

# Journal of Korean Society of Spine Surgery



## Radiologic Characteristics of Vertebral Artery Injury in the Cervical Spine Fracture

Myun Whan Ahn, M.D., Byung Sik Kong, M.D., Jung Rae Kim, M.D., Ji Hoon Shin, M.D.

J Korean Soc Spine Surg 2011 Sep;18(3):91-95.

Originally published online September 30, 2011;

<http://dx.doi.org/10.4184/jkss.2011.18.3.91>

**Korean Society of Spine Surgery**

Department of Orthopedic Surgery, Inha University School of Medicine

#7-206, 3rd ST. Sinheung-Dong, Jung-Gu, Incheon, 400-711, Korea Tel: 82-32-890-3044 Fax: 82-32-890-3467

©Copyright 2011 Korean Society of Spine Surgery

pISSN 2093-4378 eISSN 2093-4386

The online version of this article, along with updated information and services, is  
located on the World Wide Web at:

<http://www.krspine.org/DOIx.php?id=10.4184/jkss.2011.18.3.91>

---

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

# Radiologic Characteristics of Vertebral Artery Injury in the Cervical Spine Fracture

Myun Whan Ahn, M.D., Byung Sik Kong, M.D., Jung Rae Kim, M.D., Ji Hoon Shin, M.D.

Department of Orthopedic Surgery Yeung Nam University Hospital, Daegu, Korea

**Study Design:** A retrospective study.

**Objectives:** This study was performed by probing vertebral artery injuries and their radiologic characteristics in cervical spine fractures, and analyzing MRI findings of vascular injuries.

**Summary of Literature Review:** Vertebral artery injuries are found relatively often in cervical spine fractures.

**Materials and Methods:** We evaluated 57 cases of cervical spine fractures that occurred beginning in June 2011 and ending in February 2003. The characteristics of each fracture were evaluated using conventional radiographs, CT, and MRI. The presence of a vertebral artery injury was based on the absence of signal void in multilevel transverse foramina.

**Results:** Twelve out of the 57 cases (21.1%) were found to have unilateral vertebral artery injuries. Clinically, impairment in cerebral circulation was not found.

We found no statistical correlation between the signal change in the spinal cord and in the vertebral artery injury ( $P=0.424$ ). We noted fractures of transverse processes in 7 cases, 6 of which showed vertebral artery injuries. Thus, the transverse process fracture was associated with vertebral artery injury ( $P=0.000$ ). There seemed to be no relationship between the vertebral artery injury and each of following: fracture level ( $P=0.416$ ), fracture type ( $P=0.723$ ) and severity of soft tissue injury ( $P=0.195$ ).

**Conclusions:** Unilateral vertebral artery injuries were frequently found in the cervical spine fractures. And of all radiographic factors associated with vertebral artery injury, only the presence of transverse process fracture was statistically significant. Absence of signal void at multi-section MR images is considered to be a useful guide to commence additional vascular evaluation.

**Key Words:** Vertebral artery injury, Cervical spine fracture, MRI

## 서론

척추동맥 손상은 자발성, 가벼운 외상, 혹은 경추부 골절, 자상 등의 원인으로 발생할 수 있으며, 주된 원인은 자상 등의 직접적인 손상으로 알려져 있다.<sup>1)</sup> 경추부 골절시 동반되는 경추동맥 손상의 경우 Carpenter<sup>2)</sup>에 의해 처음 보고되었으며, 최근 Schippinger 등<sup>3)</sup>은 경추부 골절후 발생한 경추동맥 손상으로 뇌경색을 유발한 증례까지 보고하고 있다. 발생빈도는 저자들마다 다양한 보고가 있다. Cothren 등<sup>4)</sup>은 혈관조영술을 시행한 둔상 환자의 15%에서 척추동맥 손상이 있으며 이중 77%에서 경추부 골절이 있음을 보고하였고, Biffi 등<sup>5)</sup>은 0.53%에서 척추동맥의 손상이 있으며, 이중 71%에서 경추부 손상이 있음을 보고 하였다.

