



JKAOM Volume 2 No.1 2025

대한근골격계초음파학회지

Journal of Korean Association of Orthopaedic Medicine

출간사



채 상 한 대한근골격계초음파학회 회장

존경하는 대한근골격계초음파학회 회원 및 근골격계 통증치료에 헌신하는 의료진 여러분!

근골격계 통증은 단순한 증상을 넘어, 환자의 움직임과 일상을 제한하며 삶의 질 전반에 깊은 영향을 미칩니다. 우리 학회는 정형의학적 지식과 통증을학적 접근을 융합하여, 통증의 원인을 보다 깊이 이해하고, 근본적이며 지속가능한 치료전략을 마련하기 위해 끊임없이 노력해 왔습니다.

이번에 발간되는 학회지는 근골격계 통증의 병태생리, 정확한 진단, 그리고 최신 치료 기법에 이르기까지 폭넓은 내용을 담고 있습니다. 각 장은 학문적 깊이와 더불어 임상 현장에서 바로 활용 가능한 실질적 지침을 제공하고자 구성되었습니다.

고령화, 스포츠 활동의 확대, 직업 환경의 변화 등으로 인해 근골격계 질환과 통증 환자는 앞으로도 지속적으로 증가할 것입니다. 이러한 현실 속에서 의료인의 전문성과 연구의 진전은 환자의 삶을 지키는 핵심 열쇠가 됩니다.

본 학회는 10년이 지나 올해로서 11주년을 맞이하고 있습니다. 이에 본 학회지가 지난 10년간 축적된 학문적 지식을 토대로 실제 진료 환경에서 임상적 실천을 강화하고, 환자 중심의 통증 관리와 기능 회복에 기여하는 든든한 길잡이가 되기를 바랍니다. 끝으로 학회지 발간에 헌신하신 집필진과 편집위원 여러분께 깊은 감사의 뜻을 전하며, 앞으로도 우리 학회가 근골격계 통증 분야의 발전을 선도하길 기대합니다.

감사합니다.

대한근골격계초음파학회 임원 명단

대표이사 및 회장	채상한(송도마디재활의학과)	
고문	이상철(중앙대 마취통증의학과 석좌교수)	
대외협력이사	나건엽(삼성밸런스의원)	
총무이사	박민호(백년튼튼정형외과재활의학과)	
학술이사	정윤교(강남나누리병원)	
재무이사	정민지(공덕마디탄탄의원)	
감사	서수지(서현만통증의학과)	
학술 위원회	위원장	노장호(새김성형외과)
	이사	정윤교(강남나누리병원)
	위원 및 학술이사	한범기(연세신경과), 정종필(교하제일), 황영규(기쁨병원), 최순규(마디신경외과), 이한술(익산병원), 정종필(서울아산신경과), 정재욱(프롤로의원), 백승일(참정형외과), 정재현(대전마디신경외과), 소안수(안수정형외과), 장태식, 목영준(연세이음정형외과), 전순신(더나은통증의학과), 김응록(김응록정형외과), 홍석기(마디신경외과), 정호익(연세수재활의학과), 임형룡(리드힐정형외과), 김연성(참편한신경외과), 나건엽(삼성밸런스), 이근우(마디와신경외과), 강태환(리드힐정형외과), 박광선(서울선정형외과), 정상원(미사원탐신경외과), 이현우(믿음신경외과), 전승규(광화문스마일통증의학과), 서수지(서현만마취통증과), 이한영(스마일마디), 정민지(공덕마디탄탄의원), 홍경진(부천현대정형외과), 박민호(백년튼튼정형외과재활의학과), 김원준(판교새로튼튼재활의학과), 신민아(알엠병원)
교육위원회	위원장	전승규(스마일통증의학과), 임형룡(리드힐정형외과)
	이사	박민호(백년튼튼정형외과재활의학과)
	위원	신민아(알엠병원), 김원준(판교새로튼튼재활의학과), 이현우(믿음신경외과), 이근우(마디와신경외과), 정종필(교하제일), 홍경진(부천현대정형외과), 정민지(공덕마디탄탄의원), 이한영(스마일마디)
대외협력 위원회	위원장	전순신(더나은통증의학과)
	이사	나건엽(삼성밸런스의원)
	위원	최순규(마디신경외과), 한범기(연세신경과), 박광선(서울선정형외과), 백승일(참정형외과), 정재욱(프롤로의원), 정호익(연세수재활의학과), 목영준(연세이음정형외과)
유튜브/ 출판위원회	위원장	강태환(리드힐정형외과), 김연성(참편한신경외과)
	이사	정윤교(강남나누리병원)
		홍석기(마디신경외과), 전순신(더나은통증의학과), 이한술(익산병원), 서수지(서현만통증의학과), 정상원(미사원탐신경외과), 김응록(김응록정형외과)



목영준
연세이음정형외과



황영규
기쁨병원



김응록
김응록정형외과



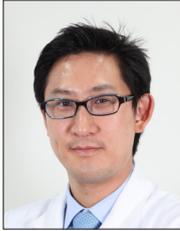
노장호
새김성형외과



소안수
안수정형외과



백승일
참정형외과



정재욱
프롤로의원



이한솔
익산병원



임형록
리드힐정형외과



한범기
연세신경과



정태식
재외



전순신
더나은통증의학과



최순규
마디신경외과



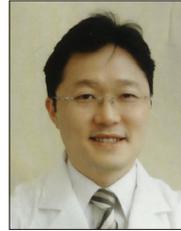
정재현
대전마디신경외과



김연성
참편한신경외과



정중필
교하제일



정중필
서울아산신경과



정호익
연세수재활의학과



나건엽
삼성밸런스



채상한
송도마디재활의학과



홍석기
마디신경외과



강대환
리드힐정형외과



정상원
미사원탑신경외과



박광선
서울선정형외과



이근우
마디와신경외과



정윤교
강남나누리병원



서수지
서한안마취통증과



이현우
민음신경외과



전승규
광화문스마일통증의학과



이한영
스마일마디



홍경진
부천현대정형외과



정민지
공덕마디탄



박민호
백년튼튼정형외과재활의학과



김원준
관교새로튼튼재활의학과



신민아
알엠병원



JKAOM Volume 2 No.1 2025

대한근골격계초음파 학회지

CONTENTS

출간사	채상한(대한근골격계초음파학회 회장)	3
대한근골격계초음파학회 임원 명단		4
투시 조영 검증을 이용한 새로운 초음파 유도하 경추 신경근 주사법	목영준, 김연성, 홍석기, 정재현, 최순규	9
척추 주사 시술 시 항혈소판제, 항응고제 및 부신피질호르몬에 대한 임상적인 고려 사항들	노장호	23
경추부 통증의 진단과 평가의 정석	정윤교, 정호익	37
수부 외상(골절)의 단순방사선학적 소견 및 치료 원칙	강태환, 임형룡	45
경골 내측 과간 용기를 골기준점으로 이용한 내측 반월상 연골 후각 부착부의 초음파 주사법	김응록, 조광우, 강태환	59
무릎 관절 삼출액의 진단 및 치료	임형룡, 소안수, 정재욱, 홍석기	63
프로야구선수의 아킬레스건 파열에서 초음파 유도하 콜라겐 주사치료 (증례보고)	채상한	75
근골격계 통증을 치료하는 의사들을 위한 효과적인 유튜브 콘텐츠 활용 방법	홍경진	81
2025 AAOM(미국정형외학회) 참석 후기	나건엽	93
MSK Ultrasound Asian Meeting 2025 발표 후기	정민지	97
대한근골격계초음파학회 연혁		101



투시 조영 검증을 이용한 새로운 초음파 유도하 경추 신경근 주사법

¹연세이음정형외과의원, ²참편한신경외과의원, ³마디신경외과의원, ⁴대전마디신경외과의원, ⁵마디신경외과의원
 목영준¹, 김연성², 홍석기³, 정재현⁴, 최순규⁵

A Novel Approach of Ultrasound-Guided Transforaminal Cervical Nerve Root Injection with Fluoroscopic Validation

Young Jun MOK M.D.¹, Yeon Seong KIM M.D., Ph.D.², Seok Ki HONG M.D.³, Jae Hyun JUNG M.D.⁴,
 Soon Kyoo CHOI M.D.⁵

¹Yonseiyeum Orthopaedic Surgeon Clinic, ²Champyeonhan Neurosurgery Clinic, ³Madi Neurosurgery Clinic,
⁴Dajeon Madi Neurosurgery Clinic, ⁵Madi Neurosurgery Clinic in Republic of Korea

초록

경추의 초음파 유도하(ultrasound-guided) 추간공 경막외 주사법(transforaminal epidural injection)은 경추 신경근병증(radiculopathy) 환자에서 방사선 노출을 피하고 실시간으로 혈관과 연조직(soft tissue)을 확인하며 치료할 수 있는 대안으로 제시되고 있다. 기존의 투시 조영 유도하(fluoroscopy-guided) 추간공 경막외 주사법은 신경근병증 치료에 효과적이지만, 방사선 노출 위험과 함께 7.9~11.6%의 환자에서 혈관내 주사(intravascular injection) 등의 심각한 합병증이 보고되고 있어 이러한 문제점을 개선할 필요가 있다. 한편, 초음파 유도하 선택적 신경근 차단술(selective nerve root block)은 실시간으로 주변 조직과 혈관 영상을 관찰할 수 있고 방사선 노출을 피할 수 있으며 주사바늘을 추간공외 영역으로 진입시켜 주요 혈관 구조를 피할 수 있는 장점이 있지만 약물을 경막외(epidural) 공간으로 전달하기 힘들다는 한계가 있다.

본 기술 보고에서는 후결절(posterior tubercle)과 상관절돌기(superior articular process)를 주요 표지자로 하여 추간공에 좀 더 가까운 위치에서 시행하는 새로운 초음파 유도하 경추 추간공 주사법을 제시하고, 5% 포도당주사액(dextrose water)을 이용한 수력박리술(hydrodissection)을 시행하거나 비입자형(non-particulate) 약제를 주사하면 혈관내 주사가 되더라도 합병증을 줄일 수 있다는 점을 논의한다. 이 새로운 방법은 방사선 노출 없이 경막외 공간 및 추간공 내의 신경근 주변에 약물 주입을 가능하게 하여 기존 결절사이고랑(intertubercular groove)을 목표로 하는 초음파 유도하 주사법의 한계를 극복할 수 있을 것으로 기대된다. 그러나 술기적 경험이 필요하고 해부학적 변이가 큰 환자에서는 시술 난이도가 높아, 추가적인 임상 연구를 통해 안전성과 효과를 평가할 필요가 있다.

