

# Burn Injury Caused by Electrosurgical Unit during Adenotonsillectomy

Sung Jae Heo, Kyung Jin Na, and Jung Soo Kim

Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, School of Medicine, Kyungpook National University, Daegu, Korea

## 편도아데노이드 절제술 중 전기수술기에 의한 화상

허성재 · 나경진 · 김정수

경북대학교 의과대학 이비인후-두경부외과학교실

Received December 31, 2015

Revised March 10, 2016

Accepted March 11, 2016

Address for correspondence

Jung Soo Kim, MD

Department of Otorhinolaryngology-

Head and Neck Surgery,

School of Medicine,

Kyungpook National University,

130 Dongdeok-ro, Jung-gu,

Daegu 41944, Korea

Tel +82-53-420-5777

Fax +82-53-423-4524

E-mail profsookim@gmail.com

Electrosurgical units are frequently employed during adenotonsillectomies to reduce both operation time and the amount of bleeding. Complications related to electrosurgical units have rarely been reported or taken into consideration by the majority of surgeons during operations. We report a case of an electrosurgical unit induced burn injury during an adenotonsillectomy. More specifically, the injury was a second-degree burn that occurred on the right oral commissure and the lip. The exact cause of the burn was not determined despite a close examination of the electrosurgical unit. An ointment was applied frequently to the lesion to prevent the wound from drying; the wound subsequently healed without any permanent scarring. Preventive methods, such as a thorough inspection of devices prior to surgery, the technique of using the third finger, and the use of a cheek retractor, may be necessary to avoid burn injuries caused by electrosurgical units. Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg 2016;59(12):873-6

**Key Words** Burns · Electrosurgery · Iatrogenic disease · Tonsillectomy.

## 서 론

편도 및 아데노이드 절제술은 만성 편도선염, 코골이 및 수면무호흡, 편도결석, 편도주위농양, 삼출성 중이염, 만성 부비동염 등의 경우에 시행하며, 이비인후과에서 가장 흔히 시행되는 수술 중 하나이다.<sup>1)</sup> 수술 후 발생 가능한 합병증에는 통증, 탈수, 출혈, 오심과 구토, 연하곤란, 폐렴 등이 있다.<sup>2,3)</sup> 이외의 드문 합병증으로 미각 변화, 구개인두부전, 술부 화상 등이 있으며 전기수술기(electrosurgical unit)에 의한 화상은 편도 및 아데노이드 절제술에 대한 교과서나 문헌의 합병증 부분에 대부분 언급되어 있지 않고, 이에 관한 증례보고 또한 매우 드물다. Reilly 등<sup>4)</sup>이 2006년에 처음으로 편도아데노이드 절제술 시행 중 발생한 화상 환자를 보고하였고, Nuara 등<sup>5)</sup>이 7예, Tuncer와 Şentürk<sup>6)</sup>가 1예를 보고하여, 지금까지 총 9예만이 국외에서 보고되었고, 국내 보고는 없었다.

편도아데노이드 수술과 관련된 화상은 매우 드물게 보고되고 있지만, 비교적 많은 이비인후과 의사들이 경험하고 있다. 미국에서 시행된 설문 연구에 의하면, 설문에 응답한 101명의 이비인후과 의사 중 61명(60.4%)이 1번 이상 편도아데노이드 수술 관련 화상을 경험한 적이 있다고 답했다.<sup>5)</sup> 비록 발생률은 0.01~0.04%로 매우 낮지만, 화상 합병증이 발생하면 화상 정도에 따라서 영구적인 흉터가 남을 수 있고 이에 따른 법적 문제가 발생할 수 있다. 그럼에도 불구하고, 대부분의 의사들이 이에 대한 경각심을 가지지 않아서 적절한 대비를 하지 않고 있다.

저자들은 편도아데노이드 절제술 중 전기수술기에 의해 발생한 화상 증례와 함께 이러한 합병증을 예방하기 위한 방법을 보고하는 바이다.