일반적으로 편측의 경추동맥 손상은 증상을 유발하지 않아 임상적으로 간과하거나 진단을 하지 못하는 경우가 대부분이지만,

경추부의 손상후 의식이 명료하던 환자가 갑자기 의식의 변화를 보고하는 경우도 있다.<sup>6)</sup> 최근 경추부 외측과 및 척추경에 나사못은 삽입 기술이 개발됨에 따라 임상에서 그 사용이 증가되고 있고 이러한 나사못의 삽입은 항상 척추동맥 손상이 가능하기 때

**Received:** February 12, 2010

**Revised:** July 19, 2011

**Accepted:** July 19, 2011

**Published Online:** September 30, 2011

**Corresponding author:** Myun Whan Ahn, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, College of medicine, Yeungnam University, Daemyungdong 317-1, Namgu, Daegu, Korea

**TEL:** 82-53-620-3640, **FAX:** 82-53-628-4020

**E-mail:** mwahn@med.yu.ac.kr

"This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited."

문에 척추동맥에 대한 해부학적 지식과 수기에 대한 숙달이 요구되고 있다. 특히 경추부 손상에 따른 일측 척추동맥의 손상이 있는 경우, 척추경 나사못 삽입에 따른 정상 혈관의 손상은 치명적 결과를 초래할 수가 있기 때문에 혈관 손상에 대한 수술전 평가를 요한다.

혈관 손상을 진단하는 방법으로는 전통적으로 혈관 조영술을 이용하는 방법이 이용되어져 왔는데,<sup>7,8)</sup> 이는 침습적인 방법과 조영제의 부작용, 움직임 등 인공 음영(artifact)에 의한 부정확한 판단 등으로 상당한 제한점이 있다. 최근에는 자기공명 혈관 조영술, 전산화 단층 혈관 조영술 등이 도입되면서 혈관 손상을 보다 자세하고 비 침습적으로 평가할 수 있게 되었다.<sup>9-12)</sup> 하지만, 이는 대부분의 경우 조영제를 사용해야 하는 불편한 점과, 다른 부위의 동반손상으로 조영제를 사용한 경우 시간적인 지연 등의 문제가 발생하게 된다. 그러나 단순 자기공명영상 검사에서 혈관 부위의 신호 소실(signal void) 여부는 이러한 혈류 흐름의 장애를 의미하기 때문에 혈관 손상의 여부를 평가하는데 매우 간편하고 유용하다.

경추부 골절과 관련된 척추동맥 손상의 빈도와 그 특성에 대한 국내의 보고는 아직 없다. 이에 본 연구에서는 경추부 골절시에 척추동맥 손상의 발생 빈도를 확인하고, 척추동맥 손상의 발생에 관련된 방사선학적 인자를 구하고자 하였다. 또한 척추동맥 손상의 자기공명영상 분석과 그 의의에 대해서 알아보하고자 하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

2001년 6월부터 2009년 2월까지 응급실로 내원하여 경추부 골절로 진단받고 정형외과에 입원한 환자들의 영상 정보와 의무 기록을 후향적으로 조사하였다. 영상 정보 조사에서 단순 방사선 사진, 전산화 단층촬영 및 T1 강조(T1-weighted image), T2 강조(T2-weighted image) 및 지방 억제(fat suppression) T1-조영 자기공명영상 검사를 모두 시행한 환자를 대상으로 하였고, 의무 기록 조사에서는 경추부의 외상력이 있는 경우나 추간판 탈출증, 감염, 종양 등으로 수술받은 과거력이 있어 척추동맥 전위, 협착 등으로 혈관 손상 판단의 통일성이 결여되는 경우는 제외한 57명의 환자를 대상으로 하였다. 수상 당시 환자들의 성별 분포는 남자 43예, 여자 14예이었고 평균 나이는 45세(13~77

세)였다.