주제어: 경추, 통증, 신경근병증, 초음파, 추간공 경막외 주사

Abstract

Ultrasound-guided transforaminal epidural injection in the cervical spine is emerging as an alternative treatment for patients with cervical radiculopathy, offering the benefits of avoiding radiation exposure and enabling real-time visualization and treatment of blood vessels and soft tissues. While conventional fluoroscopy-guided transforaminal epidural injection is effective for treating radiculopathy, it carries risks of radiation exposure and serious complications such as intravascular injection, necessitating improvements to address these issues. On the other hand, ultrasound-guided selective nerve root block (SNRB) offers advantages such as real-time observation of surrounding tissues and blood vessels, avoidance of radiation exposure, and the ability to enter the epidural space by guiding the needle into the extra-foraminal region to avoid major vascular structures. However, it has the limitation of difficulty in delivering the drug into the epidural space. This technical report presents a new ultrasound-guided cervical intervertebral foramen injection technique performed at a position closer to the intervertebral foramen using the posterior tubercle and superior articular process as primary landmarks, discusses that performing hydrodissection using a 5% dextrose solution or injecting non-particulate medications can reduce complications even if the injection occurs within a blood vessel. This new method is expected to overcome the limitations of conventional ultrasound-guided injection techniques targeting the intertubercular groove by enabling drug delivery to the epidural space and around the nerve roots within the intervertebral foramen without radiation exposure. However, due to the technical expertise required and the high anatomical variability in patients, the procedure may be challenging, necessitating further clinical studies to evaluate safety and efficacy.

Keywords: cervical, pain, radiculopathy, ultrasound, transforaminal epidural injection

Introduction

경추의 신경근병증(cervical radiculopathy)은 경추 신경근(nerve root)의 기능 장애를 특징으로 하는 질환으로, 종종 목과 상지의 통증, 무감각, 그리고 쇠약을 유발한다.¹ 경추 신경근병증의 원인은 다양하며, 흔한 원인으로는 추간판탈출증과 척추증(spondylosis) 등이 있고 추간공협착증, 종양, 골극형성증, 감염에 의해서도 나타난다.^{1,2} 물리치료, 견인치료 및 경막외강 신경차단술(epidural block) 등의 보존적 치료로 대부분(75~90%)의 환자에서 증상의 호전을 보인다고 알려져 있다.³ 이 중 투시 조영하 추간공 경막외 차단술(fluoroscopic transforaminal epidural block)은 추간공(neural foramen)을 통해 경추의 경막외 공간에 약물을 주입하는 방법이다. 이 시술은 투시 조영(fluoroscopy) 하에서 시행하므로 목표점에 정확하게 주사바늘을 위치시켜 약물을 투여할 수 있어 수술 전후의 치료 및 수술의 대안으로 사용되며 시술 후 1년까지도 증상을 완화시켜 환자가 추가적인 치료 옵션을 고려하면서 통증을 관리할



수 있도록 해준다. 그러나 의도치 않은 혈관천자(vascular puncture)에 의한 부작용(complication)과 환자 및 치료자가 방사선에 노출(radiation exposure)된다는 점이 치료의 제한점이 되어왔다.⁴⁻⁸

최근 들어 초음파 유도하 주사 치료(US-guided injection treatment)가 보편화 되고 있다. 무엇보다도 투시 조영하 차단술과 달리 방사선 노출이 없는 점이 가장 큰 장점이다. 경추에서도 시도되면서 이에 관한 많은 문헌이 보고되고 있고 추간공 접근법(transforaminal approach)에서도 적용되고 있다. 가로돌기(transverse process)의 결절사이고랑(intertubercular groove)을 목표점으로 하는 방법이 가장 많이 사용되고 있지만, 주사바늘의 끝(needle tip)이 추간공의 외측 원위부에 위치하게 되므로 선택적 신경근 차단술(selective root block)은 가능하나 경막외 차단술(epidural block)의 시행이 어렵다는 단점이 존재한다.

최근에 Wu등이 새로운 방법을 제시하였지만,⁹ 본 저자가 소속되어 있는 대한근골격계초음파학회에서 시행하고 있는 보다 안전하고 정확한 경추 추간공 경막외 주사법을 보고하고자 한다.

Technical Description

1. Cervical transforaminal injection for C3 ~ C6 nerve roots

- (1) 환자는 반듯이 바로 누운 자세(supine position)를 취한 후 주사 부위의 반대편으로 머리를 돌리게 하여 주사를 시행한다. 이 자세를 힘들어할 경우에는 주사 부위를 위로 하여 옆으로 누운 자세(lateral decubitus position)를 취하게 한다.
- (2) 고주파수 직선형 초음파 탐촉자로 경추 각 레벨 가로돌기의 특징적인 전결절(anterior tubercle) 및 후결절(posterior tubercle) 모양을 검사하여 목표 레벨과 해당 신경근을 확인한 후 탐촉자를 결절사이고랑에 위치시킨다.
- (3) 탐촉자를 경추의 전면부로 이동시켜 척추체(vertebral body)의 측면이 화면에 수평하게 보이도록 조절한 후 전결절과 후결절이 이루는 면이 초음파 빔과 일치하도록 탐촉자를 위치시킨다.
- (4) 탐촉자를 두측(cranial side)으로 서서히 평행하게 움직여서 가로돌기의 후결절이 사라지고 상관절돌기(superior articular process)만 보일때까지 이동시킨다(figure 1-2의 line a와 b). 이 위치에서 좀 더 두측으로 탐촉자를 이동시키면 위 레벨 경추의 가로돌기가 보이게 되는데 주사를 하기 위한 수평 위치는 이 두 가로돌기 사이의 상관절돌기 부분 근처이다(figure 1-2의 line b).
- (5) 탐촉자를 후관절(facet joint)과 척추체를 연결한 선에 수평하게 위치시킨다(figure 1-1과 2-2의 line A).
- (6) 주사의 목표점은 후관절의 중간 위치로, 대략적으로 가로돌기의 후결절이 상관절돌기로 이어지는 곳에서 내측(medial side)으로 약간 들어간 위치이다. 이 위치는 투시 조영하 경막외 신경차단술의 목표점과 유사하며, 그림에서 선 A와 선 C의 교차점 부근이다. 위의 (5) 위치에서 탐촉자를 서서히 전방(내측)으로 이동시키면서 같은 방향으로 기울여(tilting) 상관절돌기의 내측 골

경계(bony margin)가 잘 보이도록 조절하여 목표점을 확인한다(figure 1과 2의 white dot).

- (7) 위에서 기술한 위치에 탐촉자를 위치시킨 후 척추체에 대해 정측면(true lateral) 영상 하에서 후방에서 전방 방향으로 0~20° 정도의 각도로 주사바늘을 진행시켜 목표점에 접근시킨다. 이는 그림에서 선 C와 비슷한 각도가 된다(figure 1-1과 2-2의 line C). 주사바늘의 진행 방향이 선 A의 수직선 또는 선 B와 유사해지면 바늘의 끝이 상완신경총(brachial plexus)이나 신경근을 손상할 가능성이 높아지므로 주의해야 한다(figure 1-1과 2-2의 line A와 B).
- (8) 도플러(Doppler) 검사를 이용하여 혈관을 확인한 후 이를 피해 주사의 목표점을 확보하고, 단계적으로 주사바늘을 조정하여 접근하는 “walking technique”과 주사 전 흡인(aspiration)을 통해 신경과 혈관 손상을 방지하고 혈관내 주사를 최소화해야 한다(figure 3).

2. Cervical transforaminal injection for C7 nerve root

제 3 ~ 6 경추의 신경근 주사와 동일한 방법으로 진행하나 제 7 경추는 특징적으로 후결절이 저명하게 크고 상관절돌기가 짧고 경사도가 높으므로 주사바늘 진행 시 주의를 요한다.

Discussion

경추 신경근병증에 대한 진단 및 보존적 치료로 경추간공(transforaminal) 주사 방법은 몇몇 치명적 부작용이 보고되었음에도 불구하고 꾸준히 사용되어 왔다.¹⁰⁻¹⁴ 이러한 부작용은 척수내 주사(intramedullary injection), 척추동맥 박리(vertebral artery dissection), 전척추마취(high spinal anesthesia)와 같은 소수의 예도 있지만, 대다수의 합병증은 동맥내 주사에서 기인한다. Triamcinolone, Methylprednisolone과 같은 미세 입자형(particulate) 스테로이드(steroid)는 1960년대부터 광범위하게 사용되었으며, 추간공 경막외 신경차단술에서의 효과가 잘 알려져 있다. 전통적으로 Dexamethasone과 같은 비입자형(non-particulate) 스테로이드보다 선호되어 왔는데, 이는 낮은 용해도 계수 때문에 스테로이드가 씻겨 나가는 것을 방지하여 목표 조직에서 더 오래 동안 효과를 나타내기 때문이다.¹⁵ 2018년 Bensler 등의 연구에서도 입자형 스테로이드가 비입자형보다 낮은 통증 점수를 도출하는 결과를 보였다.¹⁶ 이러한 효과에도 불구하고 입자형 스테로이드의 색전(embolization) 효과가 훨씬 크기 때문에 경추의 경막외 신경차단술(epidural block)에서 사용이 금지되었다. 하지만 약물의 신중한 사용보다 안전한 시술 방법이 더 중요하며, 혈관내 주사를 예방하기 위해 다양한 술기들이 논의되어 왔고, 특히 정확한 해부학적 이해와 체계적인 훈련이 중요하다.¹³

투시 조영(fluoroscopy)이나 CT(computed tomography) 유도 하에서 주사를 진행하면 척수내 주사, 척추동맥 박리, 척추마취는 충분히 예방이 가능하다. 이를 위해 여러 저자들에 의해 전외측(antero-lateral), 외측(lateral), 후외측(postero-lateral), 후방(dorsal) 접근법(approach) 등 다양한 접근 방법이 제시되었다.¹⁷ 이런 다양한 주사 접근법 중 투시 장치 하에서는 주로 전외측 접근법이 이용되었다. Karm 등은 전방에서 후방으로의 주사바늘 진입 각도(needle entry angle)를 추궁 복측선(ventral lamina line, figure 1-1의 line B)에 평행한 즉 중앙선(midline)으로부터 50°가 아닌, 상관절돌기 복측면 중앙(mid-



point of superior articular process's ventral border)에 평행한 선(figure 1-1의 line C) 방향인 중앙선에서 70° 정도로 하면 척추동맥(vertebral artery), 내경동맥(internal carotid artery), 내경정맥(internal jugular vein)으로 자입될 위험성이 줄어든다고 하였다.¹⁸ 주사바늘 끝의 위치는 추간공의 후상사분면(posterosuperior quadrant)을 “안전 구역”으로 정의하여 투시 영상 유도하 사면상(oblique view)에서 바늘의 끝이 이 위치에 있도록 권유하고 있다. 또한 전후상(anterior-posterior view)에서는 위아래 관절 돌기의 중간점을 연결한 선을 넘지 않아야 하고 이를 통해 경막과 혈관의 손상을 줄일 수 있다.¹⁹ 그러나 이처럼 주사바늘이 이상적인 부위에 위치하고 주사기 흡인에서도 혈액이 관찰되지 않더라도, 부적절한 동맥 주사의 가능성은 완전히 배제할 수 없다. Huntoon 등의 사체 해부 연구에 의하면, 20% 이상(95개의 신경공 중 21군데)에서 상행 경동맥(ascending cervical artery) 또는 심부 경동맥(deep cervical artery)의 직경 2mm 이내 분지들이 시술을 위한 바늘 경로에 존재한다고 하였다.²⁰ 따라서 정확한 주사바늘의 방향 및 위치와 주의 깊은 약제의 사용만으로는 안전성을 보장할 수 없다. 사례 보고에 따르면 경추 근동맥(radicular artery)의 직경은 0.75~1.02 mm 정도로, 25 gauge 주사바늘로도 우연히 관통될 수 있다고 알려져 있어 이러한 점을 극복하기 위해 작은 동맥보다 직경이 큰 22 gauge 주사바늘의 사용이 추천되기도 하였다.^{21,22} 이밖에 조영제의 사용 및 디지털감산 혈관조영술(digital subtraction angiography), 시험 용도의 국소 마취제 소량 사용 등의 다양한 방법들이 제시되어 왔다.²³ 이러한 방법들 외에도 도플러 기법을 통해 혈관을 탐지할 수 있는 초음파 유도하 주사 방법도 하나의 대안으로 대두되고 있다.

