

반복되는 후방 비출혈에서 내시경 지혈술의 효과

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 이비인후-두경부외과학교실

이정주 · 이은규 · 류광희 · 서민영 · 홍상덕 · 김효열 · 동헌중 · 정승규

Efficacy of Endoscopic Electrocauterization for Recurrent Posterior Epistaxis

Jung Joo Lee, MD, Eunkyoo Lee, MD, Gwanghui Ryu, MD, Min Young Seo, MD, Sang Duk Hong, MD, Hyo Yeol Kim, MD, Hun-Jong Dhong, MD and Seung-Kyu Chung, MD

Departments of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

Background and Objectives: To investigate the common site of recurrent epistaxis after initial intervention such as packing and cauterization had failed and to evaluate the efficacy of surgical endoscopic electrocauterization.

Subjects and Method: Retrospective review of 47 patients with recurrent and uncontrolled idiopathic epistaxis between October 1995 and March 2016. All patients underwent endoscopic examination in the operating room after hospitalization. We performed electrocauterization when a bleeding site was found.

Results: The most common sites of bleeding were the inferior meatus (28%), sphenoethmoid recess (23%), superior septum around the olfactory cleft (13%), and the posterior end of the middle turbinate (15%). There was no serious complication during the one week after surgery. In 46 (98%) patients, refractory epistaxis was successfully controlled. One patient had recurrent epistaxis after electrocauterization and underwent endoscopic sphenopalatine artery ligation.

Conclusion: In patients with refractory idiopathic epistaxis after failure of first-line treatment, endoscopic examination through a surgical approach and electrocauterization for suspected bleeding are effective.

KEY WORDS: Epistaxis · Posterior bleeding · Electrocauterization.

서 론

코피는 이비인후과 영역에서 가장 흔하게 볼 수 있는 응급 질환이며 간단한 처치로 지혈이 되는 경우가 대부분이지만 일차적으로 지혈이 되지 않고 반복적으로 발생하는 경우에는 추가적인 처치가 필요 할 때가 있다.¹⁾ 코피의 유병률은 성인에서 약 60% 정도이며, 이 중 6%는 적극적인 처치가 필요하다고 알려져 있다.²⁾ 코피는 내시경이 나오기 이전부터 출혈 지점에 따라 관찰이 쉬운 전방 출혈과 관찰이 어려운 후

방 출혈로 구분했다.³⁾ 전방출혈은 키셀바흐 신경총(Kiesselbach's plexus)이라고 불리는 비중격의 전방에 위치하는 풍부한 혈관 조직에서 대부분 발생한다. 이 부위는 출혈 부위의 접근이 용이하기 때문에 쉽게 지혈할 수 있다. 하지만 후방 출혈은 주로 후비공의 외측에서 나오는 접형구개 동맥(sphenopalatine artery)의 분지에서 발생을 하는데, 후방 부위이기 때문에 출혈 지점을 정확히 찾기 어렵거나 혹은 주변 구조물에 가려져 있어 접근하기 곤란한 경우가 있다. 이러한 후방 출혈에 대해서 후방 패킹, 전기 소작술, 접형구개

논문접수일: 2017년 8월 18일 / 수정완료일: 2017년 10월 31일 / 심사완료일: 2017년 12월 5일

교신저자: 정승규, 06351 서울 강남구 일원로 81 성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 이비인후-두경부외과학교실

Tel: +82-2-3410-3579, Fax: +82-2-3410-3879, E-mail: rhinochung@gmail.com

동맥 결찰술, 색전술 등의 다양한 방법을 이용하여 조절할 수 있으나, 어떤 치료가 우수한지 그리고 어떤 치료를 먼저 시행 해야 하는지에 대해서는 명확히 정의되어있지 않다.¹³⁾ 특히, 여러 번의 처치 후에도 재발하는 양상의 비 출혈을 보이는 환자의 경우 반복적으로 같은 치료를 시행 할 것인지 혹은 수술을 통한 내시경 소작술을 고려할지, 접형구개동맥 결찰술 및 색전술과 같은 처치를 시행 해야 할지 임상적으로 결정하기 어려운 경우가 종종 있다.

본 연구에서는 재발하는 양상의 비 출혈로 본원에 입원하여 수술을 통해 내시경 소작술을 시행한 환자들의 결과를 통하여 어떤 부위에서 조절되지 않는 재발성 비출혈이 많이 발생하는지를 보고하고, 수술을 통한 내시경 소작술의 효과에 대해서 확인 하고자 하였다.

