

KQ 3. 신경학적 징후 또는 증상, 무호흡, 두개골 복합 골절이나 다른 골절, 신체적 학대가 강하게 의심되는 손상이 있는 소아에서 적절한 초기 영상 검사는 무엇인가?

권고 1. 신경학적 징후 또는 증상, 무호흡, 두개골 복합 골절이나 다른 골절, 신체적 학대가 강하게 의심되는 손상이 있는 소아에서, 초기 영상 검사로 전신골격평가 (skeletal survey)를 시행하는 것은 적절하다. (권고등급 A, 근거 수준 II)

권고 2: 신경학적 징후 또는 증상, 무호흡, 두개골 복합 골절이나 다른 골절, 신체적 학대가 강하게 의심되는 손상이 있는 소아에서, 초기 영상 검사로 비조영증강 두부 CT를 시행하는 것은 적절하다. (권고등급 A, 근거 수준 II)

권고 3: 신경학적 징후 또는 증상, 무호흡, 두개골 복합 골절이나 다른 골절, 신체적 학대가 강하게 의심되는 손상이 있는 소아에서, 초기 영상 검사로 비조영증강 두부 MRI를 시행하는 것은 적절하다. (권고등급 A, 근거 수준 II)

권고 4: 신경학적 징후 또는 증상, 무호흡, 두개골 복합 골절이나 다른 골절, 신체적 학대가 강하게 의심되는 손상이 있는 소아에서, 초기 영상 검사로 비조영증강 경부 MRI를 시행하는 것은 적절하다. (권고등급 A, 근거 수준 II)

근거 요약

신체적 학대가 의심되는 소아의 영상 진단에 대한 문헌은 총 62개가 검색되었으며, 1차 및 2차 선정 후 2개의 가이드라인이 선택되었다. 신경학적 징후 또는 증상, 무호흡, 두개골 복합 골절이나 다른 골절, 아동학대가 강하게 의심되는 손상이 있는 소아에서 신체적 학대가 의심될 때, 어떠한 영상 검사가 초기 검사로 유용한 지에 중점을 두어 가이드라인을 작성하였다.

전신골격평가(skeletal survey)는 골절을 확인하는데 가장 중요한 초기 검사이다(1). 신체적 학대를 받은 전체 소아들에서 55% 정도는 골절이 확인되며, 18개월 미만의 소아에서는 80%까지 골절이 확인된다(2, 3). 그러므로 신체적 학대가 의심되는 2세 미만의 소아에서는 전신골격평가를 시행하는 것을 권고한다(4, 5).

골절보다는 드물게 발생하지만, 신체적 학대를 받은 소아에서 가장 중요한 사망의 원인은 두부 외상이며, 특히 2세 미만의 소아에서 중요한 사망의 원인이다(6, 7). 2세 미만의 소아에서 신체적 학대에 의한 두부 외상은 심각한 뇌손상을 유발할 수 있으며, 이중 20% 이상의 소아가 사망한다(8). 뇌손상 중 가장 흔한 소견은 경막하 혈종이며, 이외에도 뇌진탕, 경막외 혈종, 뇌부종, 지주막하 출혈, 허혈성 뇌손상이 발생할 수 있다(9). 두개골 골절이 있거나 신경학적 이상이 있는 경우 즉시 비조영증강 두부 CT를 시행해야 한다. 단, 조영증강 검사는 권고하지 않는다.

약 25%의 신체적 학대를 받은 소아에서 CT검사로는 확인되지 못한 추가적인 진단적인 정보가 MRI에서 발견되며, MRI는 신체적 학대를 받은 소아들의 예후를 판단하는데 도움을 준다. CT검사서 이상소견이 발견된 경우, 보다 정확한 평가를 위하여 두부 MRI검사를 고려해야 한다. 경막하 혈종의 발생시기를 평가하는데 있어서 CT 혹은 MRI는 모두 이용될 수 있다(10,11). MR venography는 경질막 정맥동의 개방성 및 정맥혈전의 형성을 평가하는데

도움이 된다. 신경계 영상검사는 선별검사로서 모든 환자들에게서 시행하는 것은 권고하지 않으나, 신경학적 징후 또는 증상 혹은 신체적 학대가 의심되는 경우 시행을 권고하며, 특히 1세 미만의 소아의 경우 적극적으로 고려되어야 한다. (7, 12) 검사 시간과 소아 환자에서의 진정(sedation)을 고려하여 두부 MRI는 대개 비응급상황에서 고려할 수 있는 영상검사이다.

