

환축추 회전 아탈구 환자에 대한 도수치료 효과

전재국, 양성화¹⁾, 신의주²⁾

우리들병원 척추건강치료실, 대한적십자사 경인의료재활센터병원¹⁾, 다산퍼스트정형외과의원²⁾

Effect of Manual Therapy on a Patient With Atlantoaxial Rotatory Subluxation

Jae-guk Jeon, Seong-hwa Yang¹⁾, Eui-ju Shin²⁾

Dept. of Physical Therapy, Wooridul Hospital

Dept. of Physical Therapy, Gyeong-in Medical Rehabilitation Center Hospital Redcross¹⁾

Dept. of Physical Therapy, Dasan First Hospital²⁾

Key Words:

Atlantoaxial rotatory subluxation, Neck pain, Manual therapy

ABSTRACT

Background: An 8-year-old girl had severe neck pain and stiffness after trauma. CT scan showed atlantoaxial rotatory subluxation (AARS). She had conservative treatment because she did not have neurological symptoms and spinal basilar artery dysfunction. Conservative therapy was halter traction twice for 4 weeks. However, pain and stiffness persisted. She had been recommended to have surgery from her physician, but she received manual therapy for non-surgical procedures. **Methods:** The joint mobilization, muscle energy technique, motor control exercise, and deep neck flexor (DNF) endurance exercise were applied as manual therapy and 10 session for 2weeks. **Results:** Clinical outcomes were measured at initial baseline, after 2 weeks, and after 6weeks. Active range of motion was completely restored after 6weeks and numeric pain rating scale was completely reduced after 2 weeks. The strength of neck flexor muscle recovered to normal after 2 weeks, and the DNF endurance was improved to 25 seconds after 2 weeks and to 42 seconds after 6weeks. Motor control capacity recovered to 30 mmHg after 2 weeks. **Conclusions:** This case report describes the immediate and short-term clinical outcomes for a patient presenting with symptoms of neck pain following AARS. Clinical rationale and patient preference aided the decision to incorporate manual therapy as a treatment for this patient. Manual therapy has shown a successful recovery in AARS patients, more research is needed to validate the inference of this case report.

I. 서론

경추 손상은 외상이 있는 환자의 3.7%에서 발생한다 (Milby 등, 2008). 임상적으로 민첩한 환자에서 유병률이 낮고 41.9%가 불안정하다. 머리의 손상도 경추 손상의 5.4% 발생률과 관련이 있다(Holly 등, 2002). 경추

손상은 주로 후두골과 3번 경추 사이에 있고, 척추의 다른 부위와 비교하여 경추의 골절은 신경학적 결손과 완전한 척수손상의 위험이 높다(Leucht 등, 2009).

인간의 경추는 상당한 양의 움직임을 자연스럽게 허용하고 있으며, 환축추 관절에서 최대 60%의 경추 회전이 발생한다(Pang과 Li, 2004). 외상성 환축추 회전 아탈구(atlantoaxial rotatory subluxation; AARS)는 드물고, 상부 경추통증, 근육경련, 사경, 후두신경통, 척추기저동맥 기능부전(vertebrobasilar insufficiency), 척수증(myelopathy) 등을 호소한다(Singh 등, 2009). AARS는 급성 후천성 사경(Hicazi 등, 2002), 환축추 고정

교신저자: 전재국(우리들병원, ptjeon@hanmail.net)
논문접수일: 2019.04.30, 논문수정일: 2019.05.29,
게재확정일: 2019.06.15.

(Fielding와 Hawkins, 1977), 환축추 탈구(Landi 등, 2012) 또는 유사한 변형을 포함하여 여러 가지 명칭으로 언급되었다. 아탈구의 유형, 등급, 관련된 인대 손상을 평가하기 위해 CT와 MRI 영상이 필요하다(Shekhar와 Khan, 2016).

전방 또는 후방 아탈구(Goel 등, 2010), 횡인대 파열(Maida 등, 2012), 치돌기 골절(Lenehan 등, 2010), 신경학적 결손, 정복되지 않은 만성 환자의 경우에는 수술적인 관리가 필요하다. 그러나 부작용이 없는 급성인 경우에는 지속적인 견인으로 치료를 적용할 수 있다(Singh 등, 2009).