대상 및 방법

1995년 10월부터 2016년 3월까지 반복되는 비 출혈을 주소로 응급실 혹은 외래를 방문한 후 입원하여 지혈을 위한 수술적 처치를 받은 47명의 환자를 대상으로 후향적 검토를 시행하였다(본 연구는 윤리위원회의 후향적 연구 승인을 받은 뒤 진행하였다). 환자들은 타원에서 패킹 또는 전기 소작술을 받았음에도 불구하고 비 출혈이 재발하였고 비강의 전방 부위에 명확한 출혈 부위가 없어 후방 출혈이 의심되는 상태였다. 또한 병력상 수개월 혹은 수년 전부터의 출혈이 아닌 최근 2주간 적어도 2회 이상의 재발성 다량 출혈을 보이며, 수 분에서 수십 분에 걸친 활동성 출혈 뒤 저절로 지혈되는 양상을 보이는 후 비강 동맥성 출혈이 의심되었던 경우를 포함하였다. 종양이나 수술 혹은 외상에 의한 비출혈인 경우는 제외하였다. 임상적 특성으로 나이, 성별, 처음 코피가 났을 때부터 수술을 받기 전까지의 기간, 고혈압 유무, 항응고제 복용 유무 등을 확인하였다.

입원 중에는 고혈압에 대한 조절, 항생제 투여, 수액 및 영양 공급과 같은 대중적인 치료를 시행하면서 면밀하게 재출혈이 발생하는가를 관찰 하였다. 입원하여 경과 관찰 중 출혈이 발생하는 시점에 수술을 시행하였으나, 병력 상 명백한 후비강 동맥 출혈이 의심될 때에는 입원 직후 수술을 진행한 경우도 있었다. 국소 마취 혹은 전신 마취를 한 뒤 환자를 양와위 상태로 위치 시켜 내시경을 통하여 전 후방 비강 내에 출혈 점(bleeding focus)이 있는지 면밀히 관찰 하였다. 내시경으로 관찰 할 때에는 가능한 비강과 접하는 점막 전체를 확인 하도록 했으며, 확인이 안 된 부위가 있다고 판단되는 경우에는 70도 내시경 뿐만 아니라 90도 내시경까지

이용하여 검진을 시행하였다. 또한, 해부학적 구조상 내시경 관찰이 어려운 경우 비중격 교정술이나 외비갑개 외향 골절술 혹은 비갑개 절제술을 같이 시행 했다. 출혈 점으로 의심되거나 혹은 돌출되어 있는 혈관에 대해서는 전기 소작술을 통해 처치를 하였다. 전기소작술로 혈관이 완전히 소작되고 주변 비점막이 깨끗한 경우는 패킹을 시행하지 않았지만 본원에 내원하기 전 처치로 인하여 생긴 상처에 의한 점막 병변이 있거나 주변으로 혈관이 발달되어 있다면 술 후 정맥성 출혈의 가능성이 있으므로 추가로 국소출혈방지용 흡수성 지혈제(surgicel®, Ethicon, US)를 사용하여 패킹을 시행 했다. 수술 후 적어도 24~48시간 경과 관찰하여 새로운 출혈이 없는 경우 퇴원을 진행하였으며, 수술 시 비중격 교정술이나 비갑개 절제술을 같이 시행한 경우에는 술자에 따라 차이는 있었지만 ENT gauze, merocel, nasopore, gelfoam 등으로 패킹을 시행하였고 술 후 2일째에 제거 하였다. 점막 상처에 적용 했던 흡수성 지혈제는 퇴원 전까지 제거하지 않고 퇴원 후 첫 번째 외래 추적 관찰 시기인 수술 후 7일에서 10일 사이에 비강 드레싱을 하면서 가볍게 제거하는 정도로 하였다. 모든 환자들은 퇴원 후 1주일 뒤 외래에서 추적관찰을 시행하였다. 이후 최소 1개월 이상 재 출혈 혹은 합병증이 발생하는지에 대해 경과 관찰하였다.