## 증 례

기저질환이 없는 9세 남자 환아가 수면무호흡을 주소로 내원하였다. 평소 코골이가 심했으며 최근에는 수면무호흡증이 관찰되었고 주간 피로감을 호소하였다. 또한, 4년 전부터 고열과 심한 인후통을 동반하는 편도선염이 1년에 6~7회 발생하였다. 환자 진찰 소견상 Friedman grade III의 편도 비후가 관찰되었고, 두개측면단순촬영(lateral cephalometric radiography)에서 아데노이드 비후가 관찰되어 편도아데노이드 절제술을 계획하였다.

수술 도구로는 전기수술기(Valleylab Force FX-CS ESU, Boulder, CO, USA)를 이용하였다. 편도 제거 시에는 단극모드 전기수술기(Rocker Switch Pencil, Boulder, CO, USA)를 파워 10 W로 사용하였고, 지혈 시에는 흡입 지혈기(Hand Switching Suction Coagulator, Boulder, CO, USA)를 파워 20 W로 사용하였다. 아데노이드는 debri더를 이용하여 제거 후 흡입 지혈기를 파워 20 W로 지혈하였다. 편도아데노이드 절제술을 마친 후 회복 중 우측 입 주위에 열에 의한 손상이 관찰되었다(Fig. 1). 수술 중 사용한 단극모드 전기수술



**Fig. 1.** Skin burn caused by an electrosurgical unit, on the right oral commissure and the lips.

기와 흡입 지혈기를 확인했으나 활성전극이 불충분하게 삽입되어 있거나 절연부분이 노출된 부분은 관찰되지 않았다.

수술 후 성형외과 협진을 시행하였고, 구강 교련(oral commissure)에는 1.0×0.5 cm 크기의 2도 화상, 그 주위 입술 점막에는 다수의 1~2도 화상으로 진단되어 화상 연고를 2~3 시간마다 환부에 바르고 통증 조절을 하였다. 치료를 시작한 지 3주 후 화상 부위는 흉터와 같은 합병증 없이 치료되었다.

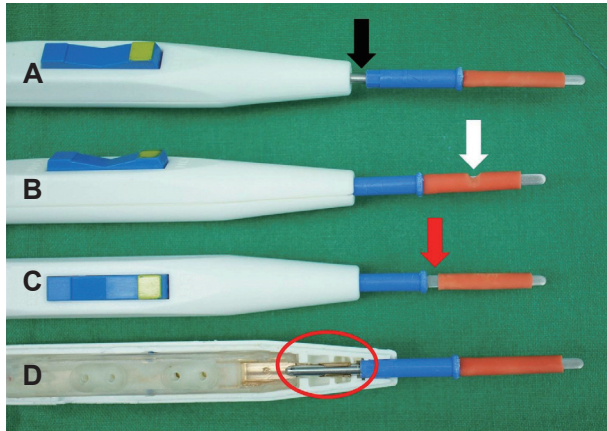
## 고 찰

외과, 비뇨기과 및 신경외과에 비해서 이비인후과 영역에서는 전기수술기 관련 화상 보고가 거의 없을 뿐만 아니라, 전기수술기에 의한 합병증의 발생 가능성에 대한 인식이 매우 낮다. 2001년 Smith와 Smith<sup>7)</sup>가 보고한 설문 연구에서 설문 에 응답한 296명의 이비인후과 의사가 전기수술기로 수술한 99664명의 환자 중 219명(0.22%)에서 예상하지 못한 전기수술기 관련 화상 사고가 발생하였다. 편도아데노이드 수술만 분석하였을 때, Utah 대학병원에서 9년 동안 4327명의 편도 아데노이드 수술을 시행했고 그 중 7명(0.16%)의 환자에서 화상 사고가 발생하였고 3명의 환자에서는 영구적인 흉터가 발생하였다.<sup>7)</sup> 저자들의 병원에서 최근 8년 동안 편도아데노이드 수술을 시행한 1507명의 환자들을 분석한 결과, 본 증례를 포함하여 총 4명(0.27%)의 환자에서 전기수술기에 의한 화상 사고가 발생하였고(Table 1), 발생률은 이전 보고들과 비슷하였다.

