

컴퓨터단층촬영 조영제에 의한 전완부의 혈관외 유출 손상

Extravasation Injury of Forearm by Computed Tomography Contrast Medium

신동주 • 변영수 • 최 성

대구파티마병원 정형외과

조영제의 혈관외 유출 손상은 최근 그 빈도가 증가하고 있다. 이러한 손상은 구획증후군, 피부 괴사 등의 심각한 합병증을 유발할 수 있으나 아직 이에 대한 명확한 치료방침이 정립되어 있지 않은 실정이다. 우리는 다량의 조영제 혈관외 유출 손상에 대하여 보존적 치료로 후유증 없이 순조로운 치유와 기능의 회복을 얻은 1예를 경험하였기에 문헌 고찰과 함께 보고하고자 한다.

색인단어: 조영제, 혈관외 유출, 치료

컴퓨터단층촬영을 위해 사용하는 조영제의 혈관외 유출 손상은 최근 조영제를 사용하는 영상 진단 기술의 발전과 보편화로 인하여 그 빈도가 급격히 증가하고 있다. 임상적으로 경미한 국소 종창 및 발적에서부터 광범위한 피부괴사와 구획증후군과 같이 심각한 합병증을 일으킬 수 있고, 이는 유출된 조영제의 종류와 양, 주입 방법 등이 관련된다고 알려져 있다.¹⁻⁵⁾ 증상의 정도와 조영제의 종류에 따라 치료 방법이 결정되고 있으나 이러한 치료 방법의 선택에 있어서 객관적 지침은 여전히 확립되어 있지 않다.

발생빈도의 증가에도 불구하고 이러한 조영제의 혈관외 유출 손상의 치료에 대한 국내 보고는 아직 없는 상태이다. 저자들은 좌 전완부에 120 ml의 조영제에 의한 혈관외 유출 손상을 입은 50세 여성에 대하여 보존적인 방법으로 치료를 시행하고 순조로운 회복을 얻었기에 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

증례보고

요실금 외에 특별한 기저질환이 없는 50세 여자환자로 타 의료기관에서 건강 검진 목적으로 시행한 간 초음파상 우연히 발견된 간낭종에 대한 진단을 위해 복부 전산화단층촬영을 계획하고 좌 수근부 요골정맥을 통하여 조영제를 주입하던 중 좌수부 및 전완

부의 통증과 부종이 발생하여 본원 응급실로 전원되었다. 사용한 조영제는 Radisense INJ 300 (Taejoon Pharm, Seoul, Korea)으로 제품의 조성은 iopamidol 612 mg/ml이며, 주입펌프를 사용해 30초 간 120 ml의 용량이 주입되었다. 내원 당시 좌수부의 배측 및 전완부 전체에 걸쳐 경미한 압통, 발적과 함께 심한 종창이 있었으며, 무지부의 경미한 감각 둔화 외에는 수지의 운동 및 감각은 정상 소견이었다. 단순 방사선 사진상 수부에서 상완부에 이르기까지 피하층에 조영 증강되는 소견이 관찰되었고, 혈액검사상 백혈구 수치, 신장기능 수치, 간기능 수치 등은 임상적으로 의미 있는 변화를 보이지 않았다(Fig. 1).

