모든 가이드라인에서 양쪽 rib의 oblique view를 촬영하도록 권고하고 있는데 rib oblique view는 학대에서 동반될 수 있는 rib 골절, 특히 posterior rib 골절의 발견에 우수하다는 연구 결과가 있었다(11, 12).

12개월 이내의 어린 나이에서는 신경학적인 증상이 없다고 하더라도 잠재적 두부 손상을 배제할 수는 없다(13-15). Rubin 등에 따르면 24개월 이내의 신경학적 증상 없이 신체적 학대가 의심된 총 51명의 고 위험 (rib 골절, 여러 부위 골절, 얼굴 손상, 혹은 6개월 이내의 영아) 소아에서 두부 CT 혹은 MRI을 시행하였을 때 약 37%에서 skull 골절, 두개 내 손상, 두피 부종 등의 두부 손상이 확인되었다(14). 또 다른 24개월 이내의 신경학적 증상 없는 소아를 대상으로 한 연구에서는 21%에서 두부 CT 혹은 MRI을 통해 두부 손상이 확인되었다(15). RCR 가이드라인에서는 신체적 학대가 의심되는 12개월 이내의 소아에서 두부 CT을 검사하도록 권고하였고(8), ACR 가이드라인에서는 신체적 학대가 의심되는 24개월 이내의 소아에서 두부 CT나 MRI와 같은 신경영상검사를 적극적으로 고려할 것을 권고하고 있다 (may be appropriate)(6).

권고 고려사항

1. 이득과 위해(Benefit and Harm)

전신골격평가는 방사선 노출의 위험이 있으나 특히 24개월 이내의 어린 소아에서 임상적으로 의심되지 않았던 골절을 발견하여 신체적 학대 여부를 판단하고 학대 시기를 추정하는데 중요 역할을 하고, 저비용 검사이며, 접근성이 좋다는 장점이 있어 1차 검사로 적절하다. 두부 CT는 일반 촬영에 비해 방사선 노출의 위험이 높으나 신경학적 증상이 뚜렷하지 않을 수 있는 소아에서 잠재적 두부 손상을 확인하는데 고려할 수 있다. MRI는 방사선 노출의 위험이 없으나 비싸며, 검사 시간이 길고, 소아에서 진정(sedation)이 필요하다는 단점이 있다.

2. 국내 수용성과 적용성(Acceptability and Applicability)

검색된 진료지침의 국내 수용성과 적용성은 평가결과 적절한 것으로 판단되었다. 가이드라인에서 제시된 전신골격평가와 비조영증강 두부 CT, 비조영증강 두부 MRI는 국내에서 적용이 가능할 것으로 판단되었다.

3. 검사별 방사선량

전신골격평가 1 or 2

두부 CT 2

MRI 0

참고문헌

1. Lindberg DM, Berger RP, Reynolds MS, Alwan RM, Harper NS. Yield of skeletal survey

- by age in children referred to abuse specialists. *The Journal of pediatrics*. 2014;164(6):1268-73.e1.
2. Worlock P, Stower M, Barbor P. Patterns of fractures in accidental and non-accidental injury in children: a comparative study. *British medical journal (Clinical research ed)*. 1986;293(6539):100-2.
 3. Barber I, Perez-Rossello JM, Wilson CR, Kleinman PK. The yield of high-detail radiographic skeletal surveys in suspected infant abuse. *Pediatric radiology*. 2015;45(1):69-80.
 4. Duffy SO, Squires J, Fromkin JB, Berger RP. Use of skeletal surveys to evaluate for physical abuse: analysis of 703 consecutive skeletal surveys. *Pediatrics*. 2011;127(1):e47-52.
 5. Harper NS, Feldman KW, Sugar NF, Anderst JD, Lindberg DM. Additional injuries in young infants with concern for abuse and apparently isolated bruises. *The Journal of pediatrics*. 2014;165(2):383-8.e1.
 6. Wootton-Gorges SL, Soares BP, Alazraki AL, Anupindi SA, Blount JP, Booth TN, et al. ACR Appropriateness Criteria® Suspected Physical Abuse-Child. *Journal of the American College of Radiology : JACR*. 2017;14(5s):S338-s49.
 7. Born M, Schwier F, Stoeber B, Mentzel HJ, Freiberg J. The German Evidence-Based Child Protection Guideline - Imaging in Suspected Child Abuse. *RoFo : Fortschritte auf dem Gebiete der Rontgenstrahlen und der Nuklearmedizin*. 2020;192(4):343-8.
 8. Royal College of Radiologists and the Society and College of Radiographers. The radiological investigation of suspected physical abuse in children 2017 [Available from: <https://www.rcr.ac.uk/publication/radiological-investigation-suspected-physical-abuse-children>].
 9. Jha P, Stein-Wexler R, Coulter K, Seibert A, Li CS, Wootton-Gorges SL. Optimizing bone surveys performed for suspected non-accidental trauma with attention to maximizing diagnostic yield while minimizing radiation exposure: utility of pelvic and lateral radiographs. *Pediatric radiology*. 2013;43(6):668-72.
 10. Karmazyn B, Lewis ME, Jennings SG, Hibbard RA, Hicks RA. The prevalence of uncommon fractures on skeletal surveys performed to evaluate for suspected abuse in 930 children: should practice guidelines change? *AJR American journal of roentgenology*. 2011;197(1):W159-63.
 11. Marine MB, Corea D, Steenburg SD, Wanner M, Eckert GJ, Jennings SG, et al. Is the new ACR-SPR practice guideline for addition of oblique views of the ribs to the skeletal survey for child abuse justified? *AJR American journal of roentgenology*. 2014;202(4):868-71.
 12. Hansen KK, Prince JS, Nixon GW. Oblique chest views as a routine part of skeletal surveys performed for possible physical abuse--is this practice worthwhile? *Child abuse & neglect*. 2008;32(1):155-9.

13. Greenes DS, Schutzman SA. Occult intracranial injury in infants. *Annals of emergency medicine*. 1998;32(6):680-6.
14. Rubin DM, Christian CW, Bilaniuk LT, Zazyczny KA, Durbin DR. Occult head injury in high-risk abused children. *Pediatrics*. 2003;111(6 Pt 1):1382-6.
15. Laskey AL, Holsti M, Runyan DK, Socolar RR. Occult head trauma in young suspected victims of physical abuse. *The Journal of pediatrics*. 2004;144(6):719-22.