초음파 유도하 주사 치료는 2004년 Galiano 등이 요추에서 경추간공 주사법을 시도한 이후,²⁴ Narouze 등이 경추에서 초음파 유도하 선택적 신경근 차단술을 시행하였다. Narouze 등은 초음파 유도하에서 실시간으로 근동맥을 찾아 주사바늘의 위치를 안전하게 변경할 수 있다고 하였고, 가로돌기의 결절사이고랑에 위치한 주사바늘의 위치는 투시 영상 유도하 위치와 5mm 정도 차이 난다고 하였다.²⁵ 또한 Nakagawa 등은 신경근과 주변의 혈관이 초음파 유도 하에서 인식될 있으며 이는 보다 안전한 선택적 신경근 차단술을 가능케 한다고 하였다.²⁶ 이외에도 여러 저자들에 의해 초음파가 제공하는 실시간 혈관 및 연조직의 시각화(real-time vessel & soft tissue visualization)를 통해 혈관내 주사의 가능성을 감소시켜 보다 안전하게 주사할 수 있음이 보고되고 있다.²⁶⁻³⁴ 효과면에서도, Jee 등은 초음파 유도하 선택적 신경근 차단술이 방사선의 노출 없이 투시 영상 유도하 경추간공 접근법과 통증 감소 및 기능 향상에서 유사한 결과를 보고하였다.³⁵ 또한 Park 등과 Jang 등은 후향적 비교연구(retrospective comparative study)에서, Kose 등은 무작위 전향적 비교연구(randomized prospective comparative study)를 통해 초음파 유도하 주사법이 방사선 노출 없이 통증 감소와 기능 향상 면에서 투시 장치 유도하 경추 추궁간 경막외차단술(cervical interlaminar epidural block)과 유사한 효과를 나타낸다고 하였다.^{33,36,37} Hassen 등은 체계적 범위 검토(systematic scoping review)를 통하여 초음파 유도하 주사법이 비용을 절감하고 방사선 노출을 최소화하며 편리한 혈관 인식 및 손상 방지로 전체적인 시술 시간을 감소시킨다고 하였다.³⁸ 이와 같은 장점에도 불구하고 초음파 유도하 주사법에는 몇 가지 단점이 존재하는데, 그 중 가장 중요한 부분은 Narouze 등의 기술대로 초음파 유도 하에서의 주사바늘 위치가 투시 영상 유도 하에서의 목표 위치와 5mm 정도 차이가 난다는 점이다.²⁵ 이는 주사바늘 끝과 추간공까지의

거리가 상당히 떨어져 있음을 뜻한다. 선택적 신경근 차단술과 달리 경추간공 경막외 주사법은 치료적 목적을 달성하기 위해 약물을 경막외 공간으로 전달해야 하기 때문에 주사바늘의 끝을 추간공에 좀 더 가까이 위치해야 한다.³⁶ Ehsanian 등은 초음파 유도하 경추 신경근 차단술의 목표점이 결절사이고랑, 즉 신경공의 외부에 있다고 하였고,³⁹ Ma 등은 하부 경추 신경근 차단술 시에 단지 9.52%(21 case 중 2 case)에서 경막외 공간으로 약물이 들어간다고 하였다.⁴⁰ 이는 Jee등이 보고한 29.7% 보다도 낮은 것이다.³⁵ 따라서 기존의 결절사이고랑을 목표로 한 초음파 유도하 주사법은 선택적 신경근 차단술이라 할 수 있지만 경추간공 경막외 주사로 보기는 힘들다. 따라서 보다 추간공에 가까운 위치에 주사바늘의 목표점을 두고 주사하는 방법이 고려되었다.

본 대한근골격계초음파학회의 여러 연구자들도 심도 있게 이러한 고민을 해왔으며, 2021년 경부터 상기한 초음파 유도하 주사 방법을 시행해 오고 있다. 최근 Wu 등은 두 개의 논문을 통해 보다 추간공에 가까운 방법을 제시하였다.^{9,41} 두 논문 모두 위에서 기술한 방법과 동일하게 상관절돌기를 목표로 하였으며, 보다 최근 논문에서는 곡선형(curved) 탐촉자를 사용하여 상관절돌기 전벽(anterior wall)의 가시성을 높였고 반듯이 바로 누운 자세에서 시행하여 환자의 움직임 없이 투시 장치 유도 하에서 주사바늘의 위치를 확인할 수 있게 하였다.⁹ 본 학회에서 제시하는 술기의 특징을 설명하면 다음과 같다. 첫째, 초음파 영상에서 해부학적 기준점을 확인하며 단계별로 목표점을 찾아갈 수 있게 하여 이를 통해 해당 신경근 레벨을 확인한 후 정확하게 주사할 수 있게 하였다. 둘째, 가로돌기 후결절의 내측을 목표점의 좌표 중 하나로 삼아 경막외 공간으로 주사할 수 있는 확률을 높이고 위아래의 두 가로돌기를 확인하여 그 사이 상관절돌기를 목표점의 또다른 좌표로 선정함으로써 목표점을 안전구역(safety zone)에 위치시켜 안전성을 도모하였다. 셋째, 안전한 주사바늘 진행 각도를 제시하여 상완신경총이나 신경근 손상을 줄일 수 있게 하였다. 그러나 이러한 방법에도 불구하고 소혈관 손상(small vessel injury)과 혈관내 주사를 완전히 막을 수는 없다. 도플러 기법을 이용하더라도, 현재까지는 디지털감산 혈관조영술 보다 더 명확하게 혈관을 탐색할 수 없다는 분명한 한계가 있으나 이는 초음파 기기 성능의 향상으로 조금씩 극복되리라 생각된다. 디지털감산 혈관조영술조차도 모든 혈관을 찾을 수 없는 상황에서 가장 현실적인 대안은 주사 약물의 안정성을 높이는 것이다. 즉 혈관에 주입되었을 때 부작용이 발생할 수 있는 입자형 스테로이드와 리도카인(lidocaine) 같은 마취제를 쓰지 않고 비입자형 스테로이드만 사용하면 더 안전하게 주사할 수 있다. 최근 수근관 주사(carpal tunnel injection)에서 시행하는 수력박리술(hydrodissection)에 대한 연구는 보다 합리적인 대안을 제시하고 있다. 수력박리술이란 초음파 유도 하에서 스테로이드나 마취제를 쓰지 않고 5% 포도당주사액(dextrose water)만을 말초신경 주변에 주사하는 방법으로, 수근관증후군(carpal tunnel syndrome) 환자에서 기존의 스테로이드나 마취제를 사용하여 정중신경 차단술(median nerve block)을 시행했을 때보다 5% 포도당주사액으로 수력박리술을 시행한 환자군에서 단기적 및 장기적 추적 결과 모두 더 좋았다는 메타분석(metanalysis) 및 체계적 문헌고찰(systemic review) 논문들이 발표되었다.⁴²⁻⁴⁴ 또한 5% 포도당주사액을 사용한 미추 차단술(caudal block)도 유효하다는 연구 결과도 있다.⁴⁵ 상지 여러 신경의 수력박리술에도 5% 포도당주사액이 사용되고 있으며 주요 기전도 알려져 있다.⁴⁶ 이와 같이 기존의 스테로이드와 마취제를 이용한 주사방법보다 혈관내로 주사



해도 안전한 5% 포도당주사액을 사용하여 수력박리술을 시행하는 방법이 효과적인 치료 대안이라고 할 수 있다. 5% 포도당주사액을 이용한 수력박리술의 또다른 장점들을 언급한 문헌을 보면, Kang 등은 각각 1mL와 4mL의 조영제를 사용하여 초음파 유도하 신경근 차단술을 시행했을 때 4mL를 주사한 그룹의 24.5%에서만 조영제가 경막외 공간으로 퍼지는 양상을 확인하고, 약물 용량이 약물이 경막외 공간으로 퍼지는 정도에 부분적인 영향을 준다고 하였다.⁴⁷ 5% 포도당주사액은 스테로이드나 마취제와 달리 많은 양을 주사해도 안전하므로 이 문헌에서 언급한 약물 용량 증가에 따른 효과를 기대할 수 있다. 또한 스테로이드와 달리 연조직에 직접 주사해도 장기적인 조직 손상을 일으키지 않으므로 주사바늘을 진입시킬 때 지속적으로 주사해 가면서(continuous hydrodissection) 목표점까지 진행하면 상완신경총, 말초신경 및 혈관을 피해 가면서 손상을 최소화할 수 있다. 또한 이 방식은 약물에 의해 초음파 영상에서 주사바늘의 끝이 더 잘 보이게 하여 보다 안전한 주사에 도움이 된다. Ram 등은 이러한 방법을 사용하여 양측 미주신경(vagus nerve) 수력박리술을 안전하고 효과적으로 시행할 수 있다고 하였다.⁴⁸

초음파 유도하 주사법은 다음과 같은 한계점도 가지고 있다. 첫째는 시각화의 한계로, 실시간 영상을 제공해줌에도 불구하고 복잡한 해부학적 구조나 높은 신체질량지수(BMI)를 가진 환자에서 경추 신경공과 주사바늘의 위치를 정확하게 시각화 하는데 어려움이 있을 수 있어 약물이 목표 부위에 도달하는지 확인하기 힘든 경우가 있다.⁴⁹ 이때 Wu 등의 방법대로 곡선형 탐촉자를 사용하는 것이 도움이 될 수 있다. 둘째는 특정 위치에서 주사바늘 끝 위치의 정확도에 대한 문제이다. 연구에 따르면 초음파 유도하 주사법은 높은 정확도를 보이지만, 투시 영상 유도하 주사와 마찬가지로 제 2-3 경추간 및 제 6-7 경추간과 같은 특정 부위에서 주사바늘이 잘못된 위치로 향할 위험이 여전히 존재한다. 제 7 경추의 경우, 후결절이 매우 크고 상관절돌기로 이행하는 부위를 구분하기 어렵다. 이런 경우에는 제 6 경추의 가로돌기를 찾고 그 직하방에서 제 7 경추의 후결절과 상관절돌기를 차례로 확인한 후 탐촉자를 전방으로 이동시켜 추간공을 찾아 주사를 시행한다. 하지만 본 학회에서 제시한 방법도 이러한 한계점에서 완전히 벗어나지는 못한다. 해부학적 변형이 심한 고령의 환자나 신체질량지수가 높은 환자의 경우 초음파를 이용한 주사치료를 정확하게 시행하기 쉽지 않다. 또한 초음파 기기의 성능에 따른 차이도 존재하기 때문에 이에 따른 제한도 존재한다. 또한 다른 시술들과 마찬가지로, 시술자의 경험에 따른 술기의 차이가 크고 학습곡선(learning curve)도 존재하기 때문에 충분한 교육과 학습이 요구된다.⁵⁰

Conclusions

현재까지 많이 시행되고 있는 경추 신경근병증의 주사치료 방법은 투시 장치 유도하 경막외 신경차단술이다. 그러나 여러 단점에도 불구하고, 방사선 노출 위험을 피할 수 있고 신경과 혈관 및 연조직을 실시간으로 확인할 수 있는 초음파 유도하 경추 주사치료는 꾸준히 시행되고 있고 초음파 기기의 발전과 함께 더욱 활성화될 것으로 판단된다. 본 학회에서 제시한 초음파 유도하 경추부 경추간공 경막외 주사법을 숙지하여 시행하면 더욱 안전하고 효과적으로 경추 신경근병증 환자를 치료할 수 있을 것으로 기대한다.