### 2. 방사선학적 분석

골절의 위치, 횡돌기 골절 및 탈구 유무 등의 골절 양상을 평가하기 위해 단순 방사선 검사와 전산화 단층 촬영의 시상면 및 축상 영상을 이용하였고 근육 및 인대, 척수, 척추동맥 등의 연부조직 손상을 평가하기 위해 자기공명영상 검사를 이용하였다. 자기공명영상 촬영은 모든 예에서 경추부 골절의 수상 후 48시간 이내에 앙와위에서 1.5T Intera(Philips medical system, Best, Netherland) 기기를 이용하여 시행하였다. 급속 스핀 에코(Fast spin echo) sagittal T2-weighted image(T2WI)와 T1-weighted image(T1WI)를 각각 TR/TE 2780/100 msec와 500/18msec, 에코 열길이(echo train length) 18과 5, 획득(acquisition) 6과 4, 3 mm 절편 두께(slice thickness), 0.3 mm 절편 간격(gap), 영상 영역(field of view, FOV) 230×230 mm, 행열수(matrix) 372×225와 328×202로 촬영하였고, 급속 스핀 에코 axial T2WI와 T1WI를 각각 TR/TE 4150/100msec와 780/10 msec로 에코 열길이 15와 5, 획득 6과 4, 3 mm 절편 두께, 0.7 mm 절편 간격, 영상 영역 140×140 mm, 행열수 216×135와 232×140로 촬영하였다. 이어 15 cc gadolinium DTPA를 정맥 주사후 급속 스핀 에코 sagittal 및 axial T1WI를 각각 TR/TE 710/10 msec와 744/10 msec, 에코 열길이 7과 5, 획득 4, 3 mm 절편 두께, 0.3mm와 0.7 mm 절편 간격, 영상 영역 230×230 mm와 140×140 mm, 행열수 328×202와 232×140으로 촬영하였다.

척추동맥 손상의 판단은 자기공명영상 검사에서 혈관 내의 정상적인 신호 소실의 개념을 이용하였다. 혈관의 신호 소실이란, 정상적인 혈관은 속도를 가지는 혈류에 의해 자기공명영상에서 신호 강도가 존재하지 않게 되어 T1, T2 강조영상 모두에서 저신호강도로 나타나는 것을 말한다. 척추동맥 손상은 연속적인 여러 단면(section), 즉 연속된 이미지의 최소 3단면 이상에서 혈관 내의 정상적인 신호 소실이 보이지 않는 것으로 판정하였다. 모든 방사선학적 평가는 두 명의 척추전공 정형외과 전문의와 한 명의 뇌척수 및 척추전공 영상의학과 전문의가 함께 시행하였다.

### 3. 통계학적 분석

통계 프로그램은 SPSS 17.0 version(SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하였다. 척추 동맥 손상의 유무에 따라 두 군으로

나누었으며 각 군간의 골절의 양상, 횡돌기 골절 유무, 척수 및 연부조직 손상의 유무에 대해  $\chi^2$ -test로 분석하였다. p값을 0.05 미만인 경우를 통계적 유의성을 가지는 것으로 해석하였다.

## 결과

경추 골절 총 57예 중 척추 동맥 손상은 12예(21%)에서 확인되었다. 모든 척추동맥의 손상은 일측성이었고, 뇌 혈류 장애의 합병증은 보이지 않았다.

골절의 위치를 상위 경추(제 1,2 경추), 하위 경추(제 3-7 경추), 그리고 다분절의 세가지로 분류 하였을 때, 상위 경추는 13예(23%), 하위 경추는 24예(42%), 다분절 골절은 20예(35%)로 확인 되었다. 각각의 척추동맥 손상은 3예(23%), 6예(25%), 3예(15%)로 나타났으며, 통계적인 유의성은 없었다( $p=0.416$ ).

