

## 비출혈을 동반한 외상성 내경동맥 가성동맥류 1례 : Detachable Coil에 의한 색전술

성균관대학교 의과대학 마산삼성병원 이비인후과학교실

박 동 진 · 이 준 호 · 김 순 곤

=Abstract=

A case of traumatic pseudoaneurysm of the internal carotid artery  
accompanying massive epistaxis : treated with detachable Coil

Dong-Jin Park M.D., Jun Ho Lee, M.D., Sun Gon Kim M.D.

Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck surgery, Masan Samsung Hospital, School of Medicine,  
Sungkyunkwan University, Masan, Korea

Traumatic pseudoaneurysm of the intracavernous internal carotid artery(ICA) is extremely rare, but it is life threatening condition because of massive recurrent epistaxis. Unfortunately, the prompt diagnosis and treatment of this disease are frequently delayed due to its rarity and variable latent period, so this disease is regarded as a challenge to clinicians. Optimal therapy for this diseases demands rapid suspicion for it and is essential in order to give the best functional outcome with minimizing its morbidity and mortality. The authors present a case of male patient with traumatic pseudoaneurysm of intracavernous ICA accompanying severe epistaxis. This patient was a 37-year-old male with unilateral blindness and recurrent massive epistaxis after suffering trauma to head. Computed tomography, MRI and carotid artery angiogram showed pseudoaneurysm of intracavernous ICA with sphenoid bone fracture. The patient was effectively managed with occlusion of the pseudoaneurysmal circulation by endovascular interventional embolization technique utilizing mechanically detachable tungsten coils.

**Key Words** : Epistaxis · Traumatic pseudoaneurysm

### I. 서 론

비출혈은 흔히 볼 수 있는 질환으로, 대개는 그 정도가 경미하여 전문적인 치료를 요하는 경우는 드물지만, 외상성 가성동맥류에 의한 비출혈은 그 특성상 반복되는 치명적인 비출혈을 야기할 수 있으므로 이비인후과 의사들이 반드시 알고 감별해야 할 중요한 질환이라 할 수 있다.<sup>1)</sup> 최근 저자들은

내원 약 2개월 전 두부 외상 후 발생한 해면 정맥동부에서의 내경 동맥 가성동맥류로 진단된 1례를 치험하였기에 병력, 진단 과정 및 중재 방사선학적 색전술의 경과 등에 대하여 문헌 고찰과 함께 보고하고자 하는 바이다.

### II. 증 례

37세 남자 환자가 내원 약 2개월전 자전거를 타던 중 수상한 두부외상 후 별다른 증상 없이 잘 지내오다가 내원 약 1개월 전부터 시작된 대량의

교신저자 · 김순곤, 630-522, 경남 마산시 회원구 50번지  
성균관대학교 의과대학 마산삼성병원 이비인후과학교실  
전화 : 055-290-6068 FAX : 055-299-8652  
E-mail : drksg@hanmail.net

반복적인 비출혈을 주소로 본원 응급실에 내원하였다. 과거력상 약 2개월전 두부 외상 직후 우측 시력 상실을 호소하여 타병원에서 입원 후 시행한 두부 자기공명영상 촬영상 우측 접형골 골절 및 우측 안와 골절이 관찰되었으며 혈관조영술상에서는 이상 소견이 관찰되지 않았다. 수상 전 1.5였던 우측 시력이 안전수동으로 감소한 것 이외의 특이 소견은 보이지 않아 약 2주간의 입원 후에 환자는 퇴원하였으나, 수상 후 약 1개월 이후부터 대량의 비출혈이 반복되어 다시 타병원을 방문하였다. 그 후 타병원에서 전방 비강 팩킹(Anterior nasal packing)과 후방 비강 팩킹(Posterior nasal packing) 등의 보존적인 방법 등으로 치료를 받았으나, 비출혈이 2-3일 간격으로 수차례(총 6회) 지속되어 본원으로 전원되었다.