참고 문헌

1. Waldman, S. D. (2024). *Cervical Radiculopathy* (pp. 72–76). Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/b978-0-443-11105-1.00016-9>
2. Abbed, K. M., & Coumans, J.-V. (2007). Cervical radiculopathy: pathophysiology, presentation, and clinical evaluation. *Neurosurgery*, 60. <https://doi.org/10.1227/01.NEU.0000249223.51871.C2>
3. Passer, J. Z., Manoochehri, S., & Kim, B.-S. (2020). Minimally Invasive Posterior Cervical Foraminotomy and Discectomy (pp. 73–78). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-20847-9_8
4. Anderberg L, Annertz M, Brandt L, et al. Selective diagnostic cervical nerve root block—correlation with clinical symptoms and MRI—pathology. *Acta Neurochir (Wien)* 2004;146:559 – 65. Epub 2004 Apr 26
5. Sasso RC, Macadaeg K, Nordmann D, et al. Selective nerve root injections can predict surgical outcome for lumbar and cervical radiculopathy: comparison to magnetic resonance imaging. *J Spinal Disord Tech* 2005;18:471–78.
6. Mattie R, McCormick Z, Yu S, Kennedy DJ, Levin J. Are all epidurals created equally? A systematic review of the literature on caudal, interlaminar, and transforaminal injections from the last 5 years. *Cur. Phys. Med. Reh. Rep.* 2015;3: 159–72.
7. Conger A, Cushman DM, Speckman RA, Burnham T, Teramoto M, McCormick ZL. The effectiveness of fluoroscopically guided cervical transforaminal epidural steroid injection for the treatment of radicular pain; a systematic review and meta-analysis. *Pain Med* 2020;21(1):41–54. <https://doi.org/10.1093/pm/pnz127>.
8. Stephens AR, El-Hassan R, Laplante BL, Patel RK. Evaluation of fluoroscopically guided transforaminal epidural steroid injections for cervical radiculopathy utilizing patient reported outcome measurement information system as an outcome measure. *Interv Pain Med.* 2025 Mar 1;4(1):100556. doi: 10.1016/j.inpm.2025.100556. PMID: 40103657; PMCID: PMC11914747.
9. Wu T, Lee C, Lam K, et al. (December 01, 2024) A Novel Approach of Ultrasound-Guided Transforaminal Cervical Nerve Root Injection With Fluoroscopic Validation: A Case Report and Technical Illustration. *Cureus* 16(12): e74937. DOI 10.7759/cureus.74937/10.7759/cureus.68042
10. Benny B, Azari P, Briones D (2010) Complications of cervical transforaminal epidural steroid injections. *Am J Phys Med Rehabil* 89:601–607.
11. Ali D, El Khoumsi M, Gorur Y et al (2019) Rare case of ischaemic stroke following cervical transforaminal injection. *Eur J Case Rep Intern Med* 6:001082. https://doi.org/10.12890/2019_001082
12. Scanlon GC, Moeller-Bertram T, Romanowsky SM et al (2007) Cervical transforaminal epidural steroid injections: more dangerous than we think? *Spine* 32:1249–1256 McLain RF, Kapural L, Mekhail NA (2005) Epidural steroid therapy for back and leg pain: mechanisms of action efficacy. *Spine* 5:191–201.
13. Bush K, Mandegaran R, Robinson E, Zavareh A: The safety and efficiency of performing cervical transforaminal epidural steroid injections under fluoroscopic control on an ambulatory/outpatient basis. *Eur Spine J.* 2020, 29:994–1000. 10.1007/s00586-019-06147-2
14. Rozin L, Rozin R, Koehler SA, et al.: Death during transforaminal epidural steroid nerve



- root block (C7) due to perforation of the left vertebral artery. *Am J Forensic Med Pathol.* 2003, 24:351–5. 10.1097/01.paf.0000097790.45455.45
15. Watts RW, Silagy CA (1995) A meta-analysis on the efficacy of epidural corticosteroids in the treatment of sciatica. *Anaesth Intensive Care* 23:564–569.
 16. Bensler S, Sutter R, Pfirrmann CWA et al (2018) Particulate versus non-particulate corticosteroids for transforaminal nerve root blocks: comparison of outcomes in 494 patients with lumbar radiculopathy. *Eur Radiol* 28:946–952.
 17. Yang D, Xu L, Hu Y, Xu W. Diagnosis and Treatment of Cervical Spondylotic Radiculopathy Using Selective Nerve Root Block (SNRB): Where are We Now? *Pain Ther.* 2022 Jun;11(2):341–357. doi: 10.1007/s40122-022-00357-1. Epub 2022 Feb PMID: 35167060; PMCID: PMC9098747.
 18. Karm MH, Park JY, Kim DH, Cho HS, Lee JY, Kwon K, Suh JH. New Optimal Needle Entry Angle for Cervical Transforaminal Epidural Steroid Injections: A Retrospective Study. *Int J Med Sci.* 2017 Apr 8;14(4):376–381. doi: 10.7150/ijms.17112. PMID: 28553170; PMCID: P30
 19. Rathmell JP, Aprill C, Bogduk N (2004) Cervical transforaminal injection of steroids. *Anesthesiology* 100:1595–1600MC5436480.
 20. Huntoon MA. Anatomy of the cervical intervertebral foramina: vulnerable arteries and ischemic neurologic injuries after transforaminal epidural injections. *Pain.* 2005;117:104Y111.
 21. Arslan M, Acar HI, Comert A et al (2018) The cervical arteries: an anatomical study with application to avoid the nerve root and spinal cord blood supply. *Turk Neurosurg* 28:234–240.
 22. Smuck M, Leung D (2011) Inadvertent injection of a cervical radicular artery using an atraumatic pencil-point needle. *Spine* 36(3):E220–E223.
 23. Smuck M, Maxwell MD, Kennedy D et al (2010) Utility of the anesthetic test dose to avoid catastrophic injury during cervical transforaminal epidural injections. *Spine* 10:857–864.
 24. Galiano K, Obwegeser AA, Bodner G, et al. Real-time sonographic imaging for periradicular injections in the lumbar spine: a sonographic anatomic study of a new technique. *J Ultrasound Med.* 2005;24(1):33–8.
 25. Narouze SN, Vydyanathan A, Kapural L, Sessler DI, Mekhail N: Ultrasound-guided cervical selective nerve root block: a fluoroscopy-controlled feasibility study. *Reg Anesth Pain Med.* 2009, 34:343–8. 10.1097/AAP.0b013e3181ac7e5c
 26. Nakagawa M, Shinbori H, Ohseto K. Ultrasound-guided and fluoroscopy-assisted selective cervical nerve root blocks. *Masui.* 2009;58(12):1506–11.
 27. Yamauchi M, Suzuki D, Niiya T, et al. Ultrasound-guided cervical nerve root block: spread of solution and clinical effect. *Pain Med.* 2011;12(8):1190–5.
 28. Wu J, Xu Y, Pu S, et al. US-guided transforaminal cervical nerve root block: a novel lateral in-plane approach. *Pain Med.* 2021;22(9):1940–5.
 29. Takeuchi M, Kamiya M, Wakao N, et al. A simple, 10-minute procedure for transforaminal injection under ultrasonic guidance to effect cervical selective nerve root block. *Neurol Med Chir.* 2014;54(9): 746–51.
 30. Choi DH, Jung HG, Lee JH, Park JH, Choi YS. Effectiveness of doppler image of the vertebral artery as an anatomical landmark for identification of ultrasound-guided target level in cervical spine. *Asian Spine J.* 2015;9(5):683–8.
 31. Jee H, Lee JH, Kim J, Park KD, Lee WY, Park Y. Ultrasound-guided selective nerve root block versus fluoroscopy-guided transforaminal block for the treatment of radicular