예상하지 못한 척추손상이 신체적 학대를 받은 소아의 36% 이상에서 발견된다는 점을 고려할 때, 두부 MRI를 시행할 때, 동시에 경부 MRI를 시행하는 것을 권고한다(13). 경부 척추손상 특히, 두경부접합부 손상은 양측성 허혈성 뇌손상과 자주 동반된다.

전신 척추 MRI는 흉추와 요추의 지주막하 출혈을 확인하는데 도움을 준다. 그러나 흉, 요추의 지주막하 출혈은 척수를 압박하여 증상을 일으키는 경우는 드물기 때문에, 전신 척추 MRI는 학대인지 사고로 인한 손상인지가 불분명할 경우 시행하는 것이 좋다. 흉, 요추의 지주막하 출혈은 학대의 경우 더 빈번하게 발생하기 때문이다(14).

권고 고려사항

1. 이득과 위해 (Benefit and Harm)

전신골격평가는 소량의 방사선 노출이 있으나 진정이 필요 없고, 짧은 시간 내 검사가 용이하며 골절을 평가하는데 유용하다. CT는 방사선 노출로 인한 잠재적 위험이 있으나, 두부 손상 평가에 유용한 초기 검사이다. MRI는 방사선 노출의 위험은 없으나, 비싸고, 검사 시간이 길며, 소아에서 진정(sedation)이 필요하다는 단점이 있다.

2. 국내 수용성과 적용성 (Acceptability and Applicability)

진료지침의 국내 수용성과 적용성은 평가 결과 큰 무리가 없는 것으로 판단되었다. 가이드라인에서 제시된 전신골격평가, 비조영증강 두부 CT, 비조영증강 두부 MRI, 비조영증강 경부 MRI, 전신 척추 MRI는 국내에서 적용 가능한 것으로 판단되었다.

3. 검사별 방사선량

전신골격평가 1 or 2

두부 CT 2

MRI 0

참고문헌

1. van Rijn RR, Sieswerda-Hoogendoorn T. Educational paper: imaging child abuse: the bare bones. *Eur J Pediatr.* 2012;171(2):215-224
2. Kemp AM, Butler A, Morris S, et al. Which radiological investigations should be performed to identify fractures in suspected child abuse? *Clin Radiol.* 2006;61(9):723-736.
3. Mok JY. Non-accidental injury in children--an update. *Injury.* 2008;39(9):978-985.
4. Lindberg DM, Berger RP, Reynolds MS, Alwan RM, Harper NS. Yield of skeletal survey by age in children referred to abuse specialists. *J Pediatr.* 2014;164(6):1268-1273 e1261.
5. Wood JN, Fakeye O, Feudtner C, Mondestin V, Localio R, Rubin DM. Development of

- guidelines for skeletal survey in young children with fractures. *Pediatrics*. 2014;134(1):45-53.
6. Kellogg ND. Evaluation of suspected child physical abuse. *Pediatrics*. 2007;119(6):1232-1241
 7. Rubin DM, Christian CW, Bilaniuk LT, Zazyczny KA, Durbin DR. Occult head injury in high-risk abused children. *Pediatrics*. 2003;111(6 Pt 1):1382-1386.
 8. Keenan HT, Runyan DK, Marshall SW, Nocera MA, Merten DF, Sinal SH. A population-based study of inflicted traumatic brain injury in young children. *JAMA*. 2003;290(5):621-626.
 9. Kemp AM, Jaspan T, Griffiths J, et al. Neuroimaging: what neuroradiological features distinguish abusive from non-abusive head trauma? A systematic review. *Arch Dis Child*. 2011;96(12):1103-1112.
 10. Cramer JA, Rassner UA, Hedlund GL. Limitations of T2*-Gradient Recalled-Echo and Susceptibility Weighted Imaging in Characterizing Chronic Subdural Hemorrhage in Infant Survivors of Abusive Head Trauma. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2016;37(9):1752-1756.
 11. Sieswerda-Hoogendoorn T, Postema FA, Verbaan D, Majoie CB, van Rijn RR. Age determination of subdural hematomas with CT and MRI: a systematic review. *Eur J Radiol*. 2014;83(7):1257-1268.
 12. Laskey AL, Holsti M, Runyan DK, Socolar RR. Occult head trauma in young suspected victims of physical abuse. *J Pediatr*. 2004;144(6):719-722
 13. Kadom N, Khademian Z, Vezina G, Shalaby-Rana E, Rice A, Hinds T. Usefulness of MRI detection of cervical spine and brain injuries in the evaluation of abusive head trauma. *Pediatr Radiol*. 2014;44(7):839- 848
 14. Choudhary AK, Bradford RK, Dias MS, Moore GJ, Boal DK. Spinal subdural hemorrhage in abusive head trauma: a retrospective study. *Radiology* 2012;262:216-23.