본원 내원 당시 비내시경 소견상 우측 비강내의 중비갑개와 비중격 사이에서 약간의 비출혈이 관찰되고 있었으나 출혈 의심 부위에 전방 비강 팩킹을 실시한 후에 멈추는 양상을 보였고, 출혈 의심 부위의 후방에서 박동성의 종물이 관찰되었다. 내원 당시 혈색소 수치는 8.4g/dL였고 적혈구 용적치는 25%로 감소된 수치를 보이고 있었으나 혈압 등의 생체 징후와 다른 검사 소견상에서는 모두 정상적인 결과를 보이고 있었고, 전체적인 이학적 검사상 수상 후부터 있었던 우측 시력 상실을 제외하고는 특이한 소견은 관찰되지 않았다. 이에 저자들은 병력 및 임상적인 경과를 바탕으로 하여 외상성 가성동맥류에 의한 비출혈을 강하게 의심하게 되었고, 즉시 환자를 입원 조치해 절대 안정시킨 후, 입원 다음날 부비동 전산화단층촬영 및 자기공명영상촬영을 시행하였다. 부비동 전산화단층촬영 영상 우측 접형골 상방의 골절 소견과 함께 접형동 내와 터어키안 주위로 조영이 증강되며 비교적 경계가 뚜렷한 불균질 음영이 관찰되었다(Fig. 1-A and B). 추가적으로 시행한 자기공명촬영상 T1 강조영상에서 고신호강도를 나타내고 T2 강조영상에서 저신호강도를 나타내는 부위가 접형동 내에서 발견되어 방사선학적 소견에서도 내경동맥의 외상성 가성동맥류를 의심하였다(Fig. 2-A and B)

첫 입원 당시에 보였던 비출혈은 입원 후 1일까지 관찰되지 않았고 외상성 가성동맥류의 확진을

위한 응급 혈관조영술을 계획하였으나, 혈관조영술을 시행하기에 앞서 비출혈에 의한 환자의 빈혈을 교정하기 위해 입원 후 1일째 수액 공급과 함께 수혈을 실시하였다. 환자는 무사히 수혈을 받고 추가적인 출혈 없이 안정적으로 지내던 중, 입원 후 2일째 새벽에 다시 갑작스런 대량의 비출혈을 보여 16Fr. foley catheter를 사용한 후방 비강 팩킹을 시행하게 되었고 이후 2시간 정도 지난 뒤에서야 비출혈은 조절되었다. 이후 아침까지 더 이상의 비출혈은 없었고 그 당시 혈색소 수치는 8.8g/dL이었다.

입원 후 2일째 조심스럽게 후방 비강 팩킹을 제거하고 몇 시간 동안 관찰 후 추가적인 비출혈 소견이 없어 예정되었던 혈관조영술을 시행하였고, 혈관 조영술상 우측 접형골의 골절 부위 내부에



Fig. 1. Paranasal sinuses CT scan of the case. (A) Axial CT scan with contrast enhancement shows a slightly heterogeneous enhancing nodular soft tissue lesion (arrow) expanding the right cavernous sinus and extending into the sphenoid sinus through defect in the bony sinus wall. (B) Coronal CT scan with contrast enhancement notes a breach of the superior bony wall of the right sphenoid sinus (arrow) with a slightly heterogeneous enhancing lesion in right portion of the parasellar space and sphenoid sinus.



Fig. 2. Paranasal sinuses MRI of the case. (A) and (B) Axial T1 and T2-weighted image reveals a oval signal void with laminated heterogeneous signal intensity in the right sphenoid sinus suggesting a pseudoaneurysm with thrombus (arrow) and fluid collection at the posterior ethmoidal air cells due to hemorrhage.



Fig. 3. Right carotid artery angiogram of the case. (A) Anteroposterior view before embolization demonstrates a saccular pseudoaneurysm with neck (arrow) arising from the C2 portion of right intracavernous internal carotid artery. (B) Anteroposterior view after embolization notes detachable coils located within the sac of the pseudoaneurysm. The pseudoaneurysm is obliterated with 8 detachable coils (arrow) while preserving blood flow through the right internal carotid artery.