- pain in the lower cervical spine: a randomized, blinded, controlled study. *Skelet Radiol.* 2013;42(1):69–7.
32. Park Y, Ahn JK, Sohn Y, et al. Treatment effects of ultrasound guide selective nerve root block for lower cervical radicular pain: a retrospective study of 1-year follow-up. *Ann Rehabil Med.* 2013;37(5): 658–67.
 33. Park KD, Lee WY, Nam SH, Kim M, Park Y. Ultrasound-guided selective nerve root block versus fluoroscopy-guided interlaminar epidural block for the treatment of radicular pain in the lower cervical spine: a retrospective comparative study. *J Ultra-sound.* 2019;22(2):167–77.
 34. Wakeling C, Bateman A, Hatrick A, Chatakondur S. Combined fluoroscopic and ultrasound guided cervical nerve root injections. *Int Orthop.* 2016;40(12):2547–51.
 35. Jee H, Lee JH, Kim J, Park KD, Lee WY, Park Y. Ultrasound-guided selective nerve root block versus fluoroscopy-guided transforaminal block for the treatment of radicular pain in the lower cervical spine: a randomized, blinded, controlled study. *Skeletal Radiol.* 2013 Jan;42(1):69–78. doi: 10.1007/s00256-012-1434-1. Epub 2012 May 20. PMID: 22609989
 36. Jang JH, Lee WY, Kim JW, Cho KR, Nam SH, Park Y. Ultrasound-Guided Selective Nerve Root Block versus Fluoroscopy-Guided Interlaminar Epidural Block versus Fluoroscopy-Guided Transforaminal Epidural Block for the Treatment of Radicular Pain in the Lower Cervical Spine: A Retrospective Comparative Study. *Pain Res Manag.* 2020 Jun 13;2020:9103421. doi: 10.1155/2020/9103421. PMID: 32617125; PMCID: PMC7306851
 37. Kose, H.C.; Guven Kose, S.; Celikel, F.; Tulgar, S.; Akkaya, O.T. Ultrasound-Guided Cervical Selective Nerve Root Block versus Fluoroscopy-Guided Interlaminar Epidural Injection for Cervical Radicular Pain: A Randomized, Prospective, Controlled Study. *J. Pers. Med.* 2024, 14, 721. <https://doi.org/10.3390/jpm14070721>
 38. Hassan W, Hassan A, Ablordeppey E, et al. (August 28, 2024) Radicular Pain Management Using Ultrasound-Guided Versus Fluoroscopy-Guided Epidural Steroid Injections: A Systematic Scoping Review of Comparative Studies. *Cureus* 16(8): e6804
 39. Ehsanian R, Schneider BJ, Kennedy DJ, Koshkin E. Ultrasound-guided cervical selective nerve root injections: a narrative review of literature. *Reg Anesth Pain Med.* 2021 May;46(5):416–421. doi: 10.1136/rapm-2020-102325. Epub 2021 Jan 13. PMID: 33441430
 40. Ma L, Wang Y, Yao M, Huang B, Deng J, Wen H. Evaluating the Extent of Ultrasound-Guided Cervical Selective Nerve Root Block in the Lower Cervical Spine: Evidence Based on Computed Tomography Images. *J Pain Res.* 2023;16:669–676. <https://doi.org/10.2147/JPR.S399431>
 41. Wu J, Xu Y, Pu S, Zhou J, Lv Y, Li C, Du D: US-guided transforaminal cervical nerve root block: a novel lateral in-plane approach. *Pain Med.* 2021, 22:1940–5. 10.1093/pm/pnab008
 42. Yang F-A, Wang H-Y, Kuo T-Y, Peng C-W, Liou T-H, Escorpizo R, et al. (2024) Injection therapy for carpal tunnel syndrome: A systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials. *PLoS ONE* 19(5): e0303537
 43. Azizi F, Saber Gharesoo F, Eidy F, Heidari S, Maghbouli N, Djalalinia S, Kasaeian A. A systematic review and meta-analysis of the effectiveness of perineural dextrose injection in peripheral compression neuropathies of the upper limbs. *Heliyon.* 2025 Jan 3;11(1):e41622. doi: 10.1016/j.heliyon.2025.e41622. PMID: 39866436; PMCID: PMC11759540



44. Lee K, Park JM, Yoon SY, Kim MS, Kim YW, Shin JI, Lee SC. Ultrasound-Guided Nerve Hydrodissection for the Management of Carpal Tunnel Syndrome: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Yonsei Med J.* 2025 Feb;66(2):111-120. doi: 10.3349/ymj.2024.0089. PMID: 39894044; PMCID: PMC11790405
45. Maniquis-Smigel L, Dean Reeves K, Jeffrey Rosen H, Lyftogt J, Graham-Coleman C, Cheng AL, Rabago D. Short Term Analgesic Effects of 5% Dextrose Epidural Injections for Chronic Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *Anesth Pain Med.* 2016 Dec 6;7(1):e42550. doi: 10.5812/aapm.42550. PMID: 28920043; PMCID: PMC5554430
46. Lam SK, Reeves KD, Cheng AL: Transition from deep regional blocks toward deep nerve hydrodissection in the upper body and torso: method description and results from a retrospective chart review of the analgesic effect of 5% dextrose water as the primary hydrodissection injectate to enhance safety. *Biomed Res Int.* 2017, 2017:7920438
47. Kang S, Yang SN, Kim SH, Byun CW, Yoon JS. Ultrasound-Guided Cervical Nerve Root Block: Does Volume Affect the Spreading Pattern? *Pain Med.* 2016 Nov;17(11):1978-1984. doi: 10.1093/pm/pnw027. Epub 2016 Mar 23. PMID: 27009293
48. Lam K, Su D, Wu Y, et al. (July 01, 2024) A Novel Ultrasound-Guided Bilateral Vagal Nerve Hydrodissection With 5% Dextrose Without Local Anesthetic for Recalcitrant Chronic Multisite Pain and Autonomic Dysfunction. *Cureus* 16(7): e63609. DOI 10.7759/cureus.63609
49. Freire, V., Grabs, D., Lepage-Saucier, M., & Moser, T. (2016). Ultrasound-Guided Cervical Facet Joint Injections: A Viable Substitution for Fluoroscopy-Guided Injections? *Journal of Ultrasound in Medicine.* <https://doi.org/10.7863/ULTRA.15.07062>
50. Viva, M. G., Sveva, V., Ruggiero, M., Fai, A., Savina, A., Perrone, R., Donati, D., Tedeschi, R., Monticone, M., Fari, G., & Bernetti, A. (2024). Efficacy and Accuracy of Ultrasound Guided Injections in the Treatment of Cervical Facet Joint Syndrome: A Systematic Review.

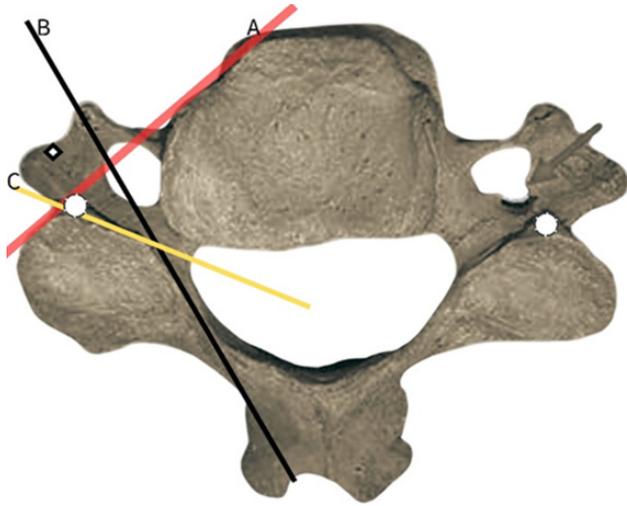


Figure 1-1. 해부학적으로 표시된 주사 목표점(횡단면상 목표점)
 white rhombus: conventional intertubercular approach target
 white hexagon: new approach target (fluoroscopic epidural block target과 유사)
 line A: vertebral body와 facet joint를 연결한 선
 line B: ventral lamina line (fluoroscopic epidural block시 fluoroscopy 방향과 바늘 진입 각도와 유사)
 line C: superior articular process ventral border의 midpoint와 평행한 line (Karm이 주장한 new optimal angle로 US-guided epidural injection 시 바늘 진입 각도와 유사)



Figure 1-2. 해부학적으로 표시된 주사 목표점 (측면부에서 본 목표점.)
 line a: intertubercular level
 line b: superior articular process level

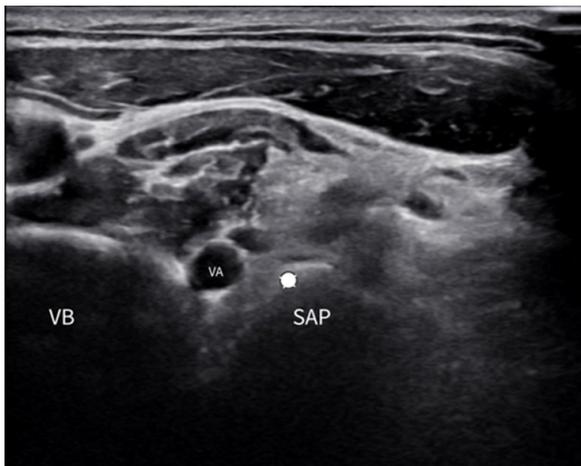


Figure 2-1. 목표점의 초음파 영상
 VB: vertebral body, VA: vertebral artery,
 SAP: superior articular process

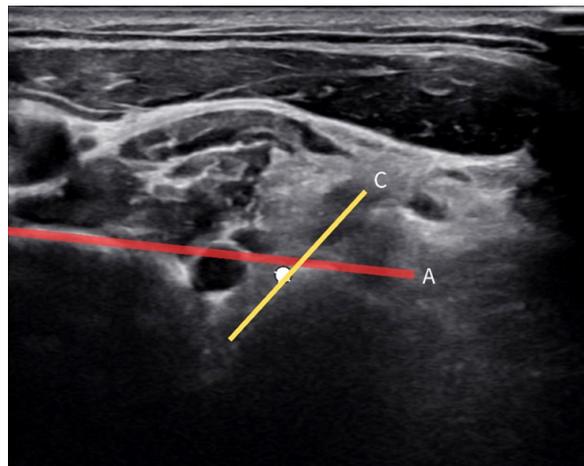


Figure 2-2. 목표점의 초음파 영상. line A와 C의 교차점 근처의 주사 목표점(white dot).
 line C: 바늘의 진입 및 진행 각도

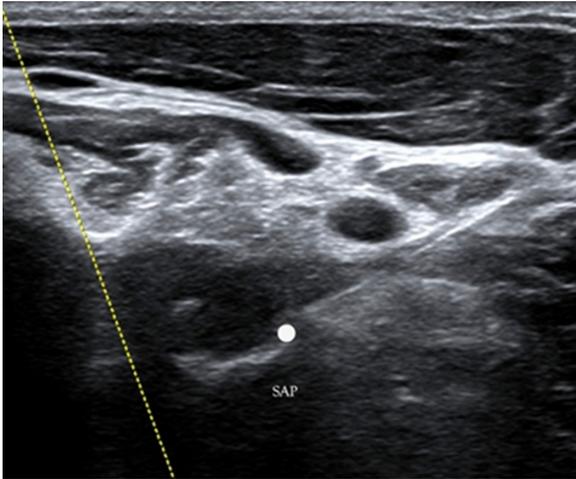


Figure 3-1. 주사 바늘 및 목표점 영상. 주사바늘과 목표점.

Yellow arrow: 주사바늘, SAP: superior articular process
white dot: 목표점

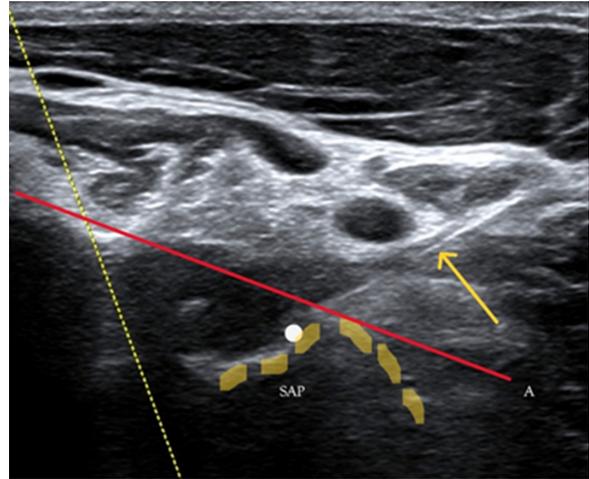


Figure 3-2. 주사 바늘 및 목표점 영상. 목표점과 line A와의 관계.

