

척추수기치료의 부작용에 대한 국내 및 해외 현황 비교

정선영¹, 이차로²

¹자생한방병원 한방신경정신과

²자생한방병원 한방내과

Received : 2015. 05. 18 Reviewed : 2015. 06. 05 Accepted : 2015. 06. 10

Research about Adverse Effect of Spinal Manipulation Therapy : Systemic Review of Literature in Korea and Pubmed.

Seon-Yeong Jeong, K.M.D.¹, Cha-Ro Lee, K.M.D.²

¹Dept. of Oriental Neuropsychiatry, Jaseng Hospital of Korean Medicine

²Dept. of Korean Internal Medicine, Jaseng Hospital of Korean Medicine

Objectives : The aim of this systemic review was to summarize and compare adverse effect of spinal manipulation at domestic and abroad.

Methods : We searched articles in Korean databases and Pubmed. We selected and analysed the articles met inclusion criteria.

Results : 51 cases were included. 32 cases in Pubmed show that adverse effect related to cervical rotation and high velocity low amplitude(HVLA) thrust manipulation. It leads to severe adverse effect and sequela about vascular. While, 19 cases in Korean articles shows that domestic spinal manipulation is more safe because of lower use of high velocity low amplitude(HVLA) thrust. It leads to low incidence of vascular adverse effect and no sequela.

Conclusions : We concluded that Chuna is difficult manipulation because of possibility of adverse effect. Chuna is recommended to be taken by licensed medical practitioners who are skilled and complete the regular curriculum. Further studies like meta analysis about spinal manipulation are needed to estimate incidence of adverse effect. And adverse effects are going to be collected continually through randomized controlled trials(RCT) related to spinal manipulation.

Key words : Spinal Manipulation, Adverse effect, Pubmed, Korea, Systemic Review

I. 서 론

추나요법은 한의사가 손 또는 신체의 일부분이나 추나 테이블 등 기타 보조기구를 이용하여 환자의 신체 구조에 유효한 자극을 가하여 구조나 기능상의 문제를 치료하는 한방 수기요법을 말한다¹⁾. 척추수기치료가 생명을 위협하는 심각한 장애를 발생시키는 위험한 경우는 드물지만 심각한 부작용에 대한 연구는 꾸준히 행해지고 있다. Stevinson C. 등은 척추수기치료를 받은 환자들 중 마미증후군, 추골뇌저동맥 손상, 추간판 탈출 등의 심각한 부작용은 40만명에서 200만명 당 1명꼴로 발생한다고 추정하였으며²⁾ Oliphant D. 는 추간판 탈출증의 치료에서 척추수기치료를 추간판 탈출증 악화나 마미증후군 같은 부작용의 발생 빈도가 370만명당 1명꼴으로 이는 진통제나 수술적 치료와 비교할 때 의학적으로 용인가능한 치료라고 하였다³⁾.

국내에서 추나시술 및 교육이 활발하게 이루어지고 있는 상황임에도 추나치료의 부작용에 대한 연구는 대부분 국외를 중심으로 이루어지고 있으며 국내에 보고된 연구는 그 수가 많지 않다. 국내의 연구는 대부분 증례보고⁴⁻¹⁴⁾이며 최근에는 계통 연구¹⁵⁻¹⁸⁾도 이루어지고 있으나 부작용에 대한 연구의 수가 부족한 실정이다. 한의학의 한 분과로서 추나학이 학문적 발전을 이루기 위해서는 부작용에 대한 연구를 통해 안전성 확보가 이루어져야 한다고 생각된다. 신 등은 추나치료의 부작용은 카이로프랙틱 뿐만 아니라 추나치료를 포함한 여러 종류의 수기요법에서 공통적으로 일어날 수 있다고 하였다⁹⁾. 이에 Pubmed 검색을 통해 척추수기치료를 부작용에는 어떤 것들이 있었는지 최근까지의 현황을 알아보고 국내의 추나치료의 부작용과 비교하여 그 결과를 국내의 학술지를 통해 소개함으로써 추나치료의 안전성 및 전문성을 확보하고 추나치료가 근거중심의학으로 발전할 수 있는 계기를 마련하고자 본 연구를 수행하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 논문 검색

영문 문헌 검색을 위하여 미국국립의학도서관의 논문 및 자료 검색엔진인 Pubmed(www.pubmed.gov)를 대상으로 하였다. 논문의 종류를 Case reports, Letter로 제한을 두고 free full text를 이용할 수 있는 논문을 전 년도에 걸쳐 검색하였다(2015년 5월 14일 기준). 부작용 사례를 다양하게 알아보고자 논문 발표 기간에 대한 제한을 두지 않았다. 검색어는 ‘manipulation, spinal manipulation, chiropractic, manual therapy’ 중 적어도 하나의 단어를 포함하고 ‘adverse, risk, safety, complication’ 중 적어도 하나의 단어를 포함하는 논문을 검색하여 부작용 사례를 취합하였다.

국내 문헌 검색을 위하여 국회도서관(NAL), 한국교육학술정보원(KERIS), Koreanstudies Information Service System(KISS), 과학기술학회마을(KISTI), 척추신경추나의학회를 비롯하여 추나와 관련된 학회를 통한 온라인 검색으로 이루어졌다(2015년 5월 14일 기준). ‘추나, 척추추나, 수기치료, 수기요법, manipulation, spinal manipulation, chiropractic, manual therapy’ 중 적어도 하나의 단어를 포함하고 ‘부작용, 합병증, adverse, risk, safety, complication’ 중 적어도 단어 중에 하나를 포함하는 논문을 검색하여 부작용 사례를 취합하였다.

2. 논문 선택

척추에 수기치료를 시행하여 일어난 부작용 사례에 대한 논문을 선택하였으며 선택된 논문 중 제목과 초록을 기준으로 부작용 사례에 대한 내용이 없는 논문을 제외하였다. 척추부위의 마사지로 인한 부작용도 척추 수기치료에 의해 발생할 수 있는 부작용과 연관하다고 생각되어 포함하였다. 척추 외

부위, 기도 폐쇄 응급처치법인 하인리히법 등에 대한 논문은 척추치료의 부작용과 무관하다고 생각되어 제외하였다. 또한 논문 내 실린 증례가 자세히 언급되지 않은 경우는 제외하였다.

3. 윤리적 검토

본 연구는 자생한방병원 임상시험 심사위원 (Institutional Review Board)의 심의면제 승인을 받아 진행되었다.(승인번호: KNJSIRB2015-19)

III. 결 과

1. 논문 선별 결과

기준에 따라 총 44편의 논문이 선택되었다 (Fig.1). 42편의 논문 중 Pubmed에서 검색된 논문이 31편, 국내 논문이 13편이었다. Pubmed에서 검

색된 31편의 논문 중 척추수기치료 후 발생한 부작용에 대한 증례는 총 32례였고 (Table I), 국내에서 검색된 13편의 논문 중 척추수기치료 후 발생한 부작용에 대한 증례는 총 19례였다 (Table II).