사용된 조영제의 용량이 120 ml로 비교적 다량이었으며, 발적과 종창이 심한 상태였으나, 응급 근막 절개가 요할 정도의 구획증후군을 시사하는 소견은 보이지는 않았고 단순 방사선 소견상 조영제가 수부에서 전완부, 상완부에 이르기까지 광범위하게 퍼져 있어 수술적으로 조영제를 효과적으로 충분히 세척해 내기 힘들 것으로 판단하여 수부의 거상, 솜붕대와 압박붕대를 이용한 압박, 얼음찜질, 수지의 능동적 파악운동과 구획증후군의 발생을 확인하기 위하여 주의 깊은 경과관찰을 시행하였다. 조영제의 혈관외 유출 손상 발생 5시간 후 발적은 사라졌으나 압통과 종창은 지속되었고 원위 전완부의 수장 측에 수포가 발생하였다. 수포에 대하여 천자 후 단순처치를 시행하였다. 내원 2일째, 추시한 방사선 사진상 상완부 내측의 일부를 제외하고는 조영제는 거의 흡수되어 더 이상 관찰되지 않았고, 환부의 종창 및 압통은 눈에 띄게 감소하였으며 국소적 피부괴사 등의 합병증도 발생하지 않았다(Fig. 2). 혈액검사상에도 특이소견은 없었다. 내원 4일째, 압통 및

접수일 2012년 6월 22일 수정일 2012년 8월 2일 게재확정일 2012년 8월 6일
교신저자 변영수

대구시 동구 아양로 99, 대구파티마병원 정형외과

TEL 053-940-7324, FAX 053-954-7414

E-mail aabga@hanmail.net



Figure 1. Clinical appearance of the upper extremity shows (A) tissue tension, global swelling, and blisters in the volar region 5 hours after the injury, and (B) radiographs of forearm and humerus 2 hours after the injury show a considerable extension of extravascular contrast.



Figure 2. Clinical appearance of the upper extremity shows (A) the improvement of swelling without additional bullae formation, and (B) radiographs of the forearm and humerus show nearly contrast-absorption, except for some proximal brachium portion, 2 days after the injury.

종창은 호전되었고 주관절과 수근관절의 능동적 운동범위도 건측과 유사한 정도로 회복되었다. 수상 2주째 무지의 감각 둔화 증상도 사라졌고 수포가 있던 부위도 상흔만 남아 있는 상태였다. 수상 3개월 최종 추시 관찰에서 특별한 증상의 호소 없이 미용 및 기능상 좋은 결과를 얻을 수 있었으며 방사선 사진상 조영제는 관찰되지 않았다(Fig. 3).

고 찰

최근 영상의학적 진단 기술이 발전과 더불어 컴퓨터단층촬영 기기의 광범위한 보급으로 조영제의 사용은 급속도로 증가하고 있으며 약 0.03-0.9%의 빈도로 보고되고 있는 조영제에 의한 혈관 외 유출 손상 역시 현저히 증가하고 있다.¹⁻⁹⁾ 조영제는 방사선촬영 때 사진의 음영을 명확하게 나타내기 위해 장기나 조직에 넣

는 물질로 용도에 따라 성분과 농도가 다르다. 컴퓨터단층촬영 및 혈관조영술에 사용되는 조영제의 성분은 요오드이며, 자기 공명영상에 사용되는 조영제의 성분은 가돌리늄(gadolinium)이다. 조영제는 일반적으로 주입 펌프를 통해 평균 100 pound per square inch (PSI)의 압력으로 100-150 ml의 양을 2-3 ml/s의 속도로 주사한다.

조영제의 혈관 외 유출 손상의 임상 양상으로는 발적, 종창, 통증 및 압통, 수포, 감각이상 등이 발생하며 주로 다량의 유출과 관계되어 피부 및 연부조직 괴사, 피부 궤양, 구획증후군, 상완 신경총 병증 등이 발생한다.^{3,6,9)} 이러한 손상은 영유아나 소아, 의식이 없는 환자와 같이 혈관 외 유출에 따른 증상을 즉각적으로 호소할 수 없는 경우, 동맥경화, 당뇨, 교원섬유 질환과 같이 동맥부전이 있을 경우, 심부정맥혈전증, 국소적 림프절 절제술을 시행한 환자와 같이 정맥 및 림프관의 부전이 있을 경우, 조영제의 주입



Figure 3. Clinical appearance of the upper extremity shows (A) complete remission of externals without any complications, and (B) radiographs of the forearm and humerus show no extra remaining contrast 3 months after the injury.