서 내경 동맥의 가성동맥류를 확인하였다(Fig. 3-A and B). 먼저 내경동맥 폐쇄 검사를 시행하여 폐쇄가 될 환측의 뇌혈류순환이 측부 순환(Collateral circulation)을 통해 유지되는가를 확인하였고, 기능적인 뇌경색이 발생하지 않는 것을 확인한 후 가성동맥류 내에 GDC(Guglielmi detaching coil) 8개를 주입하여 폐쇄를 시행하였다. 환자는 시술 후 3일째까지 계속 절대 안정 상태를 유지하면서 수액 공급 및 수혈, 비경구적 항생제 및 응고제제 투여 등의 보존적 치료를 받았고 더 이상 비출혈 소견은 보이지 않았다. 시술 후 4일째 비강 내시경 소견상 첫 내원 당시 보였던 중비갑개 후방의 박동성 종물은 관찰되었으나 그 주위로 혈전이 형성되어 있으면서 박동하는 양상을 볼 수 있었고 비출혈은 관찰되지 않았다. 이후 환자는 간간히 시술 후 형성된 혈전에 의한 후비루감을 호소하였으나 국소 소견상 비출혈은 관찰되지 않았고, 시술 후 8일째까지 비강 내시경 소견상 중비갑개 주위로 보이던 혈전이 점점 감소되는 것이 관찰되면서 간간히 호소하던 혈전에 의한 후비루감 또한 더 이상 호소하지 않았다.

시술 후 9일째 비강 내시경 소견상 혈전은 거의 관찰되지 않고 비출혈 또한 관찰되지 않았으나 가성동맥류의 박동하는 양상은 지속적으로 관찰되었다. 시술 후 10일째 환자는 비출혈 없이 퇴원하였고 이후 정기적인 외래 추적 진료시 두개골 단순 방사선 검사(Fig. 4)를 통하여 동맥류 색전술시 유지한 여러 개의 코일들이 제 자리에 잘 위치하고 있음을



Fig. 4. Simple skull X-ray of the case. Lateral view after embolization establishes well-placed multiple Guglielmi detachable coils (arrow) at the pseudoaneurysm of the right intracavernous ICA.

확인하였다. 환자는 시술 후 현재까지 22개월간 비출혈 및 다른 신경학적 증상 없이 외래 추적 관찰 중이다.

### III. 고 찰

두부 외상 후 발생하는 비출혈은 대부분 비점막의 손상, 접형구개동맥 또는 전사골동맥의 열상 등에 기인하고, 자연 치유되는 경향을 보인다.<sup>2)</sup> 두부 외상 후 발생하는 가성동맥류는 이비인후과 영역에서 코피의 원인으로서 매우 드물지만 주로 내경동맥에서 발생하고 이 중에서도 해면정맥동내의 내경동맥에서 가장 많이 발생하지만 드물게 외경동맥에서 발생하는 경우도 보고된 바가 있다.<sup>2)</sup> Ghorayeb 등<sup>3)</sup>의 통계에 의하면 두부 손상 환자 중 단 0.05%에서 비출혈을 동반한 해면정맥동부의 가성동맥류가 관찰되었다는 보고로 보아 외상 후 해면정맥동내 내경동맥의 가성동맥류 형성은 매우 드문 것으로 생각된다. Renn 등<sup>4)</sup>에 의하면 해부학적으로 내경동맥이 접형동내로 돌출된 경우가 약

71%, 내경동맥을 덮고 있는 접형동의 골벽이 1mm 미만인 경우가 66%, 골벽이 결손되어 있는 경우가 약 4%에서 관찰된다고 하는데 이러한 사실들로 볼 때 내경동맥과 접형동과의 밀접한 관계와 함께 이 구조물들 사이의 얇은 골벽이 외상이나 접형동 수술시 내경동맥에 어떻게 쉽게 손상을 줄 수 있는지를 말해 준다<sup>2)</sup>. 외상성 가성동맥류는 동맥벽의 손상으로 형성된 출혈 및 혈종이 섬유성 혈관벽으로 대체되고 이후 지속적인 박동성의 압박에 의해 혈관벽이 팽창되어 형성될 수 있으며,<sup>67)</sup> 이후 취약한 혈관벽의 파열에 의해 대량의 비출혈을 일으킬 수 있고 심한 경우 사망에 이를 수도 있다.