본 보고서의 목적은 견인으로 교정되지 않은 AARS 환자에게 도수치료 적용하여 성공적인 결과를 보고하여 임상 실무에 유용한 참고 자료를 제시하고자 한다.

II. 연구방법

1. 환자병력

2017년 2월, 당시 8세 환자는 3개월 전 트랜플린에서 친구의 발에 상부 목 부위를 가격 당하였다. 극심한 목 통증으로 가까운 A의원을 거쳐 진주 K 대학병원 정형외과 전문의에게 AARS 진단을 받았고, 4주간 지속적인 경추 견인(Halter traction)을 하였다. 퇴원 후에도 계속되는 목 통증과 자세 변위로 열전기치료, 카이로프랙틱, 추나요법을 1개월간 통원치료 하였으나 증상이 나아지지 않았고, 다시 4주간 경추 견인 치료를 하였다. 퇴원 후, 증상의 호전이 없어 서울 W병원에 내원하여 정형외과 전문의로부터 동일한 진단을 받고 수술적 교정과 융합술을 권고 받았으나 보호자는 도수치료를 결정하였다.

환자는 목 보조기(soft collar)를 착용하고 있었고 목이 뻣뻣하고 당기는 통증을 호소하였다. 체중 부하 자세가 지속되거나 목이 움직여지면 증상은 악화되었으며, 보조기를 착용하고 바로 누우면 완화된다고 하였다. 외상 전 일반적인 건강 상태는 좋았다. 일반 X-선, 개구 X-선, CT, MRI 검사를 수행하였으며, 영상의학과 전문의로부터 AARS 진단을 받았다. 환자는 통증없이 다시 학교 생활하기를 기대하였다.

2. 관찰 및 검사 측정

환자는 전방 머리 자세와 목의 왼쪽 회전과 오른쪽 외측굴곡 자세를 유지하였다. 걷기와 균형에는 특별한 증상이 없었다.

우선 중추신경계 손상을 알아보는 롬버그 검사, 호프

만 검사, 간대 경련, 바빈스키 검사는 모두 음성으로 나타났다. 신경학적 검진에서 뇌신경 검사와 상지의 감각, 도수 근력 검사, 심부건 반사는 정상이었다. 척추동맥의 기능부전을 확인하는 척추기저동맥 검사는 음성이 나타났으며, 경추의 불안정성을 알아보는 익상인대 검사와 외측 전단 검사에서도 모두 음성이 나타났다.

능동가동범위는 굴곡 45도, 신전 30도, 오른쪽 회전 45도, 왼쪽 회전 50도, 오른쪽 외측굴곡 20도, 왼쪽 외측굴곡 20도로 나타났다(표 1). 수동 부가적 척추간 움직임(passive accessory intervertebral movement) 검사에서 환추의 횡돌기와 축추의 극돌기에 통증과 저가동성이 나타났으며, 3번에서 7번 경추까지는 통증과 저가동성이 나타나지 않았다. 목 통증의 강도는 숫자 통증 척도(numeric pain rating scale; NPRS)로 5점이었다.

촉진을 통하여 오른쪽 흉쇄유돌근과 사각근의 단축과 근긴장도가 높아진 것을 확인하였다.

경추 굴곡근의 근력은 양호(Fair)한 수준이고, 경부 굴곡근 지구력 검사는 7초를 유지할 수 있었으며, 운동 조절 능력을 평가하기 위한 두개경추굴곡 검사는 26mm Hg까지 수행하였다.

3. 의학적 진단

CT 영상으로 확인한 국제 질병 분류는 환축추 회전 아탈구이다(그림 1).

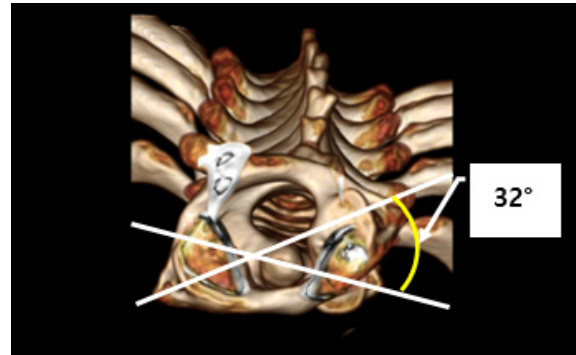


Figure 1. Computed tomographic scan discloses atlantoaxial rotatory fixation with persistent subluxation of right-side lateral mass of C1 on C2.