Yellow arrow: 주사바늘, SAP: superior articular process
white dot: 목표점, line A: vertebral body와 SAP를 연결한 선,
yellow dotted curvilinear line: SAP의 골 경계



척추 주사 시술 시 항혈소판제, 항응고제 및 부신피질호르몬에 대한 임상적인 고려 사항들

새김성형외과의원 마취통증의학과

노 장호

Clinical considerations of antiplatelets, anticoagulants and corticosteroids in spinal injection treatments

Jang Ho Roh, M.D., Ph.D.

Department of Anesthesiology and Pain medicine

Saekim Plastic Surgery Clinic in Republic of Korea

초록

척추 주사 시술은 척추 통증을 감소시켜 줄 수 있는 중요한 치료 수단이지만 전신적인 부작용과 합병증을 고려하여 신중하게 선택해야 한다. 특히 항혈소판제나 항응고제를 복용중인 환자를 대상으로 척추 주사 시술을 계획할 때 이들 약물의 복용 중단 또는 지속에 따른 심혈관계 합병증과 출혈 합병증을 잘 고려하여 치료 효과뿐만 아니라 환자의 안전까지 추구할 수 있어야 한다. 또한 척추 주사 시술에 흔히 사용되는 부신피질호르몬은 치료 효과와 더불어 전신적인 부작용을 함께 고려하여 부신피질호르몬의 종류, 투여량, 횟수, 간격 등을 적절하게 결정하는 것을 잊어서는 안 된다. 이 글에서는 항혈소판제나 항응고제를 복용하는 환자들에게 척추 주사 치료를 계획할 때 고려해야 할 사항들과 부신피질호르몬의 주사에 따른 부작용 및 치료 간격 등에 대해 논의하고자 한다.

주제어: 척추 주사 시술, 항혈소판제, 항응고제, 부신피질호르몬

Abstract

Spinal injection treatments are important therapeutic tools for reducing spinal pain, but they should be carefully chosen considering systemic side effects and complications. When planning spinal injections, especially for the patients taking antiplatelets or anticoagulants, cardiovascular or bleeding complications due to discontinuation or continuation of these drugs should be considered not only for therapeutic effect but also for patient safety. In addition, clinicians have to remember that corticosteroids commonly used in spinal injection procedures should be appropriately selected for the type, dose, frequency and interval of this drug, taking into account its therapeutic effects and systemic side effects. In this article, we will discuss what to consider when planning spinal injection treatments for the patients taking antiplatelets or anticoagulants, as well as the side effects and treatment intervals of corticosteroid injections.

Keywords: spinal injection treatments, antiplatelets, anticoagulants, corticosteroids

서론

척추 주사 시술(spinal injection treatments)은 척추에서 비롯된 통증을 감소시켜주는 치료 효과가 크지만 결코 무시할 수 없는 합병증이 발생할 수 있으며 특히 감염, 경막 천자 및 척추 마취, 척수 신경 및 척수 손상, 출혈 및 혈종, 기흉, 부신피질호르몬(corticosteroids)의 전신 부작용 등을 항상 조심해야 한다.¹ 이 글에서는 척추 주사 시술을 계획할 때 항혈소판제나 항응고제를 복용중인 환자에 대한 사전 준비, 부신피질호르몬의 주사에 따른 부작용 및 치료 간격에 대해 문헌 고찰을 통하여 근골격계질환에 대한 일차 진료를 맡고 있는 임상 의사에게 필요한 사항들을 논의하고자 한다.

본론

I. 항혈소판제와 항응고제에 대한 고려 사항들(Clinical considerations of antiplatelets and anticoagulants in spinal injection treatments)

혈액응고를 제한하는 약물을 복용하는 환자에게 척추 주사 시술을 계획하는 의사는 비록 척추의 출혈 또는 혈종(spinal hemorrhage or hematoma)의 발생 빈도가 낮더라도 엄격한 적응증(indications)을 적용해야 하고 출혈 또는 혈종에 대한 경계심을 반드시 가져야 한다.

척추 주사 시술을 예정하고 있는 환자가 출혈 위험성(hemorrhagic risk)을 가지고 있는 지 사전에 알 수 있는 가장 중요한 정보는 환자의 병력 청취(history taking)를 통해서 얻을 수 있다.

국내에서 일부 의학 관련 학회가 보고하고 있는 재판의 판례에 따르면 척추 주사 시술에 따른 척추의 출혈성 합병증에 관련된 의료 소송들은 드물지 않게 진행되고 있으며 그 빈도는 점차 증가할 것으로 보인다.²

척추의 출혈 또는 혈종의 발생 빈도를 조사한 연구는 많지 않으며 실제로 발생한 척추의 출혈성 합병증(spinal hemorrhagic complications)은 대부분 문헌 보고의 과정을 거치지 않을 것으로 추정되므로 척추의 출혈성 합병증 발생 비율은 실제보다 낮게 발표된 것으로 짐작할 수 있다.³ 일반적으로 경막외강 스테로이드 주사 시술(epidural steroid injection treatment)에 따른 경막외강 혈종(epidural hematoma)의 발생률은 매우 낮은 편이며(0.0037%, individual risk = 1 in 26,467 cases)⁴ 요추 경막외강 도관 삽입술(lumbar epidural catheter insertion)의 경우에도 경막외강 혈종의 발생은 매우 드물다(0.00055%, individual risk = 1 in 183,000 procedures).⁵ 또한 척추신경 후지내측지차단술(medial branch block of spinal nerve)의 경우 연부조직에 국소 혈종(local hematoma of soft tissue)이 발생할 확률은 경추부 2.3%, 요추부 0.1%이며 경막외강 혈종은 발생하지 않았다는 보고가 있다.¹

척추 혈종(spinal hematoma)의 원인을 분석한 연구는 많지 않으나, 2003년 독일 마취과 의사가 발표한 메타분석(meta-analysis)에 따르면 발생 빈도에 따라 특발성 출혈(idiopathic hemorrhage), 항응고제 치료, 혈관의 기형(vascular malformation), 자발성 출혈(spontaneous hemorrhage), 항응고제 치료를 받거나 혈액응고 장애를 가지고 있는 환자를 대상으로 한 척추 주사 시술, 척추 종양에 의한 출



혈 등으로 원인을 나열할 수 있다. 이 연구에 따르면 척추 혈종이 발생하는 부위는 경막외강(epidural space)이 대부분이고 지주막하강(subarachnoid space), 경막하강(subdural space) 등이 그 뒤를 따른다.³

요추의 주사 시술에 의한 혈종의 증상은 시술 후 6시간에서 12시간이 경과한 뒤에 나타나는 경우가 가장 흔하고 시술 후 20분부터 6시간 이내에 발생하거나 시술 후 2~3일, 심지어는 1주일 뒤에 나타나는 경우도 있다.³

경막외강 또는 경막하강 혈종(epidural or subdural hematoma)이 발생하면 통증이 없는 상태로 수 분(minutes)에서 수 일(days)이 지나고 나서 칼에 베인 듯한 통증(knife-like pain)이 해당 부위에 나타나며 해당 척추 레벨 이하의 마비(paralysis)가 진행된다. 지주막하강 혈종(subarachnoid hematoma)은 뇌수막염 증상(meningitis symptoms)이 나타나는데 의식의 저하(disturbances of consciousness), 간질 발작(epileptic seizures) 등으로 인해 뇌출혈(cerebral hemorrhage)로 오진하는 경우가 자주 있다.³

척추 혈종을 진단하기 위해서는 MRI 영상 검사가 필수적이며 확진 되면 가능한 한 빨리 수술을 통한 혈종 제거가 필요하다.³

척추 통증에 대한 주사치료를 계획하는 의사가 염두에 두어야 할 사항은 출혈 및 혈종의 합병증을 두려워하여 무조건 항혈소판제나 항응고제의 복용을 중단시켜서는 안된다는 점이다. 2017년 발표된 보고에 따르면 척추 주사 시술이 예정된 2,296명의 환자에게 항응고제 치료를 중단시켰더니 9명의 환자(0.39%, individual risk = 1 in 255 cases)에게 중대한 심혈관 합병증(심근경색, 폐색전증, 뇌졸중 등)이 발생했다고 알려졌다.⁶ 따라서 항혈소판제나 항응고제를 복용하고 있는 환자에게 척추 주사 시술을 계획할 경우 사전에 그 약들을 처방한 의사의 의견을 들어보는 협의진료 과정을 거쳐서 이 약들의 복용 중단 여부를 신중하게 결정하는 것이 필요하다.

항혈소판제나 항응고제를 복용중인 환자에게 척추 주사 시술을 계획할 경우 이 약들의 복용 중단 또는 지속에 관한 지침은 아직 확립되지 않았고 각각의 임상 학회마다 조금씩 서로 다른 임상 지침을 제안하고 있는 상태이다. 지난 2018년에 발표된 미국부위마취통증학회(American society of regional anesthesia and pain medicine)의 임상 지침(practical guideline)은 임상에서 실제 사용하고 있는 다양한 약물들을 대상으로 복용 지속 혹은 중단에 관한 지침을 제공하고 있으므로 이를 참고하는 것은 임상 의사들에게 도움이 될 것으로 보인다.⁷ (Table 1, 2, 3)

또한 국내에서는 2008년 대한마취통증의학회에서 ‘항응고제 사용 환자의 주술기 관리에 관한 임상 진료지침서’를 발간한 바 있는데 이 지침서에는 임상에서 자주 처방하고 있는 항혈소판제와 항응고제의 중단 혹은 지속 여부에 대하여 참고할 만한 지침을 제시하고 있는데 이 내용을 요약하면 다음과 같다.⁸

대한마취통증의학회 임상진료지침

A. Aspirin과 NSAIDs(비스테로이드소염제)

Aspirin과 NSAIDs를 복용하고 있는 환자에게 말초신경차단술(peripheral nerve block)을 시행할 경우 출혈과 관련된 위험성은 무시할 수 있을 만큼 작다. 또한 Aspirin과 NSAIDs 치료를 받고 있는 환

자에게 중추신경축차단(neuroaxial nerve block, 예를 들면 경막외마취{epidural anesthesia}, 척추마취{spinal anesthesia})을 실시할 경우 경막외강 혈종이나 지주막하출혈(subarachnoid hemorrhage)을 일으킬 가능성은 매우 작다. 경막외마취나 척추마취에서 Aspirin과 NSAIDs는 금기가 아니며 다음의 조건만 지킬 수 있다면 출혈 위험성에 비해 부위 마취의 이득이 클 수 있다. (1) 마취 전 항응고제 치료를 받지 않았어야 한다. (2) 지속적으로 도관을 통한 주입보다 일회성 투여가 선호된다. (3) 혈액응고장애가 없어야 한다. (4) 수술 후 신경학적 검사가 엄격하게 시행되어야 한다.