2. Pubmed 논문 분석 결과

32례 중 환자의 성별을 살펴보면 남성 14명 (43.7%), 여성 15명 (46.9%), 성별을 알 수 없는 경우가 3례 (9.4%)였다 (Fig.2.). 환자의 나이는 생후 21일에서 88세까지 다양하였다. 시술을 받은 이유는 경추부 통증과 뺨뺨함 (n=14, 43.7%), 흉추부 통증 (n=5, 15.6%), 허리통증 (n=3, 9.4%)이 주를 이루었으며 영아의 배앓이 (n=1, 3.1%), 산후조리 (n=1, 3.1%), 별무원인의 정기적 시술 (n=1, 3.1%)이 있었고 알 수 없는 경우 (n=8, 25%)도 있었다 (Table III). 시술부위를 살펴보면 경추부 시술 (n=21, 65.6%), 흉추부 시술 (n=5, 15.6%), 요추부 시술 (n=4, 12.5%), 알 수 없는 경우 (n=1,

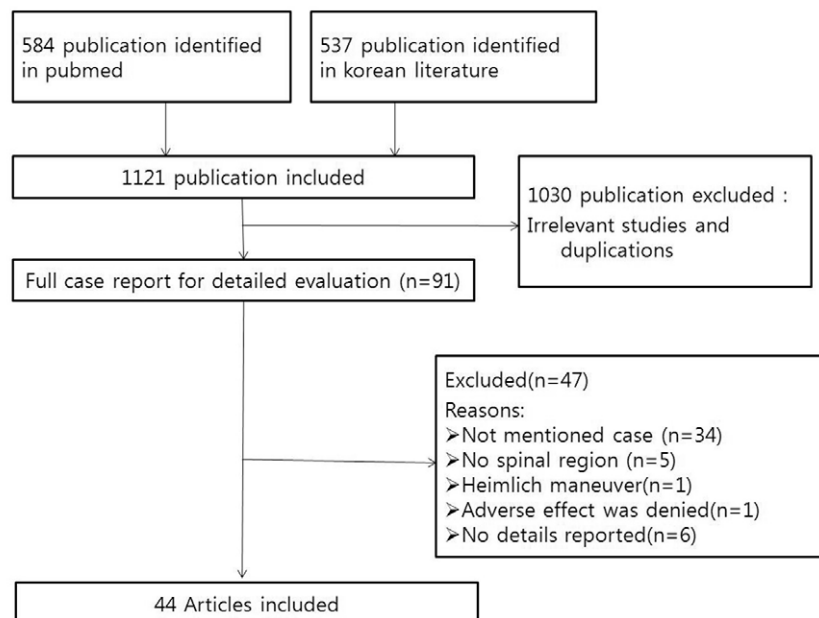


Fig. 1. Flow chart of search results.

3.1%) 순으로 경추부가 흉요추부에 비해 많았다(Fig.3.).

경추부의 부작용은 뇌경색(n=4), 색전에 의한 망막중심동맥의 폐쇄(n=1), 색전에 의한 쇄골하동맥의 폐쇄(n=1), 추골동맥 폐쇄로 인한 안구통 및 시야결손을 호소하는 호너증후군(n=1) 등 추골동맥 및 경동맥 및 소뇌동맥 손상(n=7, 33.3%)이 가장 많았다. 경추부 추간관 탈출증(n=3, 14.3%)과 뇌척수액 누수(n=3, 14.3%)가 다음 순서로 많았고 뇌내동맥과 내경동맥의 동맥류(n=2, 9.5%)가 뒤를 이었다. 척추동정맥류(n=1, 4.7%), 경막파열(n=1, 4.7%), 경추부혈종(n=1, 4.7%), 척수내출혈(n=1, 4.7%), 경추골절(n=1, 4.7%), 내경정맥혈전(n=1, 4.7%), 척수부분절단에 의한 브라운-세커드 증후군(n=1, 4.7%)이 다음 순이었다(Fig.4.). 흉추부의 부작용은 혈흉(n=1, 25%), 늑골골절(n=1, 25%), 흉추부 추체골절(n=1, 25%), 흉추부 추간관 탈출증(n=1, 25%)이 있었다. 요추부의 부작용은 마미증후군(n=1, 20%), 요추부 압박골절(n=1, 20%), 요추부 혈종(n=1, 20%), 복부 대동맥류(n=1, 20%), 신동맥 폐쇄(n=1, 20%)가 있었다. 부위를 알 수 없는 경우의 부작용은 횡문근융해증에 의한 급성신부전(n=1)이었다.

부작용 발생 시점은 1일 이내를 시술 후 즉시 발생한 경우로, 1일 이상을 지연되어 발생한 경우로 가정하였을 때 즉시 발생한 경우(n=22, 68.75%), 지연되어 발생한 경우(n=6, 18.75%)였으며 발생 시점을 알 수 없는 경우(n=4, 12.5%)가 있었다(Fig.6.). 치료결과를 보면 완전 회복(n=15, 46.9%), 후유증이 남은 경우(n=8, 25%), 증상이 개선된 경우(n=4, 12.5%), 결과를 알 수 없는 경우(n=5, 15.6%)의 순이었다(Fig.7.).

3. 국내 논문 분석 결과

19례 중 환자의 성별을 살펴보면 남성 9명(47.4%), 여성 10명(52.6%)이었다(Fig.2.). 환자의 나이는 18세에서 55세까지 다양하였다. 시술을 받은 이유는 허리통증 및 하지방사통(n=12, 63.1%), 경추부 통증과 뻣뻣함 및 불편감(n=5, 26.3%)이 주를 이루었으며 어깨 통증(n=1, 5.3%), 두통(n=1, 5.2%)도 있었다(Table 3.). 시술부위를 살펴보면 요추부 시술(n=11, 57.9%), 경추부 시술(n=6, 31.6%), 알 수 없는 경우(n=2, 10.5%) 순으로 요추부가 경추부에 비해 많았다(Fig.3.).

경추부의 부작용은 뇌경색(n=2, 25%), 경추골절(n=2, 25%)이 가장 많았고 다음으로 경막파열(n=1, 12.5%), 경추부혈종(n=1, 12.5%), 경추부 추간관 탈출증의 심화(n=1, 12.5%), 경추 불완전 탈구(n=1, 12.5%)가 있었다. 흉추부의 부작용은 보고된 바가 없었다. 요추부의 부작용은 요추부 추간관 탈출증의 심화(n=8, 72.7%), 요추부 추간관 탈출증(n=3, 27.3%)이 있었으며 이 중 요추부 추간관 탈출증이 심화되어 마미증후군이 발생한 경우가 3례 있었다(Fig.5.).

부작용 발생 시점은 1일 이내를 시술 후 즉시 발생한 경우로, 1일 이상을 지연되어 발생한 경우로 가정하였을 때 즉시 발생한 경우(n=18, 94.7%), 발생 시점을 알 수 없는 경우(n=1, 5.3%)가 있었으며 지연되어 발생한 경우(n=0, 0%)는 없었다(Fig.6.). 치료결과를 보면 완전 회복(n=8, 42.1%), 중등도 이상 회복(n=8, 42.1%), 결과를 알 수 없는 경우(n=2, 10.5%), 중등도 이하 회복(n=1, 5.3%)의 순이었으며 후유증이 남은 경우는 없었다(Fig.7.). 중등도 이상과 중등도 이하 회복을 모두 Moderate recovery로 묶어 처리하였다.

Table I . Adverse Events After Spinal Manipulation in Pubmed.