골절의 양상은 단순 골절과 골절-탈구로 분류 하였을 때, 단순 골절은 41예(72%), 골절-탈구는 16예(28%)로 확인 되었다. 각각의 척추동맥 손상은 8예(20%), 4예(25%)로 나타났으며, 통계적인 유의성은 없었다( $p=0.723$ ). 횡돌기 골절의 유무를 확인한 결과 횡돌기 골절은 총 7예(12%)에서 확인 되었다. 횡돌기 골절이 있는 7예 중 6예(86%)에서 척추동맥 손상이 확인 되었다. 횡돌기 골절이 있는 경우에 척추동맥 손상의 빈도가 높았으며, 통계적으로 유의성이 있었다( $p=0.000$ )(Table 1).

척수 손상의 유무에 따른 분석은 척수 손상이 있는 경우가 10예(18%), 없는 경우가 47예(83%)로 나타났으며, 각각의 척추동맥 손상은 3예(30%), 9예(19%)였고, 통계적인 유의성은 없었다( $p=0.424$ )(Fig. 1).

근육과 인대 등의 주위 연부 조직의 손상의 유무는 MRI의 T2 강조영상에서 증가된 신호 강도를 보일 때 양성으로 판단 하였다. 연부 조직 손상이 있는 경우가 30예(53%), 없는 경우가 27예(47%)였으며, 각각의 척추동맥 손상은 4예(13%), 8예(30%)로 통계적인 유의성은 없었다( $p=0.195$ ).

## 고찰

Carpenter<sup>2)</sup>에 의해 경추동맥 손상이 처음으로 발표된 뒤 이에 대한 많은 연구가 이루어져왔다. 경추동맥 손상은 대부분

편측 손상으로 임상적으로 명확하지 않은 경우가 많다.<sup>14)</sup> 최근 문헌에 의하면, 경추동맥 손상은 경추부 골절 및 탈구의 경우, 뇌 영상으로 설명이 되지 않는 신경학적 증상이 나타나는 경우, 호너씨 증후군(Horner's syndrome)이 발견되는 경우, 안면 골절이 있는 경우(Le Fort I II), 두개골 기저부 골절, 경부 연부 조직의 손상이 있는 경우에 자주 동반된다고 알려져 있다.<sup>3,15)</sup> 또 경추부 골절로 인한 척추동맥 손상은 경추 횡돌기의 골절이 있거나, 골절편이 경추의 가로구멍내로 감입된 골절의 경우와 신연-골곡 손상형의 골절에서 후관절의 탈구가 있을 때 많이 나타나는 것으로 보고하고 있으며, 상부 경추의 골절에서 더 많은 빈도를 보인다는 보고도 있다.<sup>15-19)</sup> 특히, 후관절의 탈구의 경우에는 양측성 탈구일 경우 보다 편측성 탈구에서 경추동맥의 손상이 더 많이 나타난다고 한다.<sup>15)</sup> 본 연구에서는 전 레에서 혈류 장애로 임상증상이 나타나지 않았으며, 횡돌기의 골절이 동반된 경우에 경추동맥 손상이 유의하게 높은 결과를 보였지만, 아탈구나 전위를 동반한 골절이나 상부 경추 골절에서는 유의성이 나타나지 않았다. 또한 연부 조직 손상이나 척수 손상과도 유의성이 나타나지 않았다.

이러한 임상 증상이나 골절의 양태에서 의심할 만한 소견이 나타나는 경우 전통적으로 혈관 조영술을 이용하여 척추동맥의 손상을 확인하였다.<sup>20,21)</sup> Louw 등<sup>20)</sup>에 의하면, 경추부 후관절 탈구에서 혈관 조영술로 약 75%의 척추동맥 손상을 보고 하였으며, Miller 등<sup>7)</sup>은 약 52%를 보고하였다. 이는 침습적인 방법으로 최근에는 비 침습적인 방법인 전산화 단층 혈관 조영 검사를 많이 이용하고 있다.<sup>22)</sup> 그러나, 조영제를 사용해야 한다는 점에서 여러 가지 제한점이 있고, 경추부 이외의 손상이 있어 이미 조영제를 사용한 경우에는 검사를 시행하지 못 할 경우도 생기게 된다. 또한, 임상적인 증상이 없는 경우에는 척추동맥 평가를 제대로 시행치 못하는 경우도 적지 않다. 이러한 이유로 최근에는, 자기공명영상을 이용한 혈관 조영 검사도 생겨나 많이 이용되고 있다.<sup>10,11,23-25)</sup> 그러나 이 또한 비용적인 측면에서 모든 증례에서 일괄적으로 사용할 수 없으며, 혈관 조영술에 비해 정확도가 떨어진다는 단점이 있다.<sup>21)</sup>

