

CASE REPORT

대한족부족관절학회지 제16권 제3호 2012
J Korean Foot Ankle Soc. Vol. 16. No. 3. pp.190-192, 2012

지혈대 내측의 포비돈-요오드 용액에 의한 화학 화상 (1예 보고)

강원대학교 의학전문대학원 정형외과학교실

원종경 · 이강

Povidone-Iodine related Chemical Burn under the Tourniquet (A Case Report)

Jong Kyoung Won, M.D., Kang Lee, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Kangwon National University Hospital, Chuncheon, Korea

=Abstract=

In the extremity surgery, pneumatic tourniquet and povidone-iodine solution are commonly used to provide an aseptic, bloodless field, and their complication rate has remained low. However, chemical burn under tourniquet has been rarely reported. Patients sustained burn injuries over the dependent, weight-bearing regions such as posterior neck, back, buttocks and posterior thighs. This rare adverse complication occurred in a 22-year-old man who underwent modified Brostrom operation with arthroscopic os trigonum excision. 10% povidone-iodine was used as topical antiseptic, and full thickness burn occurred underneath the area of tourniquet application. Main causes of povidone-iodine related chemical burn are considered maceration, irritation of the skin, long term use of the tourniquet and pressure. To reduce the complications like chemical burn, awareness of the risk and the possible pathogenesis as well as the preventive measures is important in surgical practice.

Key Words: Posterior thigh, Chemical burn, Povidone-iodine, Pneumatic tourniquet

포비돈-요오드 용액은 폴리비닐피롤리돈 (polyvinylpyrrolidone)이라는 표면 활성제와 요오드를 이용하여 만든 친수성 화합물로 다양한 세균, 곰팡이, 바이러스 등에 효과가 있어 수술 전 환자의 피부 소독에 광

범위하게 사용되고 있다. 그리고 정형외과 영역에서 깨끗한 수술시야를 확보하기 위해 공기압 지혈대는 흔히 사용되는 기구로, 지혈대의 사용으로 인한 합병증은 극히 드문 것으로 알려져 있다.¹⁾ 저자들은 이러한 공기압 지혈대 및 포비돈-요오드 용액에 의해 예상치 않게 발생한 화학 화상의 증례를 보고 함으로써 화학 화상을 일으킬 수 있는 요인들을 알아보고 예방법을 찾아보고자 한다.

Received: June 14, 2012 Revised: August 12, 2012
Accepted: August 21, 2012

• Kang Lee, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Kangwon National University Hospital 17-1 Hyoja 3-dong, Chuncheon 200-722, Korea

Tel: +82-33-258-2308 Fax: +82-33-244-2205
E-mail: drklee@dreamwiz.com

증례보고

22세 남자환자로 우측 족관절의 만성 불안정, 비골하

부골, 삼각골에 의한 후방 충돌 증후군으로 변형 Brostrom 술식을 이용한 인대 재건술 및 비골하 부골 절제술, 관절경을 이용한 삼각골 절제술을 시행 받았다. 환자는 아토피나 알레르기 질환 등이 없었으며, 출혈을 줄이기 위해 공기압식 지혈대를 사용하였고, 반측 와위 (semilateral position)에서 수술이 진행되었다. 지혈대를 감기 전, 충전물로서 솜봉대를 이용하여 피부 주위를 감고 그 위에 지혈대를 착용하였다. 피부의 소독은 일차적으로 비누 및 70% 알코올을 이용하였고, 이후 10% 포비돈-요오드 (povidone-iodine) 용액으로 마무리 하였다. 수술 당시 지혈대의 압력은 300mmHg 였으며, 지혈대 사용 시간은 약 2시간 정도 소요되었다. 수술 후 2일 뒤에 우측 대퇴부 후내방에 화상으로 보이는 피부병변이 발견되었다. 피부 병변의 위치는 지혈대를 감았던 부위와 일치하였으며 크기는 5×12 cm 정도였다(Fig. 1).