First author, year, ref	Patient (age)	Therapist	Reason for manipulation	Type / location of manipulation	Adverse event / symptoms	Onset of symptoms after treatment	Outcomes / duration	Risk factors (patients)
Jones J, 2015 ²¹⁾	Female (38)	Chiropractor	Neck pain	Cervical manipulation	Vertebral artery dissection / headache, vomiting, diplopia, dizziness and ataxia	Immediate	Nearly full recovery after hospitalization / 12 days	None
Struwer J, 2013 ²²⁾	Male (17)	Osteopathic physician	Acute thoracolumbar pain	High velocity thrust / thoracic region	Massive hemothorax / acute thoracolumbar pain	2 days	Full recovery after thoracic drain via thoracotomy / 7 days	None
Kusnezov NA, 2013 ²³⁾	Female (29)	Not known	Not known	Axial tension and rotatory manipulation / cervical region	Subacute cervical CSF leak / headache, nausea and vomiting	Not immediate	Full recovery after conservative bed rest / 2 weeks	None
Wilson PM, 2012 ²⁴⁾	Female (21 day)	Chiropractor	Fussiness and crying consistent with colic	Mechanical compression / thoracic region	Fractures of the 7, 8th ribs posteriorly on the Lt side / edema and crepitus of the lower back	5 days	Full recovery after manipulation / 19 days	None
Jang YJ, 2012 ²⁵⁾	Male (49)	Chiropractor	Neck and shoulder stiffness	Cervical manipulation with prone position	Central retinal artery occlusion / sudden visual loss in Rt eye	8 days	Residual neurological deficits after medication / 3 years	Cerebral infarction, HTN, DM
Wong KM, 2012 ²⁶⁾	Female (44)	Not known	Not known	Minimal neck massage	Cervical hematomyelia / severe acute neck pain and Rt-sided motor deficit	Not known	Not known	Not known
Tamburrelli FC, 2011 ²⁷⁾	Male (42)	Chiropractor	Back pain, Rt leg radiculopathy, Rt foot paresthesia	Lumbar manipulation	CES / sudden loss of sensitivity in lower Rt limb and hypoparesthesia of saddle and urine retention	A few hours	Residual sensitivity deficits, paresthesia, sexual impotence, low bowel movements after surgery / 1 year	L5-S1 HNP
Lopez-Gonzalez A, 2011 ²⁸⁾	Female (45)	Chiropractor	LBP	Thoracic manipulation	T8-9 HNP without cord compression and cord ischemia from T6 to the conus medullaris / acute complete paraplegia	Immediate	Nearly full recovery after bed rest and steroids / 15 days	None

Sahath- evan R, 2011 ²⁹⁾	Female (33)	Mid wife	Confine- ment care	Lift neck and swift rotation manipulation with sitting position	A fracture of the 2nd cervical vertebra with atlanto-axial subluxation that resulted in cord compression / spastic paresis of the upper and lower limbs	Imme- diate	Injury was too old to surgery / not to keep treatment	Not known
Wise R, 2008 ³⁰⁾	Female (37)	Not known	Neck, shoul- der, arm pain	Neck hyperex- tension	Subclavian artery occlusion led to multiple cerebellar infarcts / frontal subarachnoid hemorrhage, myocardial infarction and Rt. hand vascular compromise	Imme- diate	Full recovery after surgery / 3 months	7th cervi- cal rib
Solh- eim O, 2007 ³¹⁾	Male (77)	Not known	LBP	Lumbar manipulation	Lumbar epidural hematoma / CES with lower extremity paresis and urinary retention	Imme- diate	Residual bladder dysfunction after surgical evacuation / not mentioned	Recei- ving anticoa- gula- tion due to chronic atrial fibrilla- tion
Albay- ram S, 2006 ³²⁾	Male (49)	Chiropr actor	Neck pain	Cervical rotation and hyperextension	Intracranial hypotension syndrome due to spontaneous CSF leaks / not mentioned	1 day	Full recovery after intravenous rehydration / 3 months	None
Patel SN, 2006 ³³⁾	Male (69)	Not known	Rt LBP, Rt leg radiculo- pathy	Lumbar manipulation	Abdominal aortic aneurysm / not mentioned	Not known	Full recovery after surgery / not mentioned	Not known
Neetu R, 2006 ³⁴⁾	Male (55)	Not known	Neck pain	Cervical manipulation	Cervical epidural hematoma with acute Brown-Sequard syndrome / Rt sided hemiparesis and bladder disturbances	Imme- diate	Nearly full recovery after steroid treatment and surgery / 15 days	Uncont- rolled HTN by anticoa- gulant
Chen WL, 2006 ³⁵⁾	Male (28)	Chiropr actor	Neck pain	Cervical manipulation	Vertebral artery dissection and cerebellar infarction / vertigo	Imme- diate	Full recovery after hospitalization / 8 days	None
Lai MY, 2006 ³⁶⁾	Male (88)	Two new mass- agists	Regul- arly received body massa- ge	Strength of massage was stronger than that of the past / not mentioned	Rhabdomyolysis / weakness of four limbs, fever(38°C), acute renal failure	Imme- diate	Not known	DM

Wada Y, 2005 ³⁷⁾	Male (35)	Shia-tsu mass- eur	Stiff neck	Massage on the Rt neck and Rt shoulder for 30 minutes	Internal jugular vein thrombosis / Rt neck pain and swelling, severe Rt occipital headache	Imme- diate	Full recovery after hospitalization / 3 weeks	None
Wen-ban AB, 2004 ³⁸⁾	young patient	Not known	Not known	Cervical manipulation	Wallenberg's syndrome due to dissection of the vertebral artery with subsequent occlusion of the posteroinferior cerebellar artery	A few hours	Not known	Not known
Izquierdo-Casas J, 2004 ³⁹⁾	Female (37)	Not known	Not known	Cervical manipulation	Locked-in syndrome due to vertebral artery dissection / decrease level of sense, tetraparesis and alteration of cranial nerves	Imme- diate	Residual locked-in syndrome after intraarterial fibrinolysis / not mentioned	Not known
Beck J, 2003 ⁴⁰⁾	Female (40)	Chiro- practor	Not known	Axial tension while rotating the head / cervical region	Intracranial hypotension / headaches, nausea and vomiting	Imme- diate	Gradual recovery after surgical evacuation / several weeks	Not known
Misra UK, 2001 ⁴¹⁾	Male (30)	Barber	Not known	Cervical manipulation	Intradural mass compressing cord at Rt C1-2 / fainted, spinal cord and brainstem dysfunction	Not known	Not known	Not known
Yoshida S, 2000 ⁴²⁾	Female (57)	Not known	Not known	Cervical manipulation	Spontaneous vertebral arteriovenous fistula at C1 level / Rt arm radiculopathy subsequently pulsating tinnitus and vascular bruit in the nape	Not known	Not known	Chiropractic-induced vertebral basilar infarction
Hillier CE, 1998 ⁴³⁾	Female (38)	Chiro- practor	Rt neck, Rt occipital pain	Rotation to the Lt and extension and sudden lateral flexion / cervical region	Dissection of the extracranial vertebral artery with subsequent brainstem and cerebellar ischaemia / vomiting, severe vertigo, Rt neck pain	Imme- diate	Not known. anticoagulation with warfarin was followed / 6 months	None
Lipper MH, 1998 ⁴⁴⁾	Female (58)	Chiro- practor	Midthoracic and posterior cervical pain	Thrust technique - head first in extension then flexion, with rotation both side - with prone position / cervical region	Brown-Sequard syndrome / Lt side weakness, Lt upper extremity spasticity, decrease in pain and temperature sensation on Rt side limbs	Imme- diate	Residual decreased sensation to pain involving the Rt arm after physical therapy / 12 weeks	None