자기공명영상은 일반적으로 경추부 골절에서 주위 연부조직의 손상 정도와 후방 인대 구조물의 손상을 확인하기 위해 임상적으로 많이 시행하고 있는 검사이다. 최근 연구에 의하면 T1 강조 자기공명영상이 척추동맥 손상의 평가에 이용 될 수 있다는 보고가 있는데, 정상 혈관의 흐름에서 나타나는 신호 소실이 나타나지 않는 경우 척추동맥의 손상을 의심할 수 있다.<sup>21)</sup> 방사선학적으로, 신

호 소실이란 자기공명영상 촬영에서 혈관이 혈류로 인해 그 음영이 공기 신호와 같이 텅 빈 것처럼 보이는 것을 뜻한다. 그러나 이러한 신호 소실이 결여된다고 무조건적으로 척추동맥 손상을 언급할 수는 없다. 척추동맥의 단순한 협착, 일시적인 혈전, 혈관 내막의 손상 등에도 신호 소실의 결여가 관찰될 수 있다. 그리고 정상적인 경우에서도 두부의 회전으로 인한 역동적 회전성 척추동맥의 협착이 발생할 수 있기 때문이다.<sup>21)</sup> 하지만 경추부 골절이 있고, 그 부위에서의 자기공명영상의 여러 단면에서 신호 소실 결여가 관찰된다면 이는 척추동맥 손상을 의미한다고 할 수 있다. 본 연구에서도 T1, T2 강조 영상에서 여러 단면, 즉 연속된 이미지에서 신호 소실이 결여되는 경우를 척추동맥 손상의 기준으로 삼았다. 이러한 자기공명영상의 신호 소실을 이용한 척추동맥 손상의 일차적 선별은 환자의 척추동맥 손상과 그 합병증에 대한 충분한 설명과 경고를 할 수 있게 하고, 수술적 치료시 추가적 척추동맥 손상에 대한 경각심을 일깨워 줄 수 있다. 또한 혈관 조영술과 같은 확진적 검사의 시행을 위한 지침이 될 수 있을 것이라 판단되어, 매우 유용한 방법이라고 생각된다.

본 연구에서의 제한점으로는 적은 수의 모집단으로 인한 통계학적 한계와, 자기공명영상 검사의 신호 결여 소실이 의미할 수 있는 다른 가능성에 대한 변수를 고려하지 않았고 후향적 연구라는 점 등이 있다. 이는 본 연구에서 제시하는 바와 같이, 자기공명영상의 신호 소실 결여시 전산화단층 혈관조영술, 혹은 자기공명영상 혈관조영술 등의 추가적인 영상학적 검사를 시행하는 프로토콜 하에 경추부 손상 환자의 전향적 연구를 시행하여 자기공명영상의 병변과 척추동맥 손상의 상관관계를 분석하는 연구가 시행되어야 할 것이다. 그리고 본 연구에서는 골절, 특히 횡돌기 골절의 그 형태학적 모습에 대한 분류를 하여 척추동맥 손상과의 연관성을 연구하지는 않았다. 또한 다 기관 연구를 통해서 정확한 병변의 분류와 또 발생 빈도를 추가적으로 확인해 보아야 할 것으로 생각된다.