4. 도수치료 증재

증재 기간은 2주간, 총 10회로 하였으며, 1회 적용시간은 40-60분이 소요되었다. 도수치료 증재 방법으로는 관절가동술, 근에너지기법, 운동조절 운동, 심부 경부 굴곡근 지구력 운동으로 하였다. 각 증재를 진행하는

동안 피로감을 느끼거나 통증을 느끼면 중지하였다.

1) 관절가동술

관절가동술은 환자가 옆드리고 치료사는 머리 위쪽에 서서 적용하였다. 먼저 환추의 왼쪽 횡돌기 후방에 치료사의 오른쪽 엄지를 대고 왼쪽 엄지를 올려 수직 하방으로 가동술을 적용하였다. 그 다음 축추의 오른쪽 관절 기동에 왼손 엄지를 대고 오른손 엄지를 올려 수직 하방으로 가동술을 적용하였다. 각 가동술은 1분간 3회 적용하였으며, 휴식은 30초에서 60초간 가졌다 (Schmid 등, 2008).



Figure 2. Joint mobilization.

2) 근에너지기법

근에너지기법은 환자가 바로 눕고 치료사는 머리 위쪽에 앉아서 적용하였다. 양손으로 후두골을 받치고 오른쪽 회전의 제한된 범위에 고정하였다. 왼손 중지를 축추 극돌기 오른쪽에 대고 오른손은 환자의 왼쪽 이마에 대고 5초 동안 왼쪽 회전의 등척성 수축을 유지하였다. 근육이 이완하도록 10초간 휴식을 취한 후 새로운 장벽까지 회전하였다. 이 과정을 5회 적용하였다 (Greenman, 2003).



Figure 3. Muscle energy technique.

3) 운동조절 운동

운동조절 운동은 바로 누운 자세에서 바이오피드백을 경부 아래에 두고 압력을 유지하는 운동을 하였다. 압력을 20mmHg에 맞추고 22mmHg에서 30mmHg까지 5단계로 하였으며, 각 단계별 10초 유지하고 10초 휴식하는 것을 10회 반복하였다. 다음 단계를 하기 전에 1분간 휴식하였다(Jull 등, 2008).



Figure 4. Motor control exercise.

4) 심부 경부 굴곡근 지구력 운동

심부 경부 굴곡근 지구력 운동은 바로 누운 자세로 하였다. 머리를 2cm 들어올려 3초 동안 유지하는 것을 12회 3세트는 하였다(O'Leary 등, 2007).



Figure 5. Deep neck flexor endurance exercise.

Ⅲ. 결 과

결과 측정은 치료 전, 2주 후, 6주 후에 각각 측정하였다. 경추의 능동가동범위는 6주 후에 정상 범위로 회복하였다. NPRS는 5점에서 2주 후 0점으로 감소하였고, 6주 후까지 지속되었다. 경부 신전근의 근력은 정상

이었으나 굴곡근은 양호(fair)에서 2주 후 정상(normal)으로 회복되었고 6주 후까지 유지되었다. 운동조절 능력은 2주 후에 30mmHg까지 수행할 수 있었고, 6주 후에도 유지되었다. 경부 굴곡근 근지구력은 2주 후에 25초까지 유지하고, 6주 후에는 42초까지 향상되었다(Table 1).

6개월 후, 12개월 후, 24개월 후에 전화 통화를 하였으며 특별한 증상없이 일상활동을 할 수 있다고 하였다.

Table 1. Clinical outcome measures

Test or Measure	Baseline	After 2weeks	After 6weeks
Cervical AROM(°)			
Flexion	45	50	50
Extension	30	80	85
Right rotation	45	70	90
Left rotation	50	80	90
Right sidebend	20	30	40
Left sidebend	20	30	40
NPRS(0-10)	5	0	0
MMT Neck flexor	Fair	Normal	Normal
DNF endurance test(sec)	7	25	42
Motor control(mmHg)	26	30	30

AROM: active range of motion, NPRS: numeric pain rating scale, MMT: manual muscle test, DNF: deep neck flexor