Simn- ad VI, 1997 ⁴⁵⁾	Female (45)	Chiro- practor	Lt neck stiffness, occipital pain	Rotation to the Rt and hyperextensio n / cervical region	Intracranial aneurysm / painful ophthalmoplegia	Imme- diate	Rsidual oculomotor palsy after surgery / 1 month	None
Mikhail A, 1997 ⁴⁶⁾	Male (59)	His wife	Mild LBP	Massage walking on his back with prone position	Renal artery embolization / abdominal pain, severe Lt loin pain radiating to the groin, vomiting	Later that after- noon	Full recovery after surgery and anticoagulation / 6 weeks	Aortic occlu- sion
Destee A, 1989 ⁴⁷⁾	Male (31)	Not known	Torticollis by Rt cervico- brachial neuralgia	Cervical manipulation	Intradural cervical HNP / sensory and motor deficit in the four limbs, sphincteric dysfunction	3 days	Could stand upright after surgery / 3 weeks	None
Murthy JM, 1988 ⁴⁸⁾	Male (40)	Barber	Neck pain	Sudden jerky rotation, extension and flexion / cervical region	Aneurysm of the cervical internal carotid artery / Lt neck swelling, hoarseness of voice, Lt eyelid ptosis, loss of sweating on the Lt face	1-2 hours	Full recovery after surgery / not mentioned	None
Grayso n MF, 1987 ⁴⁹⁾	Not known (45)	Chiro- ptactor	Lt neck pain, LBP	Sharp downward cervical thrust on the Lt posterolaterall y with prone position	Dissections of the Rt internal carotid artery and Rt vertebral artery / Horner°Øs syndrome - Lt headache, Lt. eye pain and ptosis and constricted pupil, Lt facial anhydrosis	Imme- diate	Not known	Not known
Austin RT, 1985 ⁵⁰⁾	Not known (52)	Physiot herapist	Back pain	Thoracic manipulation	Fractures of thoracic vertebral bodies / not mentioned	Imme- diate	Pain resolved with local radiotherapy and chemotherapy / not mentioned	Not known
	Female (55)	Not known	LBP, Lt sciatica	Lumbar manipulation	Lumbar compression fracture / paraplegia	Imme- diate	Full recovery after surgery / 3 months	Not known
Ziv I, 1983 ⁵¹⁾	Female (12)	Chiro- practor	Headache, neck pain, LBP	Anterior compression manipulation / cervical region	Anterior cord compression by cervical spondylolisthesis / urinary urgency and frequency, clonus of legs, legs weakness led to motor paraplegia	2 weeks	Able to walk after halo traction / 3 weeks	Osteog -enesis imper- fecta, Multifil limbs fract- ures, Knee surgery

LBP : Low Back Pain, Rt : Right, Lt : Left, HNP : Herniated Nucleus Pulposus, CSF : CerebroSpinal Fluid, CES : Cauda Equina Syndrome

Table II . Adverse Events After Spinal Manipulation in Korean Literatures.

First author, year, ref	Patient (age)	Therapist	Reason for manipulation	Type / location of manipulation	Adverse event / symptoms	Onset of symptoms after treatment	Outcomes / duration	Risk factors (patients)
Park, 2007 ¹⁴⁾	Female (31)	Massage therapist	LBP	Thrust and rotationary technique in side position / lumbar region	L5-S1 HNP; massive extrusion	Immediate	Full recovery	None
	Male (30)	Physical therapist	LBP	Lumbar flexion and distraction manipulation	L3-4 HNP; acute protrusion, annular tear	Immediate	Full recovery after surgery	None
	Male (41)	Physical therapist	LBP, both sciatica	Thrust and rotationary technique in side position / lumbar region	L2-3 HNP aggravation; protrusion, annular tear	Immediate	Not mentioned	L2-3 HNP
Jang, 2006 ¹⁰⁾	Male (53)	OMD	LBP	Thrust and rotationary technique in side position / lumbar region	L3-4, L4-5 traumatic tearing	Immediate	Moderate to full recovery after hospitalization	None
Kong, 2006 ⁹⁾	Female (32)	OMD	Neck stiffness, back pain	Cervical rotationary and thrust manipulation	Intracranial hypotension due to dural tear in lower cervical or upper thoracic area	Within 24 hours	Full recovery	None
Ko, 2006 ¹³⁾	Male (55)	OMD	Neck pain, ROM limit	Cervical rotational manipulation with sitting position	Retropharyngeal hematoma	Several hours	Full recovery after hospitalization	None
	Female (51)	OMD	Neck discomfort	Flexion distraction manipulation / upper cervical region	C5-6, C6-7 HNP	Immediate	Not mentioned	None
Youn, 2004 ⁹⁾	Female (21)	OMD	LBP, Rt sciatica	Thrust and rotationary technique in side position and rotationary extension manipulation / lumbar region	L4-5 HNP aggravation	Immediate	Moderate to full recovery after hospitalization	L4-5 HNP

Youn, 2001 ¹¹⁾	Female (18)	Unlicensed therapist	Shoulder pain	Rotational, strong force thrust / cervical region	C5 body fracture / neck pain, rotation limitation	Immediate	Full recovery after hospitalisation	None
Park, 2001 ¹²⁾	Female (29)	Unlicensed therapist	Neck, shoulder pain	Cervical manipulation	Atlanto-axial subluxation / pain worsened, headache, neck ROM limitation	Immediate	Full recovery after hospitalisation	None
Lee, 2000 ¹³⁾	Female (43)	Unlicensed therapist	LBP, hip pain	High velocity thrust technique / lumbar region	L1, 2 body fracture / aggravation of pain, walking disturbance, lumbar ROM limitation	Immediate	Moderate recovery after hospitalisation and tuberculosis medication	Patient had tuberculosis of the bone
Lee, 2000 ⁹⁾	Female (30)	Unlicensed therapist	Neck pain	Upper cervical manipulation	Infarction at Rt posterolateral medullar and Rt cerebellum	Immediate	Moderate recovery after hospitalization	None
Kim, 1999 ¹⁴⁾	Male (41)	Self therapy	LBP, Lt leg numbness	Traction / not mentioned	L5-S1 HNP aggravation ;sequestration, CES / LBP, both leg pain worsened, paraplegia, dysuresia	Not known	Full recovery after surgery	None
Kwon, 1999 ⁸⁾	Male (45)	Physical therapist	LBP, both sciatica	Thrust and rotationary technique in side position / lumbar region	L2-3 HNP aggravation ;sequestration, CES	Immediate	Minimal to moderate recovery after surgery	L2-3 HNP
Kim, 1998 ⁷⁾	Male (52)	MD	LBP, Rt sciatica	Thrust and rotationary technique in side position / lumbar region	L5-S1 HNP aggravation ;sequestration, CES	Immediate	Moderate recovery after surgery	L5-S1 HNP
	Female (32)	OMD	LBP, Rt sciatica	Thrust and rotationary technique in side position / lumbar region	L4-5 HNP aggravation, posterior longitudinal ligament tear	Immediate	Full recovery after surgery	Not known
	Male (48)	Not known	LBP, Rt sciatica	Thrust and rotationary technique in side position / lumbar region	L4-5 HNP aggravation; sequestration, posterior longitudinal ligament tear	Immediate	Full recovery after surgery	L4-5 HNP
	Female (42)	Not known	LBP, Rt sciatica	Mechanical compression on low back area	L5-S1 HNP aggravation; sequestration	Immediate	Full recovery after surgery	L5-S1 HNP

Park, 1997 ⁴⁾	Male (26)	Mass-age therapist	Headache	Not mentioned	Extensive infarction of the pons and the left cerebellar hemisphere, the occlusion of basilar artery, severe stenosis of the Lt vertebral artery	Immediate	Moderate to full recovery after hospitalization	None
--------------------------	-----------	--------------------	----------	---------------	--	-----------	---	------

LBP : Low Back Pain, Rt : Right, Lt : Left, HNP : Herniated Nucleus Pulposus, OMD : Oriental Medical Doctor, MD : Medical Doctor, ROM : Range of Motion

Table III. Comparison of Patients' Age and Reason for Manipulation Who had Adverse Event after Spinal Manipulation between Korea and Pubmed.