편도아데노이드 수술에서 화상 사고는 단극모드 전기수술기에 의한 경우가 가장 많았고, 양극모드 전기수술기 및 coablation을 이용한 경우에는 드물게 발생하였다.<sup>5)</sup> 이는 단극모드 전기수술기가 편도아데노이드 수술에서 가장 흔히 사용되기 때문이기도 하지만, 단극모드 전기수술기는 다른 도구에 비해 높은 전류가 환자를 통해서 흐르고 높은 열을 조직에 발생시키기 때문으로 보인다. 전기수술기에 의해 발생한 화상 중 약 50%에서는 원인을 알 수 없었고, 약 20~30%에서는 활성전극 끝에 절연되어야 하는 부분이 노출되어 화상이 발생하였다.<sup>5)</sup> 전기수술기에 의해 화상이 발생할 수 있는 경

**Table 1.** Burn injured patients during adenotonsillectomy

Patients	Sex/age	Degree of burn	Site	Cause
A	M/7	2	Right oral commissure and right lower lip	Incomplete insertion of the active electrode into the handpiece
B	F/5	2	Right lower lip	A tiny defect of insulation material at the active electrode tip
C	F/25	2	Right lower lip	Unknown
Present case	M/9	2	Right oral commissure and right lips	Unknown

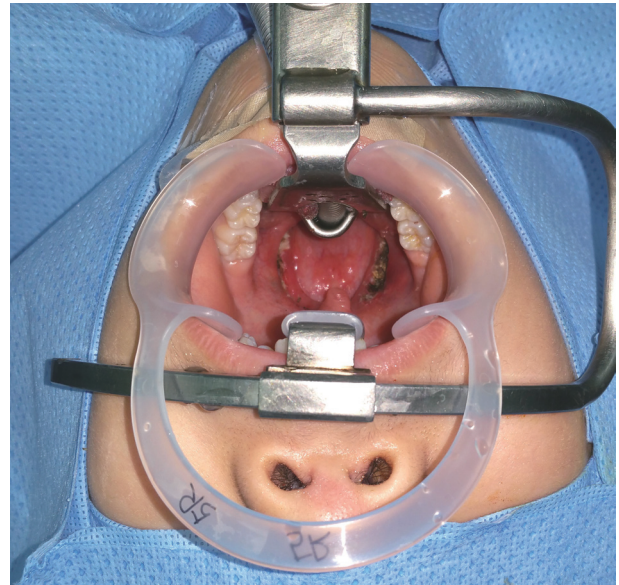


**Fig. 2.** Causes of the electronic leak in the Bovie pencil. The electrode was not inserted sufficiently into the handpiece (black arrow) (A). A tiny defect (white arrow) was observed in the center of the rubber insulation (B). The rubber insulation does not cover the middle of the electrode (red arrow) (C). The presence of fluid at the electrode inside handpiece (red circle) could cause the electronic leak (D).

우는 활성전극이 핸드피스에 불충분하게 삽입된 경우, 활성 전극을 덮고 있는 절연체에 결함이 있는 경우, 절연체가 활성 전극을 충분하게 덮지 않은 경우, 핸드피스에 묻은 액체를 통해 누전되는 경우 등이 있다(Fig. 2). 본 병원에서 편도아데노이드 수술 중 발생한 화상 환자 4명 중 2명에서는 전기수술기 활성전극의 절연부위가 노출되어 발생하였고, 나머지 2명의 환자에서는 명확한 원인을 찾을 수 없었다. 육안적으로는 문제없어 보였지만 절연부위에 미세한 결함이 있었거나 핸드피스에 묻은 액체를 통한 누전으로 화상이 발생했을 것으로 추측된다.