IV. 고 찰

환축추 관절은 횡인대와 관절낭에 의해 전후면에서 안정화된다. 익상인대는 외측 후두골에서 치골 첨부의 외측 가장자리로 이어지고 주 기능은 이 관절의 과도한 회전을 방지하는 것이다. 정상적인 회전 범위는 각 방향에 대해 40도이다(Maile와 Slongo, 2007). 이러한 회전 움직임은 C2에 대한 C1의 변위를 의미하며, 양쪽 후관절면 사이의 접촉면이 감소한다. 익상인대 파열의 경우, 회전 각도는 36도 미만이며 후관절면 사이의 접촉면은 60% 미만이 된다(Moenckeberg 등, 2009). 이들

은 환축추 아탈구(atlantoaxial subluxation)의 진단을 포함하는 기능이다. 따라서 환추와 축추 사이의 회전 불일치만이 환축추 아탈구의 존재를 평가하는 중요한 매개 변수가 아니며 영상에 기반한 분류가 사용된다.

환축추 아탈구는 성인 인구에서 드물게 발생하며 모든 척추 질환의 2.5%로 보고되었다(Henning 등, 2010). 이는 인대의 신축성이 높고, 수평적인 부하, 외측과(lateral masses)의 얇은 관절 표면, 완전히 발달되지 않은 목 근육과 큰 머리-체간의 관계 때문에 소아 집단에서 우세하게 나타난다(Weisskopf 등 2005). 또한 다운 증후군, 모르키오(Morquio) 증후군, 마르판(Marfan) 증후군과 같은 인대의 이완성을 향상시키는 조건은 보다 높은 회전 아탈구의 발병률과 관련이 있다고 하였다(Mathern와 Batzdorf, 1989).

Fielding와 Hawkins(1977)는 환추의 전방 관절면에서 치돌기까지의 변위 정도를 기준으로 4가지 유형의 회전 고정을 기술하였다. 가장 일반적인 유형인 유형 I은 환추에서 치돌기까지 3mm 미만의 변위가 발생하고 정상 범위 내에서 환축추의 회전을 가진다. 유형 2는 횡인대의 결함과 환추의 3-5mm 전방 변위가 있는 것이 특징이다. 회전 범위는 일반적으로 C1-C2 관절에서의 정상 범위를 초과하여 나타난다. 유형 III은 5mm 이상의 환추 전방 전위에 의해 정의되며 횡인대와 이차 인대 구조의 약화가 있다. 유형 IV는 드문 경우로 류마티스 관절염이 있는 성인 환자에서 주로 보고되었다.

일부 급성 AARS 환자는 약물 치료만으로도 해결할 수 있다고 하였다(Been 등, 2007). 일반적으로 수동적인 경추 도수교정의 형태를 시행한다. 목을 정복된 위치로 재교정하는 방법으로는 경부 보조기, 할터(halter) 또는 골격 견인, 헤일로(halo) 고정과 수술이 있다. 증상의 지속 기간은 필요한 치료 유형의 가장 중요한 예측 인자이다(Tauchi 등, 2013). 골절이나 신경학적 손상이 없는 경우 수술을 받기 전에 비수술적 관리로 선택한다. AARS가 급성으로 여겨지는 시기를 결정하기 위한 공식적인 정의는 없지만 증상이 시작된 후 1개월 이내에 환자가 나타날 때 필요한 일련의 치료법 유형에 따라 시기별 차이가 있다고 하였다(Beier 등, 2012).

Pang과 Li(2005)은 증상이 시작된 후 평균 13.5일이 경과된 환자들을 기록하였다. 가장 심한 AARS 분류의 환자는 증상이 발병한 후 평균 46일이었고, 가장 심각한 범주의 환자는 증상이 발병한 후 평균 113일이었다. AARS로 진단받은 모든 환자에게 할터 견인이 일상적으로 사용되었다. 모든 환자는 진통제만으로 치료 받았다. 대부분의 급성 AARS 환자는 가장 덜 심각한 유형이므로 비수술적 관리에 가장 적합하기 때문에 환자를 CT

에서 전리 방사선에 노출시키지 않고 그러한 치료를 시작하는 것이 좋다고 하였다.