Table 1. Details of Authors Cases of References

	Case	Contrast medium	Pump	Volume	Treatment
Loth and Jones ³⁾	5 cases	Ionic, high Osm	Not recorded	45 ml, 150 ml, another 3 cases (not recorded)	Early surgical drainage and irrigation
Vandeweyer et al ¹⁰⁾	11 cases	Ionic, high Osm	No use	Mean 55 ml (20 to 90 ml)	Emergency suction and saline flush out
Federle et al ²⁾	48 cases	Ionic, high Osm (65%) Non-ionic, low Osm (35%)	Automated injector	Lesser than 50 ml (16 cases) Greater than 50 ml (32 cases)	Hyaluronidase infiltration (10 cases greater than 50 ml)
Sbitany et al ⁴⁾	102 cases	Ionic, high Osm (6%) Non-ionic, low Osm (94%)	Automated injector	majority falling in a range of 21-50 ml	Conservative all
Sistrom et al ⁷⁾	28 cases	Non-ionic	No use	Mean 40 ml (3 to 100 ml) not recorded in 9 cases	Conservative all
Wang et al ⁶⁾	475 cases	Non-ionic, low Osm	Automated injector (most)	Adult (3 to 150 ml) Children (4 to 125 ml)	Conservative all but one (fasciotomy)

Classifying the sort of contrast, the use of infusion pump, the amount of extravascular contrast and its treatment. We have known that almost conservative therapy gets better results at using the latest nonionic, hyposmotic contrast, in comparison with ionic, hyperosmotic contrast. Osm, osmolarity.

부위가 하지이거나 작은 원위부 정맥의 경우 등에서 발생 위험이 증가하는 것으로 알려져 있다.^{1,6,8)} 또한 주입 펌프를 사용하는 경우 발생 빈도가 증가할 뿐 아니라, 혈관의 유출이 발생하여도 주입 압력은 유지가 되어 다량의 조영제 혈관의 유출을 유발할 수 있는 것으로 알려져 있다.²⁾ 하지만 주입속도와 발생빈도의 상관관계에 대해서는 논란이 있다.^{2,8)} 본 증례에서는 기저 질환이 없는 환자인 경우였으나 원위부 정맥을 통하여 주입 펌프를 사용한 위험인자를 가지고 있었다

많은 문헌에서 조영제의 유출된 양을 치료 방침을 결정하는 중요한 기준 중 하나로 설정하고 있지만 유출량에 관하여 소량과 다량의 정의는 문헌마다 그 범위가 다양하게 보고되고 있으며,

명확한 정의를 내린 문헌은 단 2편밖에 없다. Loth와 Jones³⁾는 5 ml 이하를 소량으로, 20 ml 이상을 다량으로 정의하고, 소량의 유출 손상의 경우 보존적 치료를, 다량 경우 응급으로 수술적 배액 및 세척술을, 5-20 ml의 경우는 심한 연부조직 반응, 종창, 통증 등의 임상적 판단에 따라 치료 방법을 결정하도록 주장하였다. 또한 Sbitany 등⁴⁾은 150 ml 이상을 다량으로 정의하면서 이보다 많은 유출이 있는 경우에는 특히 합병증의 발생에 대한 주의 깊은 관찰이 요한다고 하였다.

혈관의 유출이 발생 후 경과한 시간도 치료 방침의 결정에 있어서 중요하다. Loth와 Jones³⁾는 20 ml 이상의 다량의 유출이 발생한 6명의 환자 중 6시간 이내에 수술적 치료를 시행한 5명의 환