B. 항혈소판제

항혈소판 활성도(antiplatelet activity)를 감시하는 효과적인 검사법은 없고 출혈시간(bleeding time)은 항혈소판제에 의한 출혈 위험을 평가하는데 사용될 수 없다. 말초신경차단을 시행할 경우 Aspirin과 NSAIDs에 의한 출혈 위험성은 매우 작거나 무시할 정도로 미약하지만 Thienopyridine 유도체(Clopidogrel, Ticlopidine)에 의한 출혈 위험성은 이보다 좀 더 높다. 따라서 Thienopyridine 유도체의 투여 중단에 대해서는 환자 개개인의 상태에 근거하여 위험성과 유익성에 대한 정확한 평가를 한 뒤에 시술을 결정해야 한다. Clopidogrel, Ticlopidine 등과 같은 항혈소판제에 의한 척추 혈종(spinal hematoma)에 대한 실제 위험성은 잘 알려져 있지 않으며 중추신경축차단 시 이들 약제의 투약 중단은 Ticlopidine의 경우 차단 전 14일, Clopidogrel의 경우 차단 전 7일부터 해야 한다. 또한 중추신경축차단을 시행할 경우 주의해야 할 사항들은 다음과 같다. (1) 시술 중 바늘에 의한 손상을 감소시키기 위하여 작은 직경의 바늘을 사용하고 경막외 도관(epidural catheter)은 3~4 cm 이상 삽입하지 않아 손상을 최소화한다. (2) 작용시간이 짧은 국소마취제를 사용하여 시술 후 신경학적 상태를 빠르게 평가할 수 있어야 한다. (3) 혈종으로 인한 증상(초기 증상은 통증)과 징후(신경학적 결함)를 면밀히 감시하여 의심이 되면 MRI로 진단하고 증상 발현 후 8~12 시간 이내에 즉각적으로 감압후궁절제술(decompressive laminectomy)을 시행해야 한다.

C. Warfarin

Warfarin을 복용하는 환자에게 부위마취 시술에 의한 조작 또는 경막외강 도관의 제거(removal of epidural catheter) 시 척추 혈종이 발생하여 이에 의한 척수 압박으로 하지 마비를 유발하여 응급 감압 후궁절제술을 시행한 사례가 있다. 이와 같이 Warfarin을 복용하는 환자에게 부위마취 시술을 시행할 경우 심각한 합병증을 초래할 수 있으므로 시술 전에 혈액응고기능이 회복된 상태에서 시행해야 한다. 일반적으로 Warfarin의 복용을 중단한 후에 혈액응고작용이 정상으로 돌아오기까지는 약 5일 정도가 걸리므로 부위마취는 그 이후에 시행하는 것이 안전하다. 만약 Aspirin, NSAIDs, 항혈소판제 등과 같이 출혈을 유발하는 약제를 동시에 복용하고 있다면 이 약제들도 중단해야 한다. 또한 부위마취를 시행하기 전에 PT-INR을 측정하여 정상적인 지혈작용이 유지되는 수준인 'INR < 1.5'가 된 것을 확인하고 부위마취를 실시해야 한다. 부위마취 후에 발생할 수 있는 척추 혈종 등의 신경학적 합병증의 발생을 예방하기 위해서 부위마취를 시행한 후에 주기적으로 감각과 운동신경 기능에 대한 신경학적 검사를 실시해야 한다.



II. 경막외 부신피질호르몬 주사의 전신적인 부작용(Clinical considerations of epidural corticosteroid injection and its systemic side effects)

경막외 부신피질호르몬 주사(epidural corticosteroid injection)는 척추에서 기인한 만성 통증의 치료에 매우 효과적인 수단인 동시에 진단적인 의미도 가지고 있다. 통증완화의 주된 기전은 디스크 탈출증(herniation of intervertebral disc)과 같은 직접적인 압박과 화학적 매개 물질에 의한 신경조직의 염증반응을 부신피질호르몬이 완화시켜주는 것으로 알려져 있으며⁹ 만성통증에 관여하는 C-fiber의 신경전도가 부신피질호르몬에 의해 선택적으로 억제된다는 보고도 있다.¹⁰ 또한 부신피질호르몬은 GABA 수용체와 상호작용을 하여 신경 세포막을 안정시켜 신경 흥분성을 조절하고 척수 상부와 척수에서 신경전도와 신경 세포막의 과분극상태를 조절한다.¹¹

미국에서 조사한 통계에 따르면, 흔히 사용되는 약제로는 Methylprednisolone, Triamcinolone, Betamethasone 등이 있는데, 사용 빈도는 Methylprednisolone (82%), Triamcinolone (13%), Betamethasone (5%)의 순서이다.¹²

경막외강으로 투여된 부신피질호르몬은 경구로 투여된 경우에 비해 병소에 집중적으로 작용할 수 있어서 전신적인 부작용을 줄일 수 있는 장점이 있다.¹³

경막외강으로 주사 바늘을 삽입하는 과정 자체에서도 바늘에 의한 신경의 직접적인 손상, 혈관의 손상에 따른 신경조직의 허혈 또는 경색, 출혈, 감염 등 여러가지 합병증이 발생할 수 있지만 이 글에서는 투여된 부신피질호르몬에 의한 전신적인 부작용(Table 4)¹³ 중에서 당 대사와 내분비 계통에 미치는 영향 그리고 부신피질호르몬에 의한 척수 경색 등에 대해 주로 기술하기로 한다.

A. 당뇨병 환자의 혈당에 미치는 영향

퇴행성 척추질환은 노년층에서 흔히 발생하는 질환이다. 이 연령대의 환자들은 다른 전신적인 질환을 동반하는 경우가 많은데, 외국의 보고에 따르면 척추관협착증을 진단받은 환자 중에서 13%는 당뇨병을 함께 앓고 있다고 한다.¹⁴

퇴행성 척추질환의 증상완화를 위한 치료로 경막외 부신피질호르몬 주사(epidural corticosteroid injection)는 보편적인 방법이지만, 당뇨병을 함께 앓고 있는 경우에 그 용량과 횟수를 어떻게 정해야 하는지에 대한 정확한 지침은 아직 정해져 있지 않은 상태이다.

2012년 발표된 연구에 따르면 당뇨병을 함께 가지고 있는 척추관협착증 환자에게 한 차례 경막외강으로 Betamethasone 40 mg을 주사한 결과 혈당이 평균 125 mg/dL 정도 상승하여 2일 간 지속되었다.¹⁵ 이 연구의 저자들은 당화혈색소(HbA1c)를 검사한 결과 주사 전 혈당 관리가 주사 후 혈당의 상승에 영향을 주지 못한다고 주장하였다. 또한 Betamethasone의 용량을 12~18 mg으로 낮춰서 경막외강으로 주사한 다른 연구에서도 이와 유사한 결과를 보고하였다.¹⁶(Figure 1.)

그러나 당뇨병을 앓고 있는 척추관협착증 환자의 치료를 위해 Methylprednisolone 80 mg을 미추 경막외강으로 주사(caudal epidural injection)한 결과 혈당의 변화가 없다고 발표한 연구도 있는데,¹⁷ 이 연구의 저자들은 경막외강으로 투여된 Methylprednisolone은 전신 혈류(systemic circulation)로 쉽게 흡수되지 않기 때문이라고 추측하였다.

결론적으로 당뇨병을 앓고 있는 요통 또는 하지방사통 환자의 치료를 위해 경막외 부신피질호르몬 주사를 하는 경우 일시적인 혈당의 상승을 대비해야 하며 특히 Betamethasone과 같은 비입자형 수용성 부신피질호르몬(non-particulate, soluble corticosteroids)을 사용한 경우 혈당의 상승이 뚜렷이 나타날 가능성을 염두에 두어야 한다.

B. 시상하부-뇌하수체-부신 축(Hypothalamus-Pituitary-Adrenal axis, HPA axis)에 미치는 영향

부신피질호르몬을 치료 목적으로 투여할 경우 모든 전신적인 부작용은 투여된 부신피질호르몬의 용량에 비례하기 때문에 치료 효과를 유지하는 선에서 적은 양을 사용하는 것이 안전하다. Dexamethasone을 비롯한 비입자형 수용성 부신피질호르몬은 입자형 저용해성 약제(particulate, less soluble glucocorticoids)에 비해 더 짧은 작용 시간을 가지고 있다.¹⁸

경막외강으로 주사된 부신피질호르몬에 의한 전신적인 부작용이 발현하는 시간(onset)과 기간(duration)은 이 약제들의 약리학적 반감기(pharmacological half-lives)와 직접적인 연관성이 없다.¹⁸

경막외강으로 주사된 부신피질호르몬에 의해 시상하부-뇌하수체-부신 축(Hypothalamus-Pituitary-Adrenal axis, 이하 HPA axis)이 받는 영향에 대한 연구는 많지 않지만, 18명의 요통환자에게 치료용량의 Cortivazol을 경막외강에 주사(epidural injection)하고 혈중 Cortisol과 ACTH (adrenocorticotrophic hormone)를 측정하는 연구에 따르면 주사 후 1일부터 7일까지 측정하는 혈중 Cortisol과 ACTH의 수치는 현저하게 감소하였고 21일까지도 정상으로 회복되지 못하였다.¹⁹ 요통 환자에게 Dexamethasone 15 mg을 경막외강에 주사한 뒤 혈중 Cortisol과 ACTH를 측정하는 또 다른 연구도 비슷한 결과를 보고하였다.²⁰ 따라서 경막외강에 주사한 Dexamethasone 등의 부신피질호르몬에 의해 HPA axis의 기능저하가 1주일 이상 지속될 가능성을 염두에 두고 치료계획을 세우는 것이 필요하다.

경막외강에 주사한 부신피질호르몬에 의해 HPA axis가 억제되는 정도와 기간은 투여된 부신피질호르몬의 투여량에 비례하는 것으로 보인다. 일부 연구에 따르면 Methylprednisolone의 경우 80mg을 경막외강에 주사 받은 환자군에서는 86%에서 주사 1주일 후 HPA axis 억제가 검사 결과를 통해 확인된 반면, 40 mg을 투여 받은 환자들은 53%에서 HPA axis 억제가 나타났다.²¹ Methylprednisolone 80 mg을 경막외강에 투여하고 HPA axis 억제 기간을 조사한 연구에서는 투여 7일 뒤 87%의 환자에서, 투여 14일 뒤에는 43% 환자에서, 투여 28일 뒤에는 7% 환자에서 HPA axis 억제가 확인되었다.²² 또 다른 연구에서는 Triamcinolone 80 mg을 경막외강에 투여한 환자들에서 1~4주 동안 ACTH와 Cortisol이 감소하였고 소변 내 유리(free) Cortisol 수치는 12주 이상 감소된 것을 보고하였다.²³

이러한 연구 결과들을 고려할 때 부신피질호르몬의 부작용을 줄이기 위해서 이 약제를 경막외강에 투여하는 간격(interval)은 최소 2~3주 이상 유지하는 것이 좋으며 Triamcinolone과 Methylprednisolone은 그 이상의 투여 간격을 유지해야 한다. 일부 연구에서는 경막외강에 부신피질호르몬을 주사한 뒤 향후 6개월 동안 3주에서 3개월의 간격을 유지하며 2차례 더 반복 투여를 할 수 있다고 권고하고 있다.¹⁸