임상적으로 안와부 골절, 두개골 기저부 골절 등을 동반하는 두부 외상의 병력과 편측성 실명, 대량의 비출혈(Maurer's triad) 등이 있을 때 외상성 가성동맥류의 발생 가능성을 염두에 두어야 하고,<sup>6)</sup> 이 중 비출혈은 외상성 가성동맥류에 의한 증상 중에서도 가장 흔한 것으로<sup>5)</sup> 두부 외상 후 수주 내지 수개월 이내에 자연성으로 발생하는 반복적이면서 치명적인 형태로 발현된다,<sup>2)</sup> 일부 환자에서는 대량의 비출혈 발생 직전에 동측의 두통, 안면부 감각 이상 및 충만감, 박동성 통증 등의 전구 증상을 보이기도 하며 경우에 따라 해면정맥동내 가성동맥류에 의한 직접적 압박으로 뇌신경 III, IV, V, VI 등의 결손 증상이 동반될 수도 있다고 한다.<sup>8)</sup> 가성동맥류의 비출혈 시기는 Simpson 등<sup>9)</sup>에 의하면 대부분 수상 후 1~3개월 이내에 생기며 88%에서 3주경에 발현된다고 보고하고 있으나, 이러한 자연성 출혈이 수상 후 수개월, 수년, 심지어 수십년이 지난 후에도 발생했다는 보고가 있다.<sup>109-111)</sup> 이 질환을 진단하기 위해서는 무엇보다도 자세한 병력 파악과 이학적 검사를 통한 의심이 가장 중요하고 특히 단측성 실명, 두부 외상의 병력, 대량의 비출혈 등의 증상이 있으면 이비인후과 의사는 반드시 가성동맥류의 존재에 대해 의심하여야 한다.<sup>6)</sup> 일단 외상성 가성동맥류에 의한 비출혈이 의심되는 경우에는 즉시 전산화단층 촬영, 자기공명촬영 등의 방사선학적 검사로써 진단을 하고, 확진을 위해서 혈관조영술을 시행해야 하는데,<sup>4)</sup> 이러한 혈관조영술은 확진을 위한 방법일 뿐만 아니라 치료적인 목적으로도 이용되어질 수 있다.<sup>2)</sup> 혈관조영술상에

서 특징적으로 경동맥으로부터 가성동맥류벽이 돌출되어 있는 소견을 볼 수 있고 그 중 해면정맥동부 내경동맥에 발생한 경우 가성동맥류가 해면정맥동의 하내부, 전부로 돌출하거나 접형동을 채우는 양상을 볼 수 있다.<sup>3)</sup> 이 질환의 진단 과정 중 이학적 검사는 비강내 국소 소견상에서 특이소견을 발견하지 못하는 경우가 많아 큰 도움이 되지 못한다고 할 수 있지만 상비도나 접형사골동와에서 혈흔이나 혈종이 관찰되는 경우 의심해 볼 수도 있고 매우 드물게 거대한 해면정맥동 내의 가성동맥류가 접형동을 거쳐 비강내로 돌출한 경우 박동성의 종물이 보일 수도 있다.<sup>12)</sup> 본 증례에서도 본원 방문 전 수차례의 반복적인 비출혈이 있었음에도 불구하고 즉시 진단을 내리지 못 하고 치료가 지연된 것으로 볼 때 자세한 병력 청취 및 의심이 매우 중요한 것으로 간주된다. 이비인후과 의사로서 이러한 가성동맥류 환자에 대한 인식이 중요한 또 다른 이유는 비출혈 이외에도 두부나 안면 손상의 병력이 있었던 환자에서 비중격성형술, 외비성형술, 사골동이나 접형동이 포함되는 수술, 뇌척수비루에 대한 수술 등을 시행함에 있어 상기한 수술들이 골절부분에 영향을 주어 발견되지 않았던 가성동맥류를 파열시킬 가능성이 있다는 것이다.<sup>3)</sup>

가성동맥류의 치료에는 보존적 치료, 수술적 방법 및 중재적 방사선학적 치료법 등이 있으나 최근에는 중재적 방사선학적인 방법의 급속한 발달로 다양한 재료를 이용한 동맥류 색전술이 보편화되어 있다.<sup>2)</sup>

우선 비강 팩킹이나 수혈 등의 보존적 치료를 할 경우에는 사망률이 41~50%로 높고, 자연치유는 드물다.<sup>13)</sup> 수술적 치료에는 경동맥 결찰술, 동맥류 제거술, 혈관 문합술 등이 있으나 수술로 인한 사망률 또한 18~24%로 비교적 높게 보고되고 있다.<sup>7)</sup> 대표적인 수술적 방법으로 경동맥 결찰술이 시행된 바 있으나 측부 순환에 의한 비출혈의 재발이 있을 수 있으며,<sup>22)-24)</sup> 해면정맥동내에서 손상된 경동맥의 확인은 기술적인 한계로 거의 불가능하다는 단점이 있다.