	Pubmed	Korea
Age	21 day ~ 88 years	18 ~ 55 years
Reason for manipulation	Neck pain and stiffness(n=14, 43.7%) LBP(n=3, 9.4%) Confinement care(n=1, 3.1%) Not known(n=8, 25%) Neck pain and stiffness, discomfort(n=5, 26.3%) Headache(n=1, 5.2%)	Thoracic pain(n=5, 15.6%) Colic(n=1, 3.1%) Regular body massage(n=1, 3.1%) LBP and sciatica(n=12, 63.1%) Shoulder pain(n=1, 5.3%)

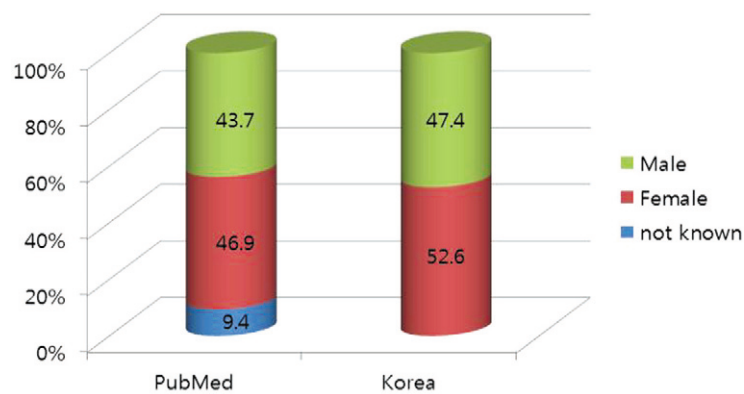


Fig. 2. Comparison of patients' gender with adverse event after spinal manipulation between Korea and Pubmed.

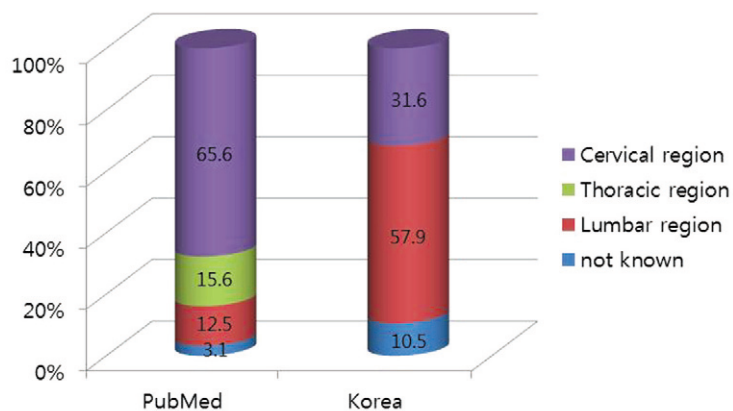


Fig. 3. Comparison of parients' manipulation region with adverse event after spinal between Korea and Pubmed.

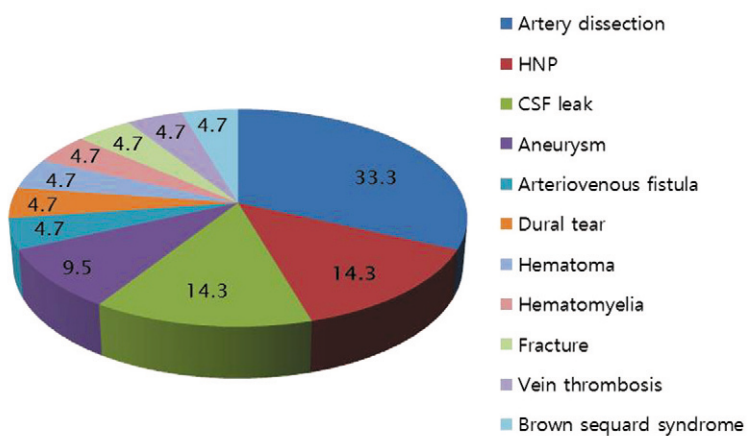


Fig. 4. Cevical adverse event after spinal manipulation Pubmed.

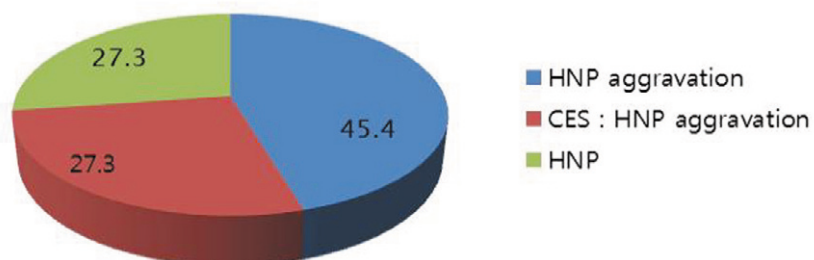


Fig. 5. Lumbar adverse event after spinal manipulation in Korea.

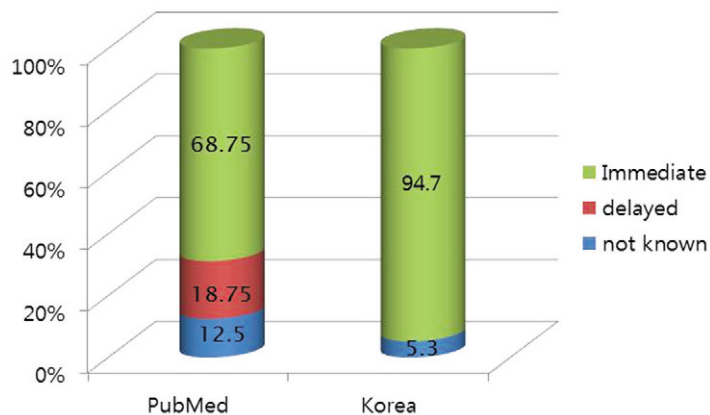


Fig. 6. Comparison of adverse event onset after spinal between Korea and Pubmed.

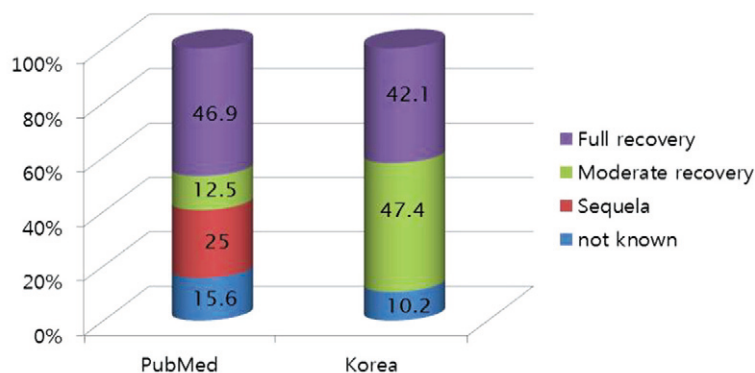


Fig. 7. Comparison of adverse event outcomes after spinal between Korea and Pubmed.

IV. 고찰 및 결론

추나요법을 포함하여 적절한 수기적 교정치료는 비교적 안전한 치료법으로서 다른 치료에 비하여 심각한 손상을 초래하는 일이 비교적 드문 것으로 알려져 있다. 그러나 척추수기치료는 관절 가동 저항점 이후 강한 수동적 운동을 포함하기 때문에 해당부위의 손상 및 손상으로 인한 전신적인 합병증을 일으킬 수 있으므로 시술자는 안전성에 대한 지식의 습득이 요구된다. 대부분의 척추 수기치료의

부작용이나 합병증은 오진이나 부적절한 테크닉에 의해 발생된다.

Pubmed의 부작용 32례 중 부작용이 발생했던 수기요법의 종류를 살펴보면 축성 견인 및 회전, 과신전, 회전 및 과신전, 회전 중 축성 견인, 좌회전 및 신전 후 갑자기 측굴, 신전 후 양측 회전을 동반하여 굴곡을 시키는 추력 기법(thrust), 우회전 및 과신전, 갑자기 회전 후 신전 및 굴곡, 좌측 후하방 추력 기법(thrust), 전방 압박, 좌위로 경추를 견인 후 회전하는 기법, 우측 경부와 어깨를 30분간 마찰하는

방법 등 경추부 22례 중 11례에서 종류가 언급되었다. 흉추부는 고속 추력 기법(thrust), 수기 및 기계적 압박 기법, 복와위로 등을 밟는 방법 등 5례 중 3례에서 종류가 언급되었다. 요추부 4례는 모두 종류가 언급되지 않았다. 또 시술 부위를 알 수 없고 힘을 평소보다 강하게 주었다는 내용의 1례가 있었다. 이를 보건대 종류가 언급된 증례의 수가 적어 부작용과 수기요법의 종류를 연관짓기는 어려우나, 제시된 종류의 공통점을 살펴보면 경추부 부작용의 경우 수기요법에 회전의 동작이 대체로 포함되면서 관절가동저항점에서 강한 힘을 주었음을 유추해볼 수 있다. 부작용을 유발하는 자세를 살펴보면 경추부 22례 중 3례에서 복와위 자세가 언급되어 있었으나 증례의 수가 적어 자세 부작용을 연관짓기 어려웠다. 흉추부 5례와 요추부 4례는 모두 자세가 언급되어 있지 않아 부작용과 자세를 연관지을 수 없었다.