결 과

총 47명의 환자 중 남자는 34명(72%), 여자는 13명(28%)이었으며 평균 나이는 51세(51.1±14.6)였다. 23명(49%)은 고혈압이 있었으며, 최근 3개월 내에 항응고제를 복용한 환자는 6명(13%)이었다. 반복적인 비출혈이 생긴 때부터 수술을 받기까지의 시간은 32명(68%)의 환자에서 3일 이상이 소요 되었으며, 6명(13%)의 환자는 24시간 이내에 수술을 하였고, 나머지 9명(19%)은 24시간에서 72시간 사이에 수술을 받았다. 수술 전 시행한 혈액 검사에서 혈색소 수치가 10미만인 경우는 13명(28%), 수술 전 후 수혈을 받은 경우는 16명(34%)이었다(Table 1).

환자들은 모두 편측 비강에서만 출혈이 있었으며, 수술을 통하여 의심되는 부위를 찾은 경우는 43명(91%), 활동성 비출혈의 의심 부위를 찾지 못한 경우는 4명(9%)이었다. 부위가 확인이 된 환자들에 대해서 전기 소작술을 이용하여 지혈을 시행하였다. 전기 소작을 시행한 가장 흔한 부위는 하비도 13명(28%)였으며 접형사골함요 11명(23%), 후열 부근 비중격 상부 6명(13%), 중비갑개의 후방 부착 부위 7명(15%) 순서였다. 수술 시 시야 확보를 위하여 일부에서는 비중격 교

Table 1. Preoperative patient characteristics

Patient characteristics	
Number of patients	47
Age (yr±SD)	51.1±14.6
M : F	34 (72%) : 13 (28%)
Hypertension	23 (49%)
Anticoagulant medication	6 (13%)
Duration of epistaxis prior to surgery	
≤24 hr	6 (13%)
24 < ≤72 hr	9 (19%)
>72 hr	32 (68%)
Hemoglobin on admission (g/L)	
≥12.0	16 (34%)
10.0≤ Hb < 12.0	11 (23%)
8.0≤ Hb < 10.0	11 (23%)
< 8.0	2 (4%)
Not checked	7 (15%)
Number of needing transfusion	16 (34%)

Table 2. Bleeding focus and operative procedure

Operative and lesion characteristics	Number (%)
General anesthesia	39 (83%)
Local anesthesia	8 (17%)
Bleeding focus	
Inferior meatus	13 (28%)
Sphenoethmoidal recess	11 (23%)
Superior septum around olfactory cleft	6 (13%)
MT posterior end	7 (15%)
MT antrolateral surface	4 (9%)
Anterior septum	2 (4%)
Not checked	4 (9%)
Electrocauterization	45 (96%)
Concomitant procedure	
Septoplasty	9 (19%)
MMA or EMMA or FEMMA	4 (9%)
IT outfracture	17 (36%)
MT partial resection or outfracture	5 (11%)

MT: middle turbinate, IT: inferior turbinate, MMA: middle meatal antrostomy, EMMA: ethmoidectomy and middle meatal antrostomy, FEMMA: frontal sinusotomy, ethmoidectomy and middle meatal antrostomy

정술, 하비갑개 외향 골절술 그리고 부비동 내시경 수술을 진행하였다(Table 2). 출혈 부위가 명확치 않은 4명에서 1명은 비중격 주변의 작은 혈관들에 대해서 소작술을 시행했고, 1명은 미란성 변화를 보이는 하비갑개에 소작술을 시행, 2명은 혈병이 있는 부위에 다시 패킹을 하고 나왔으며 모두 재 출혈은 발생하지 않았다. 초기 수술 시 접형구개 동맥 결찰을 함께 시행한 경우는 없었으며, 지혈에 실패하여 혈관 조영술을 이용한 색전술을 시행한 경우도 없었다.

Table 3. Postoperative course and complications

Postoperative course	
Admission period (day±SD)	4.1±2.8
Mean of follow-up period (day)	46.4
Complication	
Re-bleeding	1 (2%)
Synechia	4 (9%)
Severe (nasal tip necrosis, facial numbness, hemiparesis etc.)	0

평균 입원 기간은 4.1일이었으며, 수술 후 평균 외래 추적 기간은 46.4일이었다. 1명(2%)에서 수술 후 6일째 재 출혈이 발생하여 다시 전신마취 후 내시경 접형구개동맥 결찰술을 시행하였다. 합병증으로 수술 후 4명(9%)의 환자에서 비갑개와 비중격 사이의 유착이 발생 한 것으로 확인되었으나, 뇌혈관 장애, 반신마비, 안근마비, 연조직 괴사와 같은 심각한 문제가 발생한 경우는 없었다(Table 3).