화상은 진피를 넘어 피하조직까지 포함된 3도화상으로,



Figure 1. A 22-year-old male patient, underwent Modified Brostrom operation, os subfibulare excision, and arthroscopic os trigonum excision on his left ankle. Third degree chemical burn was found on his posteromedial aspect of left thigh. The area of burn corresponded exactly with the area of tourniquet application.

로, 변연절제술을 수차례 한 후, 부분층 피부이식술을 시행하였다.

고 찰

공기압식 지혈대와 포비돈 요오드는 수술전 피부 소독을 위해 통상적으로 사용되고 있고, 그로 인한 합병증 발생률은 낮은 것으로 알려져 있다.¹⁾ 이로 인한 화학 화상 (chemical burn)은 매우 드물게 보고되고 있으며, 국내에서는 아직까지 보고된 바가 전혀 없다.²⁻⁶⁾ 수술 후 예상치 않게 발생한 화학 화상은 환자와 의료진 모두에게 정신적인 고통을 줄 수 있으며, 입원기간을 증가시키고 의사-환자의 신뢰관계를 무너뜨릴 수 있다.

Dickinson과 Bailey²⁾는 2세 이하에서 손의 합지증 수술 후에 발생한 화학 화상에 대해 3명의 증례를 보고 하였는데 3명의 환자 모두 공기압식 지혈대와 포비돈-요오드를 이용한 피부소독 후 발생하였으며 지혈대 사용 시간은 60~90분이었다.

Nahlieli 등은 3예의 성인환자에서 발생한 화학 화상을 보고하였는데 피부 소독으로 70%의 알코올과 포비돈-요오드를 이용하였고, 공기압식 지혈대를 사용하였으며 지혈대 사용 시간은 2시간 정도였다.³⁾

포비돈-요오드로 인한 화학 화상의 증례보고들을 살펴보면 연령대는 2세 이하부터 73세까지 골고루 분포되어 있으며 합지증 및 사지 수술 등의 지혈대를 사용하는 수술에서부터 횡격막 탈장 및 갑상선 절제술 등의 지혈대를 사용하지 않는 수술까지 종류도 다양하게 보고 되었다.⁴⁾ 또한 증례 중에는 지혈대로 인한 마찰을 주된 원인으로 보는 저자도 있었으며,⁵⁾ 70% 알코올 사용으로 인한 피부 자극을 주된 원인으로 보는 저자도 있었다.²⁾

화학 화상을 입은 환자들에서 화상의 위치는 주로 뒷목, 등, 둔부, 대퇴 후방부 등의 중력 의존부위 (dependent position)이며, 체중 부하에 의해 압박되는 위치에 발생하였다.⁴⁾

본 증례의 환자의 경우도 화상의 위치가 지혈대를 감았던 부위 중 대퇴 후내방 부위로 반측와위에서의 중력 의존부위이다. 증례 보고된 많은 화상 환자에서 지혈대 사용 시간이 2시간 내외로 보고되었고 본 증례 환자 역시 2시간 내로 정도 진행되었다.³⁻⁵⁾ 한편, 지혈대 사용 시간이 피부의 손상에 영향을 미치지 않는다는 보고도 있다.⁸⁾

여러 문헌들을 종합해 볼 때 포비돈-요오드에 의한 화학 화상이 발생하는 요건으로 포비돈-요오드와 피부의 접촉으로 인한 침연(maceration)과 자극(irritation), 장시간의 지혈대 사용, 체중 및 지혈대에 의한 압박(pressure) 등이 있다.^{3,6,7)} 10% 포비돈-요오드 용액에는 약 1% 요오드가 포함되어 있는데, 이것은 약 0.0001% 활성 요오드 농도에 해당한다.^{6,9)} 액체 상태의 포비돈-요오드는 활성 요오드를 지속적으로 발산하게 되고, 활성 요오드가 피부를 자극하게 된다.^{6,10)} 또한 환자는 마취된 상태에서 피부가 자극되는 것을 느끼지 못하게 되며, 소독제로 알코올을 같이 사용하게 되면, 피부의 탈에스테르화(deesterify)로 인하여 상피층의 지질층(epidermal lipid layer)이 감소하게 되어, 피부의 국소 방어 능력마저 감소하게 된다.^{3,6)} 그리하여, 포비돈-요오드 용액이 액체 상태로 피부에 고여있거나, 솜봉대에 스며들어 있게 되면, 피부를 자극하게 된다.^{3,6)}