국내의 부작용 19례를 살펴보면 경추부 6례 중 회전 및 추력 기법(thrust), 회전, 회전하여 강하게 시행된 추력 기법(thrust), 상부경추의 굴곡 및 견인 등 4례에서 종류가 언급되었다. 흉추부는 종류가 언급된 증례가 없으며, 요추부는 11례 중 측와위 요추 회전 및 추력 기법(thrust) 7례, 측와위 요추 회전 및 추력 기법(thrust) 후 회전과 신전을 하는 방법 1례, 요추 신연기법 1례, 기계적 압박 1례, 고속 추력 기법(thrust) 1례가 있었다. 또 부위가 명시되지 않은 견인요법 1례, 시술의 종류가 언급되지 않은 1례가 있었다. 이를 보건대 경추부 부작용은 다수에서 회전(n=3, 75%)의 동작이 포함되어 있으며 요추부 부작용은 회전(n=8, 72.7%) 및 추력 기법(thrust)(n=9, 81.8%) 동작이 포함되어 있음을 알 수 있었다. 부작용을 유발하는 자세를 살펴보면 경추부 4례 중 1례에서 좌위 자세가 언급되어 있었으나 증례의 수가 적어 자세와 부작용을 연관짓기 어려웠다. 요추부는 11례 중 8례에서 측와위 자세(n=8, 72.7%)가 언급되어 요추부 수기치료의 경우 측와위 시술에서 부작용이 빈발함을 유추해볼

수 있었다.

Pubmed에서 경추부의 부작용은 국내의 부작용 내용을 포괄하고 있으며 추골동맥 및 경동맥 및 소뇌동맥 손상(n=7, 33.3%)이 가장 많았으며 동맥류, 척추동정맥루, 경추부혈종, 내경정맥 혈전, 척수 내출혈을 포함하여 혈관으로 인한 문제(n=12, 57.1%)가 가장 많았다. 뇌척수액 누수, 경막파열, 경추 골절 등 조직 손상으로 인한 문제(n=5, 23.8%), 경추부추간판탈출증, 척수부분절단에 의한 브라운-세쿼드 증후군 등 신경학적 문제(n=4, 19%)가 다음 순을 이었다. 또 치료결과를 살펴보면 추골동맥 및 경동맥 및 소뇌동맥 손상으로 인한 부작용에서 망막중심동맥의 폐쇄(Central retinal artery occlusion), 락트-인 증후군(Locked-in syndrome), 브라운-세쿼드 증후군(Brown-Sequard syndrome), 뇌동맥류(Intracranial aneurysm) 등의 후유증이 남아 경추부에서는 혈관으로 인한 문제가 심각한 부작용을 남기는 것으로 생각된다.

Pubmed 및 국내 논문에서 요추부의 부작용은 요추부 추간판 탈출증의 심화, 요추부 추간판 탈출증, 요추부 압박골절, 요추부 혈종, 복부 대동맥류, 신동맥 폐쇄 등이 있었으며 총 15례 중 요추부 추간판 탈출증 발생 및 심화, 골절로 인한 압박 등 신경학적 문제(n=13, 86.7%)가 가장 많았다. 또 치료결과를 살펴보면 신경학적 문제 시 마미증후군(Cauda equina syndrome)이 나타나게 되면 후유증이 남는 경우가 많아 요추부에서는 신경학적 문제가 심각한 부작용을 남기는 것으로 보인다.

흉추부의 부작용은 Pubmed 검색에서 혈흉, 늑골 골절, 흉추부 추체골절, 흉추부 추간관 탈출증이 언급되어 국내에서 흉추부 추나치료를 시행함에 있어 참고가 될 것으로 생각된다.

부작용이 발생했던 시술의 종류를 살펴보면 대부분 회전의 동작을 포함하고 있었으며 경추부의 경우 이는 추골동맥의 손상의 기전과 유관하다고 생각된다. 두부회전과 관련하여 추골동맥 폐색의 기

전이 흔히 발생하는 부위를 보면 제5,6경추 횡돌공 부위에서의 골격근과 근막대에 의한 추골동맥의 압박, 횡돌공 주위에서 인접한 골극에 의한 압박, 특히 제 4,5경추 및 제 5,6경추 부위, 환축추관절의 미끄러짐 구조에 의한 동맥의 압박 혹은 신장이 있으며 특히 환축추관절 부위가 동맥의 염전이나 신장이 최대로 나타나는 부위이기 때문에 동맥손상이 빈발하는 곳이다²⁰⁾. 추골동맥에 외상이 발생하면 추골동맥 내막이 찢어지면서 내막하 조직이 노출되고 저항으로 혈액덩어리가 형성되어 혈전이나 색전의 생성을 초래하게 되고 결과적으로 소뇌 후하동맥에서 폐색 혹은 뇌저동맥에서의 폐색을 유발하게 된다¹⁷⁾.

요추부의 경우 요추 측와위 교정법이 국내에서 다용되는 시술 방법으로 척추 회전의 동작이 포함된다. 이때 회전력에 의해 추간판의 섬유륜이 손상된다는 견해와 회전력에 의해 하부요추가 회전되는 각도는 2~3도에 지나지 않아 섬유륜의 손상이 오기는 쉽지 않으므로 수기요법으로 인해 추간판이 탈출되었다는 것은 이미 추간판의 내적인 손상이 진행되었다는 견해가 있다. 따라서 이미 추간판의 손상이 있는 환자의 경우 회전력이 가해질 때 추간판의 탈출이 초래될 수 있기 때문에 주의해야 한다¹⁾.

경추 및 요추 교정기법에서는 한계범위까지의 회전 동작과 더불어 고속 저진폭 추력 기법(high velocity low amplitude thrust, 이하 HVLA thrust)를 널리 사용하는데, 고속 저진폭 추력 기법(HVLA thrust)이란 관절 가동성이 제한된 척추 부위에 한계범위까지 회전, 측굴 등의 움직임을 가한 후 관절이 제한된 방향으로 순간적으로 강한 힘을 작용하여 가동성을 회복시키는 카이로프랙틱 및 정골요법의 다용 수기법이다. 국내 및 국외의 부작용 12례에서 고속 저진폭 추력 기법(HVLA thrust)를 사용하여 부작용이 발생된 점을 감안할 때 고속 저진폭 추력 기법(HVLA thrust)을 사용할 경우에는 시술의 숙련 및 정확한 기술의 구사가 필요할 것으로 보인다.