중재적 방사선학적 치료법은 동맥류 색전술이 널리 쓰이고 있는데 수술을 하지 않고 혈관조영술을 시행하면서 분리 풍선, gelfoam, silastic, metal,

glass, plastic pellet, autologous clot, fat, muscle 또는 polyvinyl alcohol 등을 이용하여 동맥류를 폐쇄할 수 있는 방법이며,<sup>14)</sup> 사망률은 거의 없고 후유증의 발생 가능성 또한 1.5~4.6% 정도<sup>15)21)</sup>로 매우 낮은 편이다. 이러한 장점 외에도 수술적 방법보다 쉽게 수행할 수 있고, 수술적 요법으로 접근하기 어려운 혈관에도 쉽게 접근하여 시술이 가능하며, 합병증이 적다는<sup>21)</sup> 점, 국소 마취하에 시행이 가능하므로 시술 중에도 환자의 신경학적인 상태의 변화를 감시할 수 있다는 점, 그리고 색전술 시행 이전에 내경동맥 폐쇄 검사를 실시하여 측부 순환을 통해 폐쇄가 될 환측의 뇌혈류 순환이 유지되어질 수 있는가를 확인할 수 있는 점,<sup>9)</sup> 출혈 부위에 가장 가까운 부위를 폐쇄시킴으로써 측부 순환에 의한 재출혈을 막을 수 있다는 점, 시술 후에 혈관조영술을 시행하여 가성동맥류의 폐쇄가 완전한지를 확인해 볼 수 있다는 점<sup>2)</sup> 등의 여러 가지 장점 때문에 빠르게 수술적 방법을 대체해 나가고 있는 것이 현 상황이다.

Gelfoam은 주로 외경동맥에서 발생한 외상성 가성동맥류에 사용되는데, 큰 조직 반응이 없고 값이 싸면서 쉽게 구할 수 있으며, 적당한 크기로 만들 어 쓸 수 있는 등의 장점<sup>16)</sup>이 있으나 1~2주 후에 조직내로 흡수되는 단점이 있다. 그러나 대부분의 비종양성 출혈의 경우 이러한 기간 동안에 폐쇄 부위에서 혈전이 형성되고 생체의 지혈기전에 의해서 비정상 출혈 부위는 막힐 뿐만 아니라 동시에 정상 혈관 부위는 재관류되는 특징이 있다<sup>2)</sup>.

분리형 풍선을 이용한 색전술도 많이 이용되고 있으나, 이 방법은 풍선의 파열 및 전위, 응고혈전 또는 풍선 자체에 의한 뇌경색, 가성동맥류 형성, 뇌신경 마비, 재출혈 그리고 뇌농양 등의 합병증이 생길 수도 있다.<sup>1)</sup>

코일은 크게 mechanically detachable coil(MDC)<sup>18)</sup>과 Guglielmi detachable coil(GDC)<sup>17)</sup>의 두 종류가 있는데, 이 중 GDC는 전기분해(electrolysis)를 이용하여 stainless steel core의 비절연성 부분을 녹여 coil을 coil pusher로부터 분리시켜 사용하며,<sup>18)</sup> 코일의 위치를 조절할 수 있을 뿐 아니라 위치가 부적절한 경우 재시도하거나 재위치시킬 수도 있고 필요에 따라서는 다른 코일로 대체할 수 있다는 장점<sup>19)</sup>

이 있다. 하지만, 가격이 비싸다는 점<sup>19)</sup>과 함께 자기 공명영상촬영시 자기장에 영향을 주는 인공물로 작용할 수 있다는 점, 그리고 뇌경색이나 감염 등의 합병증이 생길 수 있다는 점 등이 단점으로 지적되고 있다.<sup>20)</sup> 따라서, 코일을 이용한 색전술 전후에는 감염을 줄이기 위한 항생제 투여 등의 조치가 필요하다.<sup>1)</sup>