## 결론

본 연구에서 척추동맥 손상은 경추부 골절 환자의 21%라는 상당히 높은 비율로 관찰되었다. 척추동맥 손상과 관련된 방사선학적 인자 중 골절의 위치, 골절의 양상, 척수 손상의 유무, 연부조직 손상의 유무는 통계적으로 유의한 상관관계가 없었고 횡돌기 골절의 유무만이 통계학적으로 척추동맥 손상과 유의한 상

관관계를 보였다. 따라서, 술 전 자기공명영상 검사상 연속된 단면의 신호 소실 결여는 척추동맥 손상을 나타내고, 추가적인 혈관 조영 검사를 시행하여야 하는 지침으로 유용할 것으로 생각된다.

## REFERENCES

1. Hayes P, Gerlock AJ Jr, Cobb CA. Cervical spine trauma: a cause of vertebral artery injury. *J Trauma*. 1980;20:904-5.
2. CARPENTER S. Injury of neck as cause of vertebral artery thrombosis. *J Neurosurg*. 1961;18:849-53.
3. Schippinger G, Spork E, Obernosterer A, Seibert FJ, Schweighofer F. Injury of the cervical spine associated with carotid and vertebral artery occlusion: case report and literature review. *Injury*. 1997;28:315-8.
4. Cothren CC, Moore EE, Biffl WL, et al. Cervical spine fracture patterns predictive of blunt vertebral artery injury. *J Trauma*. 2003;55:811-3.
5. Biffl WL, Moore EE, Elliott JP, et al. The devastating potential of blunt vertebral arterial injuries. *Ann Surg*. 2000;231:672-81.
6. Cheatham ML, Block EF, Nelson LD. Evaluation of acute mental status change in the nonhead injured trauma patient. *Am Surg*. 1998;64:900-5.
7. Miller PR, Fabian TC, Bee TK, et al. Blunt cerebrovascular injuries: diagnosis and treatment. *J Trauma*. 2001;51:279-86.
8. Miller PR, Fabian TC, Croce MA, et al. Prospective screening for blunt cerebrovascular injuries: analysis of diagnostic modalities and outcomes. *Ann Surg*. 2002;236:386-93.
9. Bok AP, Peter JC. Carotid and vertebral artery occlusion after blunt cervical injury: the role of MR angiography in early diagnosis. *J Trauma*. 1996;40:968-72.
10. Friedman D, Flanders A, Thomas C, Millar W. Vertebral artery injury after acute cervical spine trauma: rate of occurrence as detected by MR angiography and assessment of clinical consequences. *AJR Am J Roentgenol*. 1995;164:443-7.
11. Taneichi H, Suda K, Kajino T, Kaneda K. Traumatically induced vertebral artery occlusion associated with cervical spine injuries: prospective study using magnetic resonance angiography. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005;30:1955-62.
12. Vaccaro AR, Klein GR, Flanders AE, Albert TJ, Balderston RA, Cotler JM. Long-term evaluation of vertebral