본 증례의 환자에서는 지혈대 사용 시간이 2시간 이내로 일반적으로 권장하고 있는 시간 범위 이내였다. 그리고 수술 당시 지혈대 내측에 솜봉대를 감고 지혈대의 외측을 탄력붕대로 감아 지혈대가 솜봉대로부터 흘러내려와 피부에 직접적인 자극을 일으키지 않도록 준비하였기에, 지혈대의 직접적인 마찰에 의한 화상을 배제할 수 있었다. 또한 전기 소작기의 접지 패드는 환자와 접촉이 완전하지 않으면 전기 소작기를 작동할 수 없게 되어있고, 관절경 수술을 시행하면서 기타 여러 부위가 액체에 노출이 되어 있었으나 지혈대 내측에만 손상이 나타났기에 전기적 화상도 배제하였다. 따라서 다른 증례에서와 마찬가지로 본 증례에서 발생한 화학 화상 역시 포비돈-요오드에 의해 발생한 것으로 판단되며, 포비돈-요오드 용액이 환자의 피부를 소독하기 위해 다리를 들 때 중력 의존 부위인 지혈대 안쪽의 대퇴 후내측부 솜봉대로 스며들게 되고, 장시간 젖은 채로 지혈대에 의한 압박을 받으면서 화학화상이 발생하였을 것으로 사료된다.

포비돈-요오드와 관련된 화학 화상을 예방하기 위해

서는 화학 화상을 일으키는 요인들을 차단하는 다음과 같은 노력이 필요할 것으로 사료된다. 우선 환자의 알레르기 접촉 피부염 등의 과거력을 조사해야 하며, 피부에 미란이나 상처가 생기지 않도록 하고 포비돈-요오드 용액이 지혈대 아래의 피부에 직접 접촉하지 않게 해야한다. 그러기 위해 지혈대의 원위부와 피부사이에 테이프를 이용하여 포비돈-요오드 용액이 스며들지 못하게 방수처리를 해야한다. 또한 소독용액이 마른 상태에서 도포(drape)를 해야 하며, 가능한 수술시간을 줄이는 노력이 필요하겠다.

REFERENCES

1. **Palmar AK.** *Complications from tourniquet use.* *Hand Clin.* 1986;2:301-5.
2. **Dickinson JC, Bailey BN.** *Chemical burns beneath tourniquet.* *Br Med J.* 1988;297:1513.
3. **Nahlieli O, Baruchin AM, Levi D, Shapira Y, Yoffe B.** *Povidone-iodine related burns.* *Burns.* 2001;27:185-8.
4. **Chiang YC, Lin TS, Yeh MC.** *Povidone-iodine-related burn under the tourniquet of a child-a case report and literature review.* *J plast Reconstr Aesthet Surg.* 2011;64:412-5.
5. **Choudhary S, Koshy C, Ahmed J, Evans J.** *Friction burns to thigh caused by tourniquet.* *Br J plast Surg.* 1998;51:142-3.
6. **Lowe DO, Knowles SR, Weber EA, Railton CJ, Shear NH.** *Povidone-iodine-induced burn: case report and review of the literature.* *Pharmacotherapy.* 2006;26:1641-5.
7. **Cutting KF, White RJ.** *Maceration of the skin and wound bed.1: Its nature and causes.* *J wound Care.* 2002;11:275-8.
8. **Din R, Geddes T.** *Skin protection beneath the tourniquet a prospective randomized trial.* *ANZ J Surg.* 2004;74:721-2.
9. **Zamora JL.** *Chemical and microbiologic characteristics and toxicity of povidone-iodine solutions.* *Am J Surg.* 1986;151:400-6.
10. **Iijima S, Kuramochi M.** *Investigation of irritant skin reaction by 10% povidone-iodine solution after surgery.* *Dermatology.* 2002;204(suppl1):96-8.