국내 및 국외의 부작용 발생부위를 비교해보면

국외에서는 경추부, 국내에서는 요추부가 많았고 경추부 부작용에서 심각한 부작용 및 후유증이 발생한 사례가 많았다. 국내 및 국외의 부작용 사례 중 후유증이 남은 경우는 국외에서는 25%였으나 국내에서는 없었다. 정골 추나는 고속 저진폭 추력 기법(HVLA Thrust), 회전기법 등이 사용되어 부작용이나 합병증의 빈도가 다른 추나의 범주에 비해 높으며 학계에서도 정골추나의 안전성에 대한 보고가 대다수를 차지하고 있고, 사용기법 및 원리에서 서양의 카이로프랙틱과 유사점이 많아 추나요법의 부작용을 거론할 경우 보통 정골 추나에 국한하여 말한다⁵²⁾. 국내 임상 논문을 통해 국내에서 사용된 추나기법의 종류를 살펴보면 양와위 양손 경추 굴곡 신전법, JS 양와위 경추 신전법, 경부, 후두과, 두개저 이완, 척추 굴곡신연기법, 측와위 요추 회전신전법, 측와위 요추 신연법, 경근추나, 견완관절 견인법 등의 신전법, 이완법, 견인법 등이 정골추나기법에 비하여 다용되었다⁵³⁾. 이를 보건대 국내에서 시행되는 추나기법에는 위험성이 있는 회전 및 고속 저진폭 추력 기법(HVLA Thrust)의 사용빈도가 국외보다 낮아, 한국 한의사에 의한 추나기법이 카이로프랙틱이나 정골요법 의사에 의한 척추 수기요법보다 비교적 안전성이 높을 것으로 사료된다.

시술자를 살펴보면 국내의 19례 중 알 수 없는 경우(n=2)를 제외하고 의료인에 의해서 7례, 비의료인에 의해서 10례의 부작용이 발생되었다. 의료인 중 의사에 의한 시술이 1례, 한의사에 의한 시술이 6례로 이 중 학회나 기관을 통해 수기요법에 대한 교육을 받은 의료인은 1례였다. 비의료인은 물리치료사 3례, 무면허의료업자 4례, 마사지사 2례, 본인 스스로 시술한 경우가 1례 있었다. 국내의 부작용 횟수는 비의료인에 의한 경우가 의료인의 경우보다 높았다. Pubmed의 부작용 32례 중 국외의 경우 국가별로 카이로프랙터나 물리치료사, 지압사 등의 의료적 위치가 국내와는 달라 의료인과 비의료인으로 구별하여 국내의 현황과 비교하기에 어려움이 있었다. 다만 6례는 산과, 마사지사, 이발사, 환자의

아내 등 수기치료에 대해 정식 교육이나 수련을 받지 못한 비의료인에 의해 이루어졌다.

부작용이 발생한 수기치료의 시술 방법들이 상기와 같음을 감안할 때 추나기법은 시행의 난이도가 있는 전문적 시술이며, 지식 및 경험이 부족한 비의료인에게 시술을 받는 것은 부작용이 발생할 위험이 있다고 생각된다. 척추의 해부학적 지식 및 수기치료의 위험성에 대한 지식을 습득한 숙련된 의료인에게서 적절한 강도의 시술을 받을 때 부작용의 발생을 줄일 수 있겠다. 의료인 역시 안전한 추나기법을 시행하기 위해 대학교육이나 학회 등을 통한 지속적인 학습 및 숙련의 경험이 필요할 것이다. 또 Pubmed 검색 중 주제와 무관하다고 생각되어 누락시킨 논문 중 척추수기치료 전 초기 방사선 촬영에서는 골절이 안 나왔으나 6개월 후 재촬영 시 골절이 발견된 증례⁵⁴⁾가 1례 있었고, 척추수기치료 전 초기 방사선 촬영에서 천추부 골절이 확인이 안 되어 척추수기치료를 시행한 후 증상이 악화된 증례⁵⁵⁾가 1례 있었다. 국내 문헌 검색 상 누락시킨 논문 중에서는 요추 추나치료 후 등통증 및 자세 변화 곤란, 흉추 신전 곤란, 보행 불편감을 호소하여 시술에 의한 부작용으로 오인할 뻔 하였으나 영상검사 후 흉추디스크를 기저질환으로 갖고 있었음을 확인할 수 있었던 증례가 1례 있었다⁵⁶⁾. 척추수기치료의 부작용을 예방하기 위해서는 치료를 시행하기 전에 문진, 이학적 검진, 영상 검사 등을 통합하여 정확한 진단을 내리는 것이 무엇보다도 중요하다고 생각된다.

본 논문의 한계점으로는 첫째로 국내외로 최대한의 척추수기치료의 부작용 사례를 취합하고자 하였으나 국외 논문 데이터베이스의 부족으로 인해 누락된 사례가 있을 수 있다는 점이다. 둘째로 척추수기치료의 부작용 발생빈도 및 발생률을 추정하고자 하였으나 논문 발행 국가나 모집단 등 논문들 간의 기준이 될 만한 공통점이 없어 추정하지 못하였으며 이와 관련하여 메타분석(meta analysis) 등의 질 높은 연구가 추가적으로 필요할 것으로 생각된다.

또한 척추 수기치료와 관련된 무작위대조군연구(randomized controlled trials, RCT)를 통해 척추 수기치료 후의 부작용에 대한 지속적인 수집이 필요할 것으로 생각된다.

V. 참고문헌

1. 척추신경추나의학회 편저. 추나의학 제2판. 서울:척추신경추나의학회. 2014;4, 46-7.
2. Stevinson C, Ernst E. Risks associated with spinal manipulation. Am J Med. 2002;112(7):566-71.
3. Oliphant D. Safety of spinal manipulation in the treatment of lumbar disk herniations: a systemic review and risk assessment. J Manipulative Physiol Ther. 2004;37(3):197-210.
4. 박기정, 윤상수, 박정혁, 장대일, 김의중, 최우석, 정경천. 경부척추조작술 또는 경부수상과 관련된 척추기저동맥계뇌경색 3예. 대한신경과학회지. 1997;15(4):858-66.
5. 이상호, 이종립, 김성수. 경추 추나치료 후 발생한 뇌졸중 1례. 대한한의학회지. 2000;21(4):264-70.
6. 공재철, 박태용, 고연석, 원재균, 박단서, 신병철. 경추추나치료 후 발생한 경막파열 환자 1례 보고. 척추신경추나의학회지. 2006;16(4):83-85.
7. 김학선, 하중원, 박진오, 박희완, 한대용, 허준혁. 추나요법 후 악화된 요추 추간판 탈출증. 대한정형외과학회지. 1998;33(5):1326-33.
8. 권용욱, 김종민. 척추도수치료 후 발생한 마미증후군. 대한재활의학회지. 1999;23(2):439-43.
9. 윤유석, 조재홍, 류한진, 이종수. 추나요법 후