고 찰

코피의 원인은 미상인 경우(62~80%)가 가장 많고 이 외에 고혈압, 외상, 응고 장애 등이 있을 수 있다.^{2,3)} 코피를 치료하는데 있어서 그 발생 부위를 아는 것이 매우 중요함에도 불구하고 비강의 좁은 공간적 특성상 그 발생 부위를 명확히 알지 못하는 경우가 있다. 내시경이 발달하기 전 코피에 대한 치료로 거즈나 풍선을 이용하여 패킹에 의한 치료를 많이 시행 했는데, 출혈 부위에 대한 정확한 확인 후 지혈하는 것이 아니기 때문에 재 출혈의 가능성도 높을 뿐만 아니라, 치료 도중 발생하는 점막의 손상으로 인해 오히려 새로운 출혈을 유발하는 경우도 많았다. 이 후 내시경의 발전으로 비강을 좀 더 자세하게 검진 할 수 있게 되었고, 출혈 부위에 대한 직접적인 처치를 하면서 코피를 효과적으로 치료 할 수 있는 기회가 늘어났다. 하지만 이러한 발전에도 불구하고 여전히 이비인후과 영역에서는 코피가 재발하여 외래 또는 응급실을 방문하는 많은 사람이 있으며, 검진 시 활동성의 출혈이 없다고 하여 다시 귀가를 한 뒤에 출혈이 반복되어 재 내원 하는 경우를 종종 볼 수가 있다.

전방 출혈의 경우 출혈부위가 앞쪽에 위치 하므로 대부분의 환자들이 스스로 압박을 하여 지혈을 하거나 출혈량을 줄일 수 있고, 이러한 처치로도 출혈이 멈추지 않아 의료 기관을 찾더라도 의료진이 출혈 부위를 찾기 쉽고 지혈을 하는 방법도 어렵지 않기 때문에 심각한 문제로 이어지는 경우가 많지 않다. 반면 후방 비출혈은 후비공의 외측에서 나오는 접형구개 동맥의 분지에서 주로 발생을 하는데 해부학적으

로 출혈 위치를 파악하기 어렵고 반복적인 재출혈을 보여서 조절되지 않는 비출혈로 진행될 가능성이 높고, 좀 더 침습적인 치료가 필요한 경우가 많다.⁴⁾ 후방 출혈의 지혈이 어려운 이유는 해부학적으로 접형사골함요(sphenoethmoidal recess) 혹은 하비도(inferior meatus)와 같은 곳은 외래에서 시행하는 일반적인 내시경 검진으로는 접근하기 까다로운 뿐만 아니라, 검진 당시 활동성 출혈이 없을 경우 이전에 발생했던 출혈로 인한 혈병이 출혈 부위 뿐만 아니라 주변까지 퍼져 있어 정확한 출혈 부위의 확인을 어렵게 하기 때문이다. 후방 비출혈에 대한 정의는 다소 모호한 부분이 있다. 보통 전비공을 통한 검진 시 발견하기 어려운 출혈을 후방 비출혈로 언급하기도 하지만 내시경을 통한 검진 방법의 발달에 따라 전비공을 통한 검진의 범위가 넓어짐으로써 해부학적으로 어느 부위를 기준으로 후방 출혈로 정할지 결정하기가 어렵다. 본 연구에서의 후방 비출혈의 정의는 전비공을 통하여 나안 혹은 내시경으로 검진했을 시 출혈 부위가 관찰되지 않는 경우로 하였다.

조절되지 않는 코피에 대한 치료로 내시경하 접형구개동맥 결찰술과 색전술이 효과적인 것으로 알려져 있다.⁵⁾ 기존 보고에 따르면 내시경 접형구개동맥 결찰술의 성공률은 일반적으로 85~98%, 색전술은 80~90%로 보고되고 있다.¹⁾⁶⁾⁷⁾ 코피에 대해서 색전술을 이용하는 것은 아직 내시경 전기소작술이나 접형구개동맥 결찰술 만큼 널리 사용되고 있지는 않은데, 약 10년간 미국에서는 난치성 코피 환자에 대한 치료로 약 92.6%는 수술을 받았고, 오직 6.4%만이 색전술을 받았고, 1%가 혼합 요법으로 치료를 받았다고 보고하고 있다.²⁾ 또한 결찰술과 색전술 둘 중에서 어느 방법을 사용하는 것이 가장 효과적인지에 대해서는 아직 정확한 답을 내릴 수가 없으며, 접형구개동맥에 대한 처치를 한다고 하더라도 전사골동맥의 분지로부터 나오는 출혈은 조절할 수 없기 때문에 정확한 혈관 위치를 모르는 상태에서 시행할 경우 재발할 가능성이 있다는 점을 지적할 수 있다. 동맥 색전술을 하게 되면 드물지만 뇌혈관 장애, 반신마비, 안근마비, 연조직 괴사 등의 심각한 합병증의 가능성도 있다고 보고 된다.⁸⁾ 64,289명의 코피 환자들에 대한 후향적 검토 연구에 따르면 심뇌혈관 합병증이 발생할 확률이 수술에서는 0.1%였으나 색전술에서는 약 0.9%로 다소 높다고 보고하고 있다.²⁾⁹⁾