편도수술 중 전기수술기에 의한 구강 화상을 예방하는 방법으로 Lowry와 Workman<sup>8)</sup>은 중지를 핸드피스와 환자 피부 사이에 위치시키는 방법을 제안하였다. 대부분 의사들이 핸드피스를 연필 잡듯이 엄지와 검지로 잡는데, 중지를 절연체로 이용해서 핸드피스를 잡을 때 사용하면 예상치 못한 화상 사고를 막을 수 있다고 주장하였다. 대부분 의사들은 중지를 같이 사용해서 핸드피스를 잡는 것이 익숙하지 않기 때문에 능숙하게 사용하기까지 학습 곡선(learning curve)이 필요하지만, 평소 사용하지 않는 중지를 사용함으로써 전기수술기를 사용할 때 화상 방지에 대한 경각심을 가지게 되는 효과도 있다. 볼견인기(cheek retractor) 사용 또한 화상 예방법으로 추천되었다(Fig. 3).<sup>9)</sup> 볼견인기를 사용하면 좀 더 넓은 수술 시야를 얻을 수 있고, 플라스틱으로 되어 있어 좋은 절연효과를 나타낸다.

이러한 예방법들과 함께 전기수술기에 대한 충분한 지식을 가지는 것이 화상 사고와 같은 합병증 방지에 중요하다. 하지만 많은 의사들이 전기수술기에 대해 잘 모른 채 사용하고



**Fig. 3.** Application of a cheek retractor to avoid inadvertent burn injuries and to improve intraoral exposure.

전기소작기와 혼동하고 있다. 전기수술기는 활성전극 자체에는 열이 발생되지 않고, 고주파전류가 흐르는 주변 조직에만 열이 발생한다.<sup>9)</sup> 이와 달리, 전기소작기는 고주파전류를 사용하지 않고 활성 날(active blade) 자체에 100~270℃의 열이 발생해 그 열로써 조직 및 혈관에 지혈 작용을 하는 장비다.<sup>7)</sup> 전기수술기는 작동원리가 전기소작기와 전혀 다름에도 불구하고, 대부분의 의사들이 전기수술기를 전기소작기로 잘못 알고 있다. 작동원리에 따라서 합병증과 그에 대한 예방법이 다르므로 사용하는 의료기기의 기전을 정확히 아는 것이 필요하다.

이미 발생한 화상의 경우 화상 부위를 습윤하게 유지하고, 외인성 세균의 침입 및 수분과 전해질 손실을 방지해야 한다.<sup>10)</sup> 다양한 연고와 드레싱 제품들이 사용되고 있는데, 연고로는 항균, 항바이러스, 항진균 특성을 가진 silver sulfadiazine cream 1%; 폼(foam)제제로는 Mediform<sup>®</sup>(Genewel Co., Seongnam, Korea), Allevyn<sup>®</sup>(Smith&nephew Inc., London, UK); 하이드로콜로이드 제제로 Duoderm<sup>®</sup>(ConvaTec Inc., Greensboro, NC, USA), Comfeel<sup>®</sup>(Coloplast Corp., Humlebaek, Denmark) 등이 흔히 사용된다. 입 주위 화상에서 폼제제는 음식 섭취, 세안, 콧물 등으로 인해 쉽게 떨어질 수 있어 적절하지 못하고, 연고를 자주 바르거나 비교적 유지가 잘되는 하이드로콜로이드 제제를 사용하는 것이 좋다. 이러한 치료는 최소 10일 이상 하여야 한다.<sup>11)</sup> 또한, 편도아데노이드 수술 후에는 통증으로 수분 및 전해질 섭취가 감소할 수 있는데, 화상의 치료를 위해 충분한 영양 보충에 주의를 기울여야 한다.