Phillips와 Hensinger(1989)는 홀터 견인으로 치료받은 7명의 환자 중 6명에서 1개월 이상 유지되는 AARS의 감소를 기록하였다. 재발은 6명의 환자 중 4명에서 발생하였고, 2명의 환자는 결국 관절 성형술을 필요로 하였다. Subach 등(1998)은 AARS 환자를 홀터 견인으로 치료 한 다음 보조기로 고정시켰다. 재발이 확인되면 견인이 반복하였다. 15명의 환자 중 10명은 홀터 견인으로 성공적으로 감소했지만 5명의 환자는 결국 관절 성형술을 필요로 하였다. Beier 등(2012)은 8명의 환자에서 홀터 견인을 사용하였으며 4명의 환자에서 성공적이었다고 하였다. Park 등(2005)은 증상이 시작된 후 3개월이 지난 환자를 치료하기 위해 홀터 견인을 사용하는 방법에 대해 보고하였다. 환자는 6주 동안 홀터 견인을 필요로 하고 총 6개월 동안 칼라를 착용하여야 한다고 하였다.

C1-2 관절 고정술은 일반적으로 비수술적 관리로 교정할 수 없는 경우에 필요하고, 만성인 경우에 대한 고정술의 비율은 30%에서 100%까지 다양하다고 하였다 (Beier 등, 2012).

V. 결 론

외상성 환축추 회전 아탈구는 드물게 나타나지만 적절한 진단과 치료를 받지 않으면 사망에 이를 수 있는 심각한 질환이다. 본 사례 보고는 보존적 치료에 실패한 환자에게 도수치료를 적용하여 성공적인 결과를 보였다.

참고문헌

Been HD, Kerkhoffs GM, Maas M. Suspected atlantoaxial rotatory fixation subluxation: The value of multidetector computed tomography scanning under general anesthesia. *Spine(Phila Pa 1976)* 2007;32(5):E163-E167.
<https://doi.org/10.1097/01.brs.0000257342.69537.5f>.

Beier AD, Vachhrajani S, Bayerl SH, et al. Rotatory subluxation: Experience from the Hospital for Sick Children. *J Neurosurg Pediatr.* 2012;9(2):144-148.
<https://doi.org/10.3171/2011.11.peds11147>.

Fielding JW, Hawkins RJ. Atlanto-axial rotatory

fixation.(Fixed rotatory subluxation of the atlanto-axial joint). *J Bone Joint Surg Am.* 1977;59(1):37-44.
<https://doi.org/10.2106/00004623-197759010-00005>.

Goel A, Figueiredo A, Maheshwari S, et al. Atlantoaxial manual realignment in a patient with traumatic atlantoaxial joint disruption. *J Clin Neurosci.* 2010;17:672-673. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2009.09.023>.

Greenman PE. Principles of Manual Medicine. 3rd ed. Philadelphia, PA. Lippincott Williams and Wilkins. 2003:202-228,539-544.

Henning P, Krettek C, Mueller CW. Die traumatische atlantoaxiale Dislokation. *Manuelle Med.* 2010;48:199-204.
<https://doi.org/10.1007/s00337-010-0754-2>.

Hicazi A, Acaroglu E, Alanay A, et al. Atlantoaxial rotatory fixation subluxation revisited: A computed tomographic analysis of acute torticollis in pediatric patients. *Spine(Phila Pa 1976)*. 2002;27(24):2771-2775.
<https://doi.org/10.1097/00007632-200212150-00006>.

Holly LT, Kelly DF, Counelis GJ, et al. Cervical spine trauma associated with moderate and severe head injury: incidence, risk factors, and injury characteristics. *J Neurosurg Spine.* 2002; 96(3Suppl):285-291.
<https://doi.org/10.3171/spi.2002.96.3.0285>.

Jull G, Sterling M, Falla O, et al. Whiplash, Headache, and Neck Pain. Research-Based Directions for Physical Therapies. New York, NY. Churchill Livingstone. 2008.

Landi A, Pietrantonio A, Marotta N, et al. Atlantoaxial rotatory dislocation(AARD) in pediatric age: MRI study on conservative treatment with Philadelphia collar-experience of nine consecutive cases. *Eur Spine J.* 2012;21(suppl1):S94-S99.
<https://doi.org/10.1007/s00586-012-2216-0>.

Lenahan B, Guerin S, Street J, et al. Lateral C1-C2 dislocation complicating a type II odontoid fracture. *J Clin Neurosci.* 2010;17:947-949.
<https://doi.org/10.1016/j.jocn.2009.11.025>.