본 연구에서 47명의 재발하는 난치성 코피 환자에 대해 입원을 한 뒤 수술을 통해 비강검진을 시행했을 시 정확한 출혈 부위를 확인하지 못한 경우는 4명이었고, 나머지 43명에 대해서는 의심되는 출혈 부위를 확인한 뒤, 내시경 전기소

작술의 지혈을 시행했을 시 재발한 경우는 1명으로 성공율은 98%였다. 이는 접형구개동맥 결찰술이나 색전술과 비교했을 때에 비교적 좋은 결과였다. 뇌혈관 장애, 반신마비, 안근마비, 연조직 괴사와 같은 심각한 합병증은 발생하지 않았고, 4례에서 비강 내 유착이 보고되었다.

특발성 비출혈의 호발 부위를 확인하고자 했던 기존 연구에서 265명의 환자를 확인했을 때 호발되는 부위를 비중격 상부(39.2%), 하비도(27.5%), 접형사골함요(6.0%) 순으로 보고하고 있다.¹⁰⁾ 본 연구에서는 하비도, 접형사골함요, 비중격 상부 순으로 출혈 지점이 확인되었고 따라서 이 부위에 대한 면밀한 진찰이 필요할 것으로 보인다. 활동성 출혈이 있는 경우에는 suction을 통하여 출혈점을 확인하였고, 활동성 출혈이 없는 경우에는 부드럽게 국소 팩킹을 하거나 생리 식염수 세척 및 suction을 통해 응고되어 있는 혈병을 제거하여 돌출되어 나와있거나 늘어나 있는 혈관을 의심 부위로 생각하여 치료를 시행하였다. 출혈점을 찾을 때 가장 중요한 것은 외래에서 시행할 수 있는 내시경 검진 수준이 아닌 하비도 중비도 상비도 뿐만 아니라 하비갑개의 내측면 접형동의 입구 부위까지 후비강의 전반적인 부분을 모두 면밀히 살펴야 한다는 점이다. 이를 위해서 비중격 교정술, 하비갑개, 중비갑개 외향 골절술, 부비동 수술이 필요한 경우가 있었다. 자세한 검진을 통한 내시경 소작술의 장점으로 전사골동맥으로부터 기시하는 혈관으로 부터의 출혈 가능성이 있는 비중격 상부, 중비갑개 내외측면, 중비도의 상부 부위 대한 출혈도 조절할 수 있다는 점이 있겠다. 본 연구에서도 이에 해당하는 부위가 약 8례(17%)가 있었으며, 이 경우에는 접형구개동맥을 결찰하거나 색전하여도 출혈을 막지 못했을 가능성이 있을 것으로 생각된다(Table 2). 전사골동맥에 대한 출혈은 접형구개동맥에서 기인하는 것에 비해 발생 빈도는 적지만 일부 논문에서 전사골동맥의 내시경 결찰술을 시행하여 효과적으로 코피를 조절했음을 보고하고 있다.¹¹⁾¹²⁾ 하지만 이 부위에 대해서 내시경 결찰술을 시행할 때 뇌척수액 유출 및 안구 손상의 가능성이 있을 수 있고, 대체로 전사골동맥에 대한 결찰술 단독으로 시행하기 보다는 접형구개동맥 결찰술과 같이 시행하기 때문에 그 효과를 정확히 예측하기가 어렵다는 한계가 있다. 따라서 이 경우 출혈을 유발하고 있는 전사골동맥으로부터 유리된 분지 혈관을 찾아 선택적으로 소작술을 시행하는 것이 안전하고 효과적인 치료가 될 수 있을 것으로 보인다.