본 기관에서 화상 사고가 발생한 4명의 환자에서 화상 정도는 모두 표재성 2도로 영구적 흉터는 남지 않았지만, 법적 문제가 발생할 수 있었다. 대법원 판결(2006.10.26 선고 2004도 486)에 의하면, 의료인의 치료행위가 환자에게 위험이나 나쁜 결과를 초래할 수 있다는 것을 예견할 수 있었음에도 불구하고 주의하여 그러지 못한 경우 의료인의 과실로 명명하였다. 전기수술기를 사용하면 화상 발생가능성을 염두하고 이에 대한 대비를 하고 수술 시에는 주의를 기울여야 하는 것이 의료인의 의무이며, 이를 다하지 않고 화상이 발생하면 법적인 책임을 져야 한다. 실제, 서울지방법원 제15민사부 판결(1997.5.21. 선고)에 의하면 제왕절개 수술 시 전기수술기의 접지 패드에 의한 화상에서 의료사고로 명시하고 예방을 위한 노력 및 수술 시 주의하지 않은 의료진에게 책임을 물었다.

이와 같이 전기수술기에 의해 화상이 발생하면 환자가 통증 및 흉터를 고통을 받을 뿐만 아니라 의료 소송이 발생할 수 있다. 많은 전기수술기에 의한 화상 사고에서 원인을 찾을 수 없었기 때문에 예방하는 것이 최선이다. 이를 위해서는 전기수술기에 대한 충분한 교육과 공부와 우선되어야 한다. 그리고 수술 전 환자에게 이에 대한 설명을 하고 동의를 받아야 하며, 수술실에서는 전기수술기를 철저히 점검해야 한다. 수술 중에는 가능하면 낮은 파워로 사용하고, 전기수술기가 환자에게 닿는 면적과 사용 시간을 줄이고, 중지를 이용한 수술기법이나 불전인기와 같은 도구를 사용하는 노력이 필요하다.

## REFERENCES

- 1) Ha SL, Kang BH, Lee SH, Kim SY, Yoo SJ, Nam SY. Postoperative results in adult patients after tonsillectomy. Korean J Otolaryngol-Head Neck Surg 1999;42(10):1279-83.
- 2) Kim BG, Park HJ, Park SY, Jung HC, Cho JH. Coblation tonsillectomy versus conventional dissection tonsillectomy. Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg 2007;50(7):612-5.
- 3) Mistry D, Kelly G. Consent for tonsillectomy. Clin Otolaryngol Allied Sci 2004;29(4):362-8.
- 4) Reilly MJ, Milmo G, Pena M. Three extraordinary complications of adenotonsillectomy. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2006;70(5):941-6.
- 5) Nuara MJ, Park AH, Alder SC, Smith ME, Kelly S, Muntz H. Perioral burns after adenotonsillectomy: a potentially serious complication. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2008;134(1):10-5.
- 6) Tuncer E, Şentürk S. A rare complication: perioral burn related to electrocautery use during adenotonsillectomy. Mod Trends Plast Surg 2013;3(2):68-70.
- 7) Smith TL, Smith JM. Electrosurgery in otolaryngology-head and neck surgery: principles, advances, and complications. Laryngoscope 2001;111(5):769-80.
- 8) Lowry TR, Workman JR. Avoiding oral burns during electrocautery tonsillectomy. Ear Nose Throat J 2009;88(2):790-2.
- 9) Massarweh NN, Cosgriff N, Slakey DP. Electrosurgery: history, principles, and current and future uses. J Am Coll Surg 2006;202(3):520-30.
- 10) Lee JU, Lim SA, Song JK. Effective dressing considering adhesion and absorptance in treatment of second degree facial burn. J Korean Burn Soc 2014;17(2):81-5.
- 11) Mitura K, Osłowska J, Mitura A. A change of traditional method of treatment of partial thickness burn with hydrofibre dressings. Pol Przegl Chir 2015;87(2):91-6.