Leucht P, Fischer K, Muhr G, et al. Epidemiology of

- traumatic spine fractures. *Injury*. 2009;40(2):166-172.
<https://doi.org/10.1016/j.injury.2008.06.040>.
- Maida G, Marcati E, Sarubbo S. Posttraumatic atlantoaxial rotatory dislocation in a healthy adult patient: A case report and review of the literature. *Case Rep Orthop*. 2012;2012:183581.
<https://doi.org/10.1155/2012/183581>.
- Maile S, Slongo T. Atlantoaxial rotatory subluxation: Realignment and discharge within 48h. *Eur J Emerg Med*. 2007;14:167-169.
<https://doi.org/10.1097/mej.0b013e328014081c>.
- Mathern GW, Batzdorf U. Grisel's syndrome. Cervical spine clinical, pathologic, and neurologic manifestations. *Clin Orthop*. 1989;244:131-146.
<https://doi.org/10.1097/00003086-198907000-00011>.
- Milby AH, Halpern CH, Guo W, et al. Prevalence of cervical spinal injury in trauma. *Neurosurg Focus*. 2008;25(5):E10.
<https://doi.org/10.3171/foc.2008.25.11.e10>.
- Moenckeberg JE, Tomé CV, Matias A, et al. CT scan study of atlantoaxial rotatory mobility in asymptomatic adult subjects. *Spine*. 2009;34:1292-1295.
<https://doi.org/10.1097/brs.0b013e3181a4e4e9>.
- O'Leary S, Falla D, Hodges PW, et al. Specific therapeutic exercise of the neck induces immediate local hypoalgesia. *J Pain*. 2007;8:832-839.
<https://doi.org/10.1016/j.jpain.2007.05.014>.
- Pang D, Li V. Atlantoaxial rotatory fixation: Part 1-Biomechanics of normal rotation at the atlantoaxial joint in children. *Neurosurgery*. 2004Sep;55(3):614-625; discussion 625-626.
<https://doi.org/10.1227/01.neu.0000134386.31806.a6>.
- Pang D, Li V. Atlantoaxial rotatory fixation: Part 2-New diagnostic paradigm and a new classification based on motion analysis using computed tomographic imaging. *Neurosurgery*. 2005;57(5):941-953.
<https://doi.org/10.1227/01.neu.0000181309.13211.3a>.
- Park SW, Cho KH, Shin YS, et al. Successful reduction for a pediatric chronic atlantoaxial rotatory fixation(Grisel syndrome) with long term halter traction: Case report. *Spine(Phila Pa 1976)* 2005;30(15):E444-E449.
<https://doi.org/10.1097/01.brs.0000172226.35474.fe>.
- Phillips WA, Hensinger RN. The management of rotatory atlanto-axial subluxation in children. *J Bone Joint Surg Am*. 1989;71(5):664-668.
<https://doi.org/10.2106/00004623-198971050-00004>.
- Schmid A, Brunner F, Wright A, et al. Paradigm shift in manual therapy evidence for a central nervous system component in the response to passive cervical joint mobilisation. *Man Ther*. 2008;13:387-396.
<https://doi.org/10.1016/j.math.2007.12.007>.
- Shekhar H, Khan S. Cervical spine injuries. *Orthopaedics and Trauma*. 2016;30(5):390-401.
<https://doi.org/10.1016/j.mporth.2016.07.005>.
- Singh V, Singh P, Balakrishnan S, et al. Traumatic bilateral atlantoaxial rotatory subluxation mimicking as torticollis in an adult female. *J Clin Neurosci*. 2009May;16(5):721-722.
<https://doi.org/10.1016/j.jocn.2008.07.082>.
- Subach BR, McLaughlin MR, Albright AL, et al. Current management of pediatric atlantoaxial rotatory subluxation. *Spine(Phila Pa 1976)*. 1998;23(20):2174-2179.
<https://doi.org/10.1097/00007632-199810150-00006>.
- Tauchi R, Imagama S, Ito Z, et al. Surgical treatment for chronic atlantoaxial rotatory fixation in children. *J Pediatr Orthop B*. 2013;22(5):404-408.
<https://doi.org/10.1097/bpb.0b013e3283633064>.
- Weisskopf M, Naeve D, Ruf M, et al. Therapeutic options and results following fixed atlantoaxial rotatory dislocations. *Eur Spine J*. 2005;14:61-68.
<https://doi.org/10.1007/s00586-004-0772-7>.