색전술시 분리형 풍선을 사용할지 코일을 사용할지 여부는 동맥류의 모양이나 neck의 유무에 의해 결정된다. 즉 방추형이거나 neck이 없는 경우 분리형 풍선으로 모내경동맥(parent ICA)을 막는 것이 필요하고, neck이 있는 경우 코일을 이용하여 동맥류강내에 직접적인 폐쇄를 함으로써 내경동맥을 보존하면서 치료할 수 있으며 두 가지 방법을 복합적으로 사용할 수도 있다.<sup>13)</sup> 그리고 이러한 색전술을 시행하기에 앞서 내경동맥 폐쇄 검사를 시행하여 측부 순환을 통해서 환측의 뇌혈류 순환이 충분히 원활한지 여부를 평가하는 것이 중요한데,<sup>2)</sup> 측부 순환이 부적절하다고 확인된 경우에는 천측두동맥과 중뇌동맥 문합술을 시행하여 환측의 뇌혈류를 확보한 후에 경동맥 폐쇄술을 시행하는 것이 바람직하다.<sup>3)</sup> 상기한 여러 재료를 이용한 동맥류 색전술의 합병증은 혈전색전증에 의한 뇌경색, 부적절한 측부 순환에 의한 일시적인 저혈압 상태로 인하여 허혈성 장애 등이 발생할 수 있는데 대부분의 경우 일시적인 허혈에 의한 증상으로 나타나고 영구적인 후유증을 남기는 경우는 드물다.<sup>2)</sup>

## IV. 결 론

이비인후과 영역에서 비출혈은 흔히 접할 수 있지만 외상성 가성동맥류에 의한 비출혈은 그 빈도가 매우 드물고 지연성으로 발생하며 조기 발견이 어렵다는 점 등으로 인해 비출혈 발생시 반복적이고 치명적인 출혈로 사망까지 이를 수 있는 질환이다. 따라서, 두부 외상 후의 비출혈 환자를 접하는 경우 정확한 병력 조사와 이학적 검사를 통해서 외상성 가성동맥류의 가능성을 배제해야 하는데, 비출혈 환자중 두부 외상의 병력과 보존적 방법으로 해결되지 않는 반복적인 출혈을 보이면서 실명이나 기타 신경학적인 증상이 동반되는 경우 반대

시 이 질환에 대한 의심과 함께 감별진단이 필요하다. 또한, 이비인후과 영역에서 사골접합동 부분이 포함된 수술이나 시술들이 많이 행해지고 있기에 이러한 시술들이 이전에 발견되지 않은 가성동맥류를 손상시켜 치명적인 비출혈을 유발시킬 수도 있다는 것을 미리 알고 두부 외상의 병력이 있을 경우 이비인후과 의사로서 외상성 가성동맥류에 대해 인지하고 있어야 한다. 일단 이 질환이 의심되는 경우 빠른 시간 내에 여러 가지 방사선학적 검사를 포함한 진단 과정을 거쳐 확진을 위해 즉각적으로 혈관조영술을 시행한 후, 치료적 방법으로써 혈관조영술하 중재적 방사선학적 색전술을 시행한다면 만족할 만한 치료 결과를 가져올 수 있음과 동시에 이 질환에 의한 사망률 및 합병증을 줄일 수 있을 것으로 기대된다.