자에서는 기능과 미용상 좋은 결과를 얻었으나, 20시간이 경과하여 시행한 1명의 환자에서는 그 결과가 좋지 못하여, 다량의 유출 손상에 대하여서 6시간 이내로 수술적 치료를 시행하면 조직의 광범위한 손상을 예방할 수 있다고 주장하였다. Vandeweyer 등¹⁰⁾은 평균 55 ml의 다량의 조영제 유출이 발생한 11명의 환자에게 2시간 이내에 응급 흡인 및 생리 식염수 세척을 시행하여 좋은 결과를 얻어 응급 수술이 효과적인 치료방법이라고 주장하였으며, 최근 Belzunegui 등⁹⁾의 증례에서도 6시간 이내에 조기 수술을 주장하였다. 수술적 치료가 필요한 상태에서 조기수술의 효과에 대한 이견은 드물지만 많은 증례에서 다량의 조영제 혈관의 유출 손상 시 보존적 치료로 좋은 결과를 보여 다량의 유출이 수술적 치료의 적응이 되는가에 대한 논란의 여지는 여전히 있다.

사실 보다 관심을 가져야 할 내용은 유출된 양, 유출 후 시간 보다 조영제의 종류이다(Table 1). 과거 사용되던 조영제는 고삼투압의 이온성 물질로 고삼투압 자체만으로 피부와 피하조직의 세포를 용해시키는 능력이 있으며 그 외에도 대용량의 유출 시기계적 압박, 국소적 혈관수축 효과, 직접적인 세포독성과 유출 부위의 이차적 감염 등으로 심각한 합병증을 일으킬 위험이 높아 수술적 치료가 필요한 경우가 많았다.^{3,4)} 하지만 최근 사용되고 있는 저삼투압의 비이온성 조영제의 경우는 이전 조영제와의 실험실 연구와 동물실험에서 보여주듯이 세포의 괴사와 부종, 출혈 등의 주변조직에 대한 손상을 주는 경우가 드물다고 알려져 있다.⁴⁾ Wang 등⁶⁾은 비이온성 조영제의 혈관외 유출 손상을 입은 475명의 환자의 연구에서 중등도 이상의 합병증을 보인 경우는 12명이었으며 이들 중 한 명을 제외하고는 모두 50 ml 이상의 다량의 유출에 의한 손상으로 단 1명에서만 수술적 치료가 필요했다고 하였다. 본 증례에서 손상을 일으킨 조영제는 120 ml의 Radisense INJ 300 (Taejoon Pharm)으로 조성은 iopamidol 612 mg/ml이며 2세대 방사성 조영제로 저삼투압의 비이온성이다. 따라서 비교적 다량의 손상임에도 상대적으로 세포독성이 낮은 물질이었기에 좋은 임상적 결과를 얻을 수 있었다고 판단한다.

조영제에 의한 유출 손상의 치료는 거상, 얼음 찜질, 단순 압박 처치 등의 보존적인 방법과, 효소나 비타민을 주사하는 방법, 유출된 조영제를 흡입관이나 주사기를 이용하여 천자 또는 흡인하는 방법, 배액 및 세척술 등의 침습적 방법이 있다.^{4,7)} 수술적 치료로 배액 및 세척술을 시행하는 경우 조영제가 완전히 제거되었는지 확인하기 위해 수술 중 방사선 촬영으로 확인하는 것이 안전하며, 수술 중 조직 괴사가 발견된다면 피부 봉합은 3-5일 정도 미루는 것이 좋고, 피부 이식술 등을 고려할 수 있다.³⁾ 미용적인 면을 고려하여 혈관의 유출 부위 주변에 4-6개의 작은 절개를 만들고 지방 흡입관을 삽입하여 유출된 물질과 피하지방을 흡입하고 생리식염수로 세척하여 좋은 결과를 보고한 경우도 있다.^{5,10)} 다양한 침습적 방법들이 보고되고 있으나 현재까지 보존적 치료와 무작위 비교 연구에 대한 보고는 없는 실정이며 따라서 수술

적 치료의 적응증과 치료 효과에 대한 보다 객관적인 연구가 이뤄져야 할 것이다. 또한 보존적 치료를 시행한 경우에서 방사선 추시를 통한 손상 이후의 조영제 흡수 시기에 대한 보고는 현재 까지 없다. 저자들의 증례에서는 수상 2일째 거의 대부분의 조영제가 소실된 것을 관찰할 수 있었으며 그에 따라 임상적 증상도 호전됨을 확인할 수 있었다.