- 악화된 요추 추간판 탈출증 1례. 대한추나의학회지. 2004;5(1):163-8.
10. 장건, 조태영, 이병이, 임형호, 이종수. 요추 추나치료 후 악화된 요추 추간판 탈출증 1례 보고. 척추신경추나의학회지. 2006;1(2):137-42.
11. 윤석만, 이경석, 도재원, 배학근, 윤일규, 박상일. 무면허 척추도수치료 후에 발생한 경추 골절 1례 : 증례 보고. 대한재활의학회지. 2001;25(5):896-900.
12. 박충현, 전동진, 이성재, 권범선, 김승철. 척추도수치료 후 발생한 제1, 2경추 아탈구 : 증례 보고. 대한재활의학회지. 2001;25(4):720-3.
13. 이성훈, 조민규, 전평식, 정한영, 광재룡, 김미정, 김중철. 척추도수치료에 의해 악화된 결핵성 척추염 : 증례보고. 대한재활의학회지. 2000;24(5):1015-8.
14. 김용민 · 원중희 · 서중배 · 최의성 · 이호승 · 고상욱 · 김응록. 자가 견인 치료후 발생한 마미 증후군을 동반한 추간판 탈출증 : 증례 보고. 대한척추외과학회지. 1999;6(3):469-74.
15. 고연석, 박태용, 공재철, 오원교, 송용선, 신병철. 경추 추나치료의 안전성에 대한 임상보고. 한방재활의과학회지. 1998;33(5):1326-33.
16. 박태용, 공재철, 이유진, 송용선, 신병철. 요추수기치료의 안전성에 대한 임상보고: 부작용, 기전, 증례보고. 한방재활의과학회지. 2007;17(3):191-206.
17. 이병이, 장건, 이길재, 송윤경, 임형호. 추나시술 부작용에 대한 국내 현황 보고. 척추신경추나의학회지. 2007;2(2):161-70.
18. 김기병, 박태용, 이정환, 공재철, 이수경, 신병철, 권영달, 송용선. 추나요법을 포함한 수기치료의 효과 및 안전성에 관한 문헌고찰. 한방재활의과학회지. 2008;18(4):103-120.
19. Byung-Cheul Shin, Myeong Soo Lee, Tae-Yong Park, Edzard Ernst. Serious adverse events after spinal manipulation: a systematic review of the Korean literature. FACT. 2010;15(3):198-201.
20. Krueger BR, Okazaki H. Vertebral - Basilar distribution infarction following chiropractic cervical manipulation. Mayo Clin Proc. 1980;55:322-32.
21. Jones J, Jones C, Nugent K. Vertebral artery dissection after a chiropractor neck manipulation. Proc (Bayl Univ Med Cent). 2015;28(1):88-90.
22. Struwer J, Frangen TM, Ziring E, Hinterseher U, Kiriazidis I. Massive hemothorax after thoracic spinal manipulation for acute thoracolumbar pain. Orthop Rev (Pavia). 2013;5(3):e27.
23. Kusnezov NA, Velani SA, Lu DC. Cerebrospinal fluid leak secondary to chiropractic manipulation. Surg Neurol Int. 2013;4(Suppl 2):S118-20.
24. Wilson PM, Greiner MV, Duma EM. Posterior rib fractures in a young infant who received chiropractic care. Pediatrics. 2012;130(5):e1359-62.
25. Jang YJ, Chun JW, Lee SW, Kim HC. A case of central retinal artery occlusion after chiropractic manipulation of the neck. Korean J Ophthalmol. 2012;26(2):132-4.
26. Wong KM, Tan MM. Cervical hematomyelia after traditional Chinese massage: a case report. Jpn J Radiol. 2012;30(5):450-2.
27. Tamburrelli FC, Genitempo M, Logroscino CA. Cauda equina syndrome and spine

- manipulation: case report and review of the literature. *Eur Spine J.* 2011;20(Suppl 1):S128–31.
28. Lopez–Gonzalez A, Peris–Celda M. Acute paraplegia after chiropraxis. *Eur Spine J.* 2011;20(Suppl 2):S143–6.
29. Sahathevan R, Tan HJ, Abdullah S, Shahizon AM, Hamidon BB, Raymond AA. Spinal cord compression following traditional confinement massage. *Med J Malaysia.* 2011;66(5):495–6.
30. Wise R. Seventh cervical rib associated with subclavian artery occlusion and multiple infarcts: case report. *J Neurosci Nurs.* 2008;40(3):169–72.
31. Solheim O, Jorgensen JV, Nygaard OP. Lumbar epidural hematoma after chiropractic manipulation for lower–back pain: case report. *Neurosurgery.* 2007;61(1):E170–1.
32. Albayram S. Intracranial hypotension syndrome following chiropratic manipulation of the cervical spine. *J Headache Pain.* 2006;7(5):369–70.
33. Patel SN, Kettner NW. Abdominal aortic aneurysm presenting as back pain to a chiropractic clinic: a case report. *J Manipulative Physiol Ther.* 2006;29(5):409.e1–7.
34. Neetu R, Chandra MS, Rashmi M. Cervical spinal epidural hematoma with acute Brown–Sequard presentation. *Neurol India.* 2006;54(1):107–8.
35. Chen WL, Chern CH, Wu YL, Lee CH. Vertebral artery dissection and cerebellar infarction following chiropractic manipulation. *Emerg Med J.* 2006;23(1):e1.
36. Lai MY, Yang SP, Chao Y, Lee PC, Lee SD. Fever with acute renal failure due to body massage–induced rhabdomyolysis. *Nephrol Dial Transplant.* 2006;21(1):233–4.
37. Wada Y, Yanagihara C, Nishimura Y. Internal jugular vein thrombosis associated with shiatsu massage of the neck. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2005;76(1):142–3.
38. Wenban AB. Wallenberg’s syndrome secondary to dissection of the vertebral artery caused by chiropractic manipulation. *Rev Neurol.* 2004;39(5):497.
39. Izquierdo–Casas J, Soler–Singla L, Vivas–Diaz E, Balaguer–Martinez E, Sola–Martinez T, Guimaraens–Martinez L. Locked–in syndrome due to a vertebral dissection and therapeutic options with intraarterial fibrinolysis in acute phase. *Rev Neurol.* 2004;38(12):1139–41.
40. Beck J, Raabe A, Seifert V, Dettmann E. Intracranial hypotension after chiropractic manipulation of the cervical spine. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2003;74(6):821–2.
41. Misra UK, Kalita J, Khandelwal D. Consequences of neck manipulation performed by a non–professional. *Spinal Cord.* 2001;39(2):112–3.
42. Yoshida S, Nakazawa K, Oda Y. Spontaneous vertebral arteriovenous fistula–case report. *Neurol Med Chir.* 2000;40(4):211–5.
43. Hillier CE, Gross ML. Sudden onset

- vomiting and vertigo following chiropractic neck manipulation. *Postgrad Med J*. 1998; 74(875):567-8.
44. Lipper MH, Goldstein JH, Do HM. Brown-Sequard syndrome of the cervical spinal cord after chiropractic manipulation. *AJNR Am J Neuroradiol*. 1998;19(7): 1349-52.
45. Simnad VI. Acute onset of painful ophthalmoplegia following chiropractic manipulation of the neck. Initial sign of intracranial aneurysm. *West J Med*. 1997; 166(3):207-10.
46. Mikhail A, Reidy JF, Taylor PR, Scoble JE. Renal artery embolization after back massage in a patient with aortic occlusion. *Nephrol Dial Transplant*. 1997;12(4): 797-8.
47. Destee A, Lesoin F, Di Paola F, Warot P. Intradural herniated cervical disc associated with chiropractic spinal manipulation. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1989;52(9):1113.
48. Murthy JM, Naidu KV. Aneurysm of the cervical internal carotid artery following chiropractic manipulation. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1988;51(9): 1237-8.
49. Grayson MF. Horner's syndrome after manipulation of the neck. *Br Med J*. 1987; 295:1381-2.
50. Austin RT. Pathological vertebral fractures after spinal manipulation. *Br Med J*. 1985;291:1114-5.
51. Ziv I, Rang M, Hoffman HJ. Paraplegia in osteogenesis imperfecta. A case report. *J Bone Joint Surg Br*. 1983;65(2): 184-5.
52. 문태웅, 엄태웅, 강명진, 공덕현, 정영훈, 조태영, 김기주, 이광환. 추나치료의 절대적 금기증에 대한 보고 1례 : Os odontoideum을 진단받은 환자를 대상으로. *척추신경추나의학회지*. 2008;3(1):1-8.
53. 박상훈, 고연석, 이정환. 추나치료의 적응증별 적용 기법에 관한 연구 : 국내 임상 논문을 중심으로. *척추신경추나의학회지*. 2013;8(2): 57-66.
54. Brynin R1, Yomtob C. Missed cervical spine fracture: chiropractic implications. *J Manipulative Physiol Ther*. 1999;22(9): 610-4.
55. Plaugher G1, Alcantara J, Doble RW Jr. Missed sacral fracture before chiropractic adjustment. *J Manipulative Physiol Ther*. 1996;19(7):480-3.
56. 송영일. 요추추나치료 후 발생한 등통증 환자 증례보고. *척추신경추나의학회지*. 2014; 9(2):115-24.