중심 단어 : 비출혈·외상성 가성동맥류

## References

1. Kim YD, Chung YS, Song SY, Byun WM. *A case of internal carotid artery traumatic pseudoaneurysm with epistaxis: treated with detachable balloon occlusion and detachable coils. Korean J Otolaryngol 1999; 42:1055-9.*
2. Lee KY, Kim HW, Lee JR, Kim JS. *Traumatic pseudoaneurysm of the external and internal carotid artery presenting as epistaxis : Case report. Korean J Otolaryngol 2002;45:725-9.*
3. Ghorayeb BY, Kopaniky DR, Yeakley JW. *Massive posterior epistaxis: A manifestation of internal carotid injury at the skull base. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1988;114:1033-7.*
4. Chen D, Concus AP, Halbach W, Cheung SW. *Epistaxis originating from traumatic pseudoaneurysm of the internal carotid artery: Diagnosis and endovascular therapy. Laryngoscope 1998;108:326-331.*
5. Renn WH, Rhoton AL. *Microsurgical anatomy of the sellar region. J Neurosurg 1975;43:288-98.*
6. Maurer JJ, Mills M, German WJ. *Triad of unilateral blindness, orbital fractures and massive epistaxis after head injury. J Neurosurg 1961;18:837-40.*
7. Parkinson D, West M. *Traumatic intracranial aneurysms. J Neurosurg 1980;52:11-20.*
8. Chambers EF, Rosenbaum AE, Norman D, Newton TH. *Traumatic aneurysms of cavernous internal carotid artery with secondary epistaxis. Am J Neuroradiol 1981;2:405-9.*
9. Simpson RK, Harper RL, Bryan RN. *Emergency balloon occlusion for massive epistaxis due to traumatic carotid-cavernous aneurysm. J Neurosurg 1988; 68: 142-4.*
10. Sung MH, Choo MJ, Jang YJ, Min YG, Han MH. *Traumatic pseudoaneurysm of the internal carotid artery accompanying massive epistaxis. Korean J Otolaryngol 1993;36:139-49.*
11. Chung SY, Kim DI, Lee KC, Huh SK, Yoon PH, Choi JY, et al. *Evaluation of results and radiologic follow-up in detachable balloon occlusion therapy of the internal carotid artery aneurysm. J Korean Radiol Soc 1999;40:1041-9.*
12. Yoon SH, Lee H. *A case of traumatic giant internal carotid artery aneurysm with massive epistaxis. Korean J Otolaryngol 1991;34:847-51.*
13. Wang AN, Winfield JA, Gucer G. *Traumatic internal carotid artery aneurysm with rupture in the sphenoid sinus. Surg Neurol 1986;259:77-81.*
14. Sokoloff J, Wickbom I, McDonald D. *Therapeutic percutaneous embolization in intractable epistaxis. Radiol 1974;111(2):285-7.*
15. Fox AJ, Vinuela F, Pelz DM, Peerless SJ, Ferguson GG, Drake CG, et al. *Use of detachable balloons for proximal artery occlusion in the treatment of unclippable cerebral aneurysms. J Neurosurg 1987; 66:40-6.*
16. Ahn BY, Chung KB. *Transcatheter transarterial gel-foam embolization. J Korean Radiol Soc 1985; 21: 184-90.*
17. Guglielmi G, Vinuela F, Dion J, Duckwiler G. *Electrothrombosis of saccular aneurysms via endovascular approach part I : Electrochemical basis, technique, experimental results. J Neurosurg 1991;75:1-7.*

18. Marks MP, Chee H, Liddell RP, Steinberg GK, Panahian NP, Lane B. *A mechanically detachable coil for the treatment of aneurysms and occlusion of blood vessels. AJNR Am J Neuroradiol 1994;15: 821-7.*
19. Baik SK, Kim HJ, Choi HY, Kim BG. *Transarterial embolization of a carotid cavernous fistula with Guglielmi detachable coils: A case report. J Korean Radiol Soc 1998;38:585-7.*
20. Teitelbaum GP, Halbach VV, Larsen DW, McDougall CG, Dowd C, Higashida RT, et al. *Treatment of massive posterior epistaxis by detachable coil embolization of a cavernous internal carotid artery aneurysm. Neuroradiol 1995;37:334-6.*
21. Higashida RT, Halbach VV, Larsen DW, McDougall CG, Dowd C et al. *Intracranial aneurysms: Interventional neurovascular treatment with detachable balloons: results in 215 cases. Radiol 1991;178:663-70.*
22. Gerbet BR, Sundt TM. *Treatment of intracavernous and giant carotid aneurysm by combined internal carotid ligation and extra to intracranial bypass. J Neurosurg 1980;52:1-10.*
23. Worthington BS, Kean DM, Hawkes RD, Holland GN, Moore WS, Corston R. *NMR imaging in the recognition of giant intracranial aneurysms. Am J Neuroradiol 1983;4:835-6.*
24. Araki C, Handa J, Yoshida K. *Traumatic aneurysm of inter intracranial extradural portion of the internal carotid artery: Report of a case. J Neurosurg 1965; 23:64-7.*