본 환자의 경우 120 ml의 비교적 다량의 조영제 혈관의 유출 손상에 의해 심한 종창과 수포의 발생에도 불구하고 객관적인 신경, 혈관의 손상 소견이나 구획증후군의 소견이 없었으며, 저삼투성 비이온성 조영제라는 사실을 고려하여 유출 부위의 거상 및 단순 압박 처치, 얼음 찜질, 수지파악 운동 등의 보존적 치료와 구획증후군 및 피부괴사의 발생 가능성에 대한 주의 깊은 경과관찰로 심각한 합병증 없이 기능적, 미용적으로 순조롭게 치유되어 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

참고문헌

1. Cohan RH, Ellis JH, Garner WL. Extravasation of radiographic contrast material: recognition, prevention, and treatment. *Radiology*. 1996;200:593-604.
2. Federle MP, Chang PJ, Confer S, Ozgun B. Frequency and effects of extravasation of ionic and nonionic CT contrast media during rapid bolus injection. *Radiology*. 1998;206:637-40.
3. Loth TS, Jones DE. Extravasations of radiographic contrast material in the upper extremity. *J Hand Surg Am*. 1988;13:395-8.
4. Sbitany H, Koltz PF, Mays C, Girotto JA, Langstein HN. CT contrast extravasation in the upper extremity: strategies for management. *Int J Surg*. 2010;8:384-6.
5. Schaverien MV, Evison D, McCulley SJ. Management of large volume CT contrast medium extravasation injury: technical refinement and literature review. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2008;61:562-5.
6. Wang CL, Cohan RH, Ellis JH, Adusumilli S, Dunnick NR. Frequency, management, and outcome of extravasation of nonionic iodinated contrast medium in 69,657 intravenous injections. *Radiology*. 2007;243:80-7.
7. Sistrom CL, Gay SB, Peffley L. Extravasation of iopamidol and iohexol during contrast-enhanced CT: report of 28 cases. *Radiology*. 1991;180:707-10.
8. Bellin MF, Jakobsen JA, Tomassin I, et al; Contrast Media Safety Committee of the European Society of Urogenital Radiology. Contrast medium extravasation injury: guidelines for prevention and management. *Eur Radiol*. 2002;12:2807-12.

9. Belzunegui T, Louis CJ, Torrededia L, Oteiza J. Extravasation of radiographic contrast material and compartment syndrome in the hand: a case report. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2011;19:9.
10. Vandeweyer E, Heymans O, Deraemaecker R. Extravasation injuries and emergency suction as treatment. Plast Reconstr Surg. 2000;105:109-10.

Extravasation Injury of Forearm by Computed Tomography Contrast Medium

Dong-Ju Shin, M.D., Young-Soo Byun, M.D., and Sung Choi, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Daegu Fatima Hospital, Daegu, Korea

In recent years, there has been a noticeable increase in contrast media extravasation injury. However, definite guidelines for the treatment of the injury have not yet been established, although it causes severe complications such as compartment syndrome, skin necrosis etc. We try to introduce conservative management with a thorough review of the relevant literatures about successful treatment and functional restoration from contrast media extravasation injury without any complications.

Key words: contrast media, extravasation, treatment

Received June 22, 2012 **Revised** August 2, 2012 **Accepted** August 6, 2012

Correspondence to: Young-Soo Byun, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Daegu Fatima Hospital, 99, Ayang-ro, Dong-gu, Daegu 701-724, Korea

TEL: +82-53-940-7324 **FAX:** +82-53-954-7414 **E-mail:** aabga@hanmail.net