- artery injuries following cervical spine trauma using magnetic resonance angiography. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1998;23:789-94.
13. Heary RF, Albert TJ, Ludwig SC, et al. Surgical anatomy of the vertebral arteries. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1996;21:2074-80.
  14. Schellinger PD, Schwab S, Krieger D, et al. Masking of vertebral artery dissection by severe trauma to the cervical spine. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2001;26:314-9.
  15. Inamasu J, Guiot BH. Vertebral artery injury after blunt cervical trauma: an update. *Surg Neurol*. 2006;65:238-45.
  16. Deen HG Jr, McGirr SJ. Vertebral artery injury associated with cervical spine fracture. Report of two cases. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1992;17:230-4.
  17. Oetgen ME, Lawrence BD, Yue JJ. Does the morphology of foramen transversarium fractures predict vertebral artery injuries? *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008;33:E957-61.
  18. Parent AD, Harkey HL, Touchstone DA, Smith EE, Smith RR. Lateral cervical spine dislocation and vertebral artery injury. *Neurosurgery*. 1992;31:501-9.
  19. Woodring JH, Lee C, Duncan V. Transverse process fractures of the cervical vertebrae: are they insignificant? *J Trauma*. 1993;34:797-802.
  20. Louw JA, Mafoyané NA, Small B, Neser CP. Occlusion of the vertebral artery in cervical spine dislocations. *J Bone Joint Surg Br*. 1990;72:679-81.
  21. Veras LM, Pedraza-Gutiérrez S, Castellanos J, Capellades J, Casamitjana J, Rovira-Cañellas A. Vertebral artery occlusion after acute cervical spine trauma. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2000;25:1171-7.
  22. Utter GH, Hollingworth W, Hallam DK, et al. Sixteen-slice CT angiography in patients with suspected blunt carotid and vertebral artery injuries. *J Am Coll Surg*. 2006;203:838-48.
  23. Friedman D, Flanders A, Thomas C, Millar W. Vertebral artery injury after acute cervical spine trauma: rate of occurrence as detected by MR angiography and assessment of clinical consequences. *AJR Am J Roentgenol*. 1995;164:443-7.
  24. Hiroshi T, Kota S, Tomomichi K, Kiyoshi K. Traumatically induced vertebral artery occlusion associated with cervical spine injuries: prospective study using magnetic resonance angiography. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005;30:1955-62.
  25. Weller SJ, Rossitch E Jr, Malek AM. Detection of vertebral artery injury after cervical spine trauma using magnetic resonance angiography. *J Trauma*. 1999;46:660-6.

### 경추부 골절에서 척추 동맥 손상의 방사선학적 특징

안면환 • 공병식 • 김정래 • 신지훈  
영남대학교 의과대학 정형외과학교실

**연구계획:** 후향적 연구

**연구목적:** 경추부 손상 시에 척추동맥 손상의 발생 빈도와 그 방사선학적 특징을 확인하고, 척추동맥 손상의 자기공명영상 분석과 그 의미를 알아보고자 하였다.

**선행 문헌의 요약:** 척추동맥 손상은 경추부 골절에서 빈번히 발생하는 것으로 알려져 있다.

**대상 및 방법:** 2001년 6월부터 2009년 2월까지 정형외과에 입원한 자로 자기공명영상 검사를 확인할 수 있었던 경추부 골절 57예를 대상으로 하였다. 경추부 골절의 양상은 단순방사선, 전산화단층촬영, 자기공명영상 검사를 이용하여 판정하였고 척추동맥 손상은 자기공명영상 검사의 신호 소실을 이용하여 판정하였다.

**결과:** 자기공명영상 검사 상 총 57예 중에 12예(21.1%)에서 편측의 척추동맥의 손상이 확인되었다. 뇌 혈류 장애를 초래한 증례는 없었다. 통계학적으로, 척추 손상 여부와 척추동맥 손상과는 상관관계가 없었다( $p=0.424$ ). 횡돌기 골절 7예 중에서 6예에서 척추동맥 손상이 있었으며, 통계적으로 유의하였다( $p=0.000$ ). 골절의 위치( $p=0.416$ ), 골절의 양상( $p=0.723$ ) 그리고 연부조직의 손상( $p=0.195$ )은 척추동맥 손상과 상관관계가 없었다.

**결론:** 척추동맥 손상은 경추부 골절 환자에서 비교적 높은 비율로 나타났고 척추동맥 손상과 관련된 방사선학적 인자 중 횡돌기 골절의 유무만이 통계학적으로 유의한 상관관계를 보였다. 경추부 골절 환자에서 자기공명영상 검사상 연속된 단면의 신호 소실 결여는 척추동맥 손상을 의심하고 추가적인 혈관 조영 검사가 필요한 지침으로 유용할 수 있다고 생각된다.

**색인 단어:** 척추동맥 손상, 경추 골절, 자기공명영상 검사

**약칭 제목:** 경추부 골절에서의 척추동맥 손상