본 연구에서 대부분의 환자들은 지혈을 위한 수술을 시행 받은 뒤 24~48시간 경과 관찰 뒤에 활동성 비출혈이 없

는 것을 확인 하고 퇴원을 진행하였으며 총 평균 입원 기간은 4.1일이었다. 수술을 통한 내시경 전기 소작술을 시행 한 뒤에도 활동성 비출혈이 재발한 경우는 1례였는데 추가로 접형구개동맥 결찰술까지 진행하여 조절이 되었다.

재발한 비출혈의 임상양상을 분석한 연구에서 초기 치료 실패의 가장 큰 원인은 초기 치료 시 정확한 출혈 점을 파악 하지 못 한 것에 기인한다는 보고도 있다.¹³⁾ 이를 정확히 인지하여 접형구개동맥 결찰술 혹은 색전술과 같이 침습적인 처치를 시행하기에 앞서 수술 장에서 내시경 검진을 통해 면밀한 진찰을 하여 출혈 지점을 찾도록 노력하고 출혈 의 심 부위에 대한 선택적 소작술을 하게 된다면 충분히 효과적인 치료 성적을 얻을 수 있음을 보고하는 바이다.

결 론

재발하는 양상의 후방 동맥성 출혈이 의심되는 환자는 입원하여 경과 관찰을 하는 것이 필요하며, 전신마취 하에 후비강의 자세한 검진을 한 뒤 전기 소작술을 시행한다면 비출혈을 효과적으로 조절 할 수 있을 것이다.

중심 단어 : 코피 · 후방 비출혈 · 소작술.

REFERENCES

- 1) Rudmik L, Smith TL. Management of intractable spontaneous epistaxis. *Am J Rhinol Allergy* 2012;26(1):55-60.
- 2) Reyre A, Michel J, Santini L, Dessi P, Vidal V, Bartoli JM, et al. Epistaxis: The role of arterial embolization. *Diagn Interv Imaging* 2015;96(7-8):757-73.
- 3) Parajuli R. Evaluation of Etiology and Treatment Methods for Epistaxis: A Review at a Tertiary Care Hospital in Central Nepal. *Int J Otolaryngol* 2015;2015:283854.
- 4) Zou Y, Deng YQ, Xiao CW, Kong YG, Xu Y, Tao ZZ, et al. Comparison of outcomes between endoscopic surgery and conventional nasal packing for epistaxis in the posterior fornix of the inferior nasal meatus. *Pak J Med Sci* 2015;31(6):1361-5.
- 5) Rudmik L, Leung R. Cost-effectiveness analysis of endoscopic sphenopalatine artery ligation vs arterial embolization for intractable epistaxis. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg* 2014;140(9):802-8.
- 6) Kumar S, Shetty A, Rockey J, Nilssen E. Contemporary surgical treatment of epistaxis. What is the evidence for sphenopalatine artery ligation? *Clinical Otolaryngology & Allied Sciences* 2003;28(4):360-3.
- 7) Elden L, Montanera W, Terbrugge K, Willinsky R, Lasjaunias P, Charles D. Angiographic embolization for the treatment of epistaxis: a review of 108 cases. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery* 1994;111(1):44-50.
- 8) Bent JP, Wood BP. Complications resulting from treatment of severe posterior epistaxis. *The Journal of Laryngology & Otology* 1999;113(03):252-4.
- 9) Brinjikji W, Kallmes DF, Cloft HJ. Trends in epistaxis embolization in the United States: a study of the Nationwide Inpatient Sample 2003-2010. *Journal of Vascular and Interventional Radiology* 2013;24(7):969-73.
- 10) Liu Y, Zheng C, Wei W, Liu Q. Management of intractable epistaxis: endoscopy or nasal packing? *J Laryngol Otol* 2012;126(5):482-6.
- 11) Pletcher SD, Metson R. Endoscopic ligation of the anterior ethmoid artery. *The Laryngoscope* 2007;117(2):378-81.
- 12) Jones N, Woolford T. Endoscopic ligation of anterior ethmoidal artery in treatment of epistaxis. *Journal of Laryngology & Otology* 2000;114(11):858-60.
- 13) Lim SK, Joo EJ, Kang KS, Wee SJ, Kang JH, Park JM. Clinical analysis of refractory epistaxis. *Korean Journal of Otolaryngology-Head and Neck Surgery* 2005;48(9):1111-4.