C. 부신피질호르몬에 의한 척수 경색(Spinal cord infarction)

경막외강으로 부신피질호르몬을 주사하는 과정에서 생길 수 있는 합병증은 다양하지만 여기에서는 부신피질호르몬의 혈관내 주사(intravascular injection)에 따른 중추신경계 손상의 위험성에 대해 기술하고자 한다. 중추신경계 손상에 대한 문헌보고들은 주로 경추의 선택적경추간공경막외차단술(selective transforaminal epidural block)에 관련되어 있고 부신피질호르몬이 척추 동맥(vertebral artery) 내에 주사되거나 뿌리 동맥(radicular artery) 또는 교통 동맥(communicating artery)에 주입되어 경색(infarction)을 유발하는 것이 주요 원인으로 언급되고 있다. 입자형 약제(particulate drug)의 형태로 제조된 Methylprednisolone, Triamcinolone 등에 비해 비입자형 약제(non-particulate drug)의 형태로 제조된 Dexamethasone, Betamethasone 등은 약제 입자(particle)가 작아서 상대적으로 중추신경계 경색의 위험성이 낮은 것으로 알려져 있다. Derby 등은 2008년에 발표한 연구에서 Dexamethasone 입자의 크기는 적혈구보다 훨씬 작고, 각각의 입자들은 응집(aggregation)되지 않으며, 물에 잘 녹고 국소마취제나 방사선 조영제(contrast medium)와 섞여도 응집되지 않는다고 보고하였다.²⁴ 이 연구에 따르면, Triamcinolone 입자의 크기는 다양하여 적혈구의 10배가 넘는 크기도 있고 광범위한 응집을 보이는 경우도 있으며, Betamethasone은 입자의 크기는 작지만 다양하게 응집하는 성질을 가지고 있어서 크게 응집한 경우는 적혈구의 12배가 넘는 크기도 있고, Methylprednisolone은 입자의 크기는 적혈구보다 작지만 입자끼리 단단히 뭉치는(pack densely) 성향이 있어서 작은 세동맥(arteriole)을 막아 색전(embolization)을 유발할 수 있다고 하였다.

따라서 부신피질호르몬은 그 종류에 따라 작은 혈관을 막아 색전증을 일으킬 가능성이 있으므로 시술하는 척추 부위를 고려하여 신중하게 선택하는 것이 중요하다.

결론

척추 주사 시술은 척추 통증을 감소시켜 줄 수 있는 중요한 치료 수단이지만 전신적인 부작용과 합병증을 고려하여 신중하게 선택해야 한다. 특히 항혈소판제나 항응고제를 복용중인 환자를 대상으로 척추 주사 시술을 계획할 때 이들 약물의 복용 중단 또는 지속에 따른 심혈관계 합병증과 출혈 합병증을 잘 고려하여 치료 효과뿐만 아니라 환자의 안전까지 추구할 수 있어야 한다. 또한 척추 주사 시술에 흔히 사용되는 부신피질호르몬은 치료 효과와 더불어 전신적인 부작용을 함께 고려하여 부신피질호르몬의 종류, 투여량, 횟수, 간격 등을 적절하게 결정하는 것을 잊어서는 안 된다.

참고 문헌

1. Manchikanti L, et al. Complications of fluoroscopically directed facet joint nerve blocks: a prospective evaluation of 7,500 episodes with 43,000 nerve blocks. *Pain physician* 2012;15:E143-50.
2. 대한마취통증의학회. 대한마취통증의학회 소식지 2019년 6월 119호, 2023년 162호, 2024년 1월 174호.

3. Kreppel D, Antoniadis G, Seeling W. Spinal hematoma: a literature survey with meta-analysis of 613 patients. *Neurosurg Rev* 2003;26:1-49.
4. Lee JW, et al. Epidural steroid injection-related events requiring hospitalisation or emergency room visits among 52,935 procedures performed at a single centre. *Eur Radiol* 2018;28(1):418-27.
5. Ruppen W, Derry S, McQuay H, Moore RA. Incidence of epidural hematoma, infection, and neurologic injury in obstetric patients with epidural analgesia/anesthesia. *Anesthesiology* 2006; 105:394-9.
6. Endres S, Shufelt A, Bogduk N. The risks of continuing or discontinuing anticoagulants for patients undergoing common interventional pain procedures. *Pain Med* 2017;18:403-9.
7. Narouze S, et al. *Interventional Spine and Pain Procedures in Patients on Antiplatelet and Anticoagulant Medications (Second Edition): Guidelines From the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, the European Society of Regional Anaesthesia and Pain Therapy, the American Academy of Pain Medicine, the International Neuromodulation Society, the North American Neuromodulation Society, and the World Institute of Pain.* *Reg Anesth Pain Med* 2018;43:225-62.
8. 대한마취통증의학회. 임상진료지침서, 항응고제 사용 환자의 수술기 관리 편. 2008년.
9. Muramoto T, Atsuta Y, Iwahara T, Sato M, Takemitsu Y. The action of prostaglandin E2 and triamcinolone acetonide on the firing activity of lumbar nerve roots. *Int Orthop* 1997; 21: 172-5.
10. Johansson A. Methylprednisolone shortens the effects of bupivacaine on sensory nerve fibers in vivo. *Acta Anaesthesiol Scand* 1996; 40: 595-9.
11. Yoon MH. Clinical Use of Steroid. *Korean J Pain* 2004; 17(Suppl.): 45-53.
12. Manchikanti L. Role of neuraxial steroids in interventional pain management. *Pain Physician* 2002; 5: 182-99.
13. Bellini M, Barbieri M. Systemic effects of epidural steroid injections. *Anaesthesiol Intensive Ther* 2013; 45: 93-8.
14. Lotan R, et al. Lumbar stenosis and systemic diseases: is there any relevance? *J Spinal Disord Tech* 2008; 21: 247-51.
15. Even JL, Crosby CG, Song Y, McGirt MJ, Devin CJ. Effects of epidural steroid injections on blood glucose levels in patients with diabetes mellitus. *Spine J* 2012; 37: E46-50.
16. Gonzalez P, Laker SR, Sullivan W, Harwood JE, Akuthota V. The effects of epidural betamethasone on blood glucose in patients with diabetes mellitus. *PM R* 2009; 1: 340-5.
17. Zufferey P, Bulliard C, Gremion G, Saugy M, So A. Systemic effects of epidural methylprednisolone injection on glucose tolerance in diabetic patients. *BMC Res Notes* 2011; 4: 552.
18. Mattie R, Miller DC, Smith C. Annual Maximum Dose of Epidural Steroid Injection. *Pain Med* 2019;20:2069-70.
19. Younes M, et al. Systemic effects of epidural and intra-articular glucocorticoid injections in diabetic and non diabetic patients. *Joint Bone Spine* 2007;74:472-6.
20. Millefert JF, et al. Systemic effects of epidural dexamethasone injections. *Rev Rheum Engl Ed* 1995;62:429-2.
21. Habib G, Jabbour A, Salman J, Hakim G, Haddad H. The effect of epidural methylprednisolone acetate injection on the hypothalamic-pituitary-adrenal axis. *J Clin Anesth* 2013;25:629-33.
22. Abdul AJ, et al. Hypothalamic pituitary adrenocortical axis suppression following a single epidural injection of methylprednisolone acetate. *Pain Physician* 2017;20:E991-E1001.
23. Iranmanesh A, Gullapalli D, Singh R, Veldhuis JD. Hypothalamo-pituitary-adrenal axis after a single epidural triamcinolone injection. *Endocrine* 2017;57:308-13.
24. Derby R, Lee SH, Date ES, Lee JH, Lee CH. Size and aggregation of corticosteroids used for epidural injections. *Pain Med* 2008;9:227-34.

**Table 1.** Pain procedures classification according to the potential risk of serious bleeding⁷

High-Risk Procedures	Intermediate-Risk Procedures*	Low-Risk Procedures*
Spinal cord stimulation trial and implant	Interlaminar ESIs (C, T, L, S)	Peripheral nerve blocks
Dorsal root ganglion stimulation	Transforaminal ESIs (C, T, L, S)	Peripheral joints and musculoskeletal injections
Intrathecal catheter and pump implant	Cervical† facet MBNB and RFA	Trigger point injections including piriformis injection
Vertebral augmentation (vertebroplasty and kyphoplasty)	Intradiscal procedures (C, T, L)	Sacroiliac joint injection and sacral lateral branch blocks
Percutaneous decompression laminotomy	Sympathetic blocks (stellate, T, splanchnic, celiac, lumbar, hypogastric)	Thoracic and lumbar facet MBNB and RFA
Epiduroscopy and epidural decompression	Trigeminal and sphenopalatine ganglia blocks	Peripheral nerve stimulation trial and implant‡ Pocket revision and implantable pulse generator/intrathecal pump replacement

*Patients with high risk of bleeding (eg, old age, history of bleeding tendency, concurrent uses of other anticoagulants/antiplatelets, liver cirrhosis or advanced liver disease, and advanced renal disease) undergoing low- or intermediate-risk procedures should be treated as intermediate or high risk, respectively.

†There is rich neck vascularity in the vicinity of the target structure(s) (refer to the section entitled Anatomical Considerations for Hematoma Development in Spinal and Nonspinal Areas).

‡Peripheral neuromodulation is low to intermediate risk, depending on the location of the targeted nerve in relation to critical vessels and the invasiveness of the procedure.

C indicates cervical; L, lumbar; S, sacral; T, thoracic.

(Reg Anesth Pain Med 2018;43:225–62.)

Table 2. Summary of periprocedural management of anticoagulants and antiplatelet medications⁷

Drug	When to Stop			When to Restart
	High-Risk Procedures	Intermediate-Risk Procedures	Low-Risk Procedures	
ASA and ASA combinations	Primary prophylaxis: 6 d Secondary prophylaxis: shared assessment and risk stratification	Shared assessment and risk stratification**†	No	24 h
NSAIDs	5 Half-lives	No‡	No	24 h
Diclofenac	1 d			
Ketorolac	1 d			
Ibuprofen	1 d			
Etidolac	2 d			
Indomethacin	2 d			
Naproxen	4 d			
Meloxicam	4 d			
Nabumetone	6 d			
Oxaprozin	10 d			
Piroxicam	10 d			
Phosphodiesterase inhibitors				
Cilostazol	2 d	No	No	24 h
Dipyridamole	2 d	No	No	
ASA combinations	Follow ASA recommendations	Shared assessment and risk stratification*		
Anticoagulants				
Coumadin	5 d, Normal INR	5 d, Normal INR	No	6 h
Acenocoumarol	3 d, Normal INR	3 d, Normal INR	No	24 h
IV heparin	6 h	6 h	6 h	2 h§
Subcutaneous heparin, BID & TID	24 h	6 h	6 h	2 h (Low-/intermediate-risk procedures) 6 h (High-risk procedures)
LMWH				
Enoxaparin (prophylactic)	12 h	12 h	12 h	4 h (Low risk) 12-24 h (Intermediate-/high-risk procedures)
Enoxaparin (therapeutic)	24 h	24 h	24 h	4 h (Low-risk procedures) 12-24 h (Intermediate-/high-risk procedures)
Dalteparin	24 h	24 h	24 h	4 h (Low-risk procedures) 12-24 h (Intermediate-/high-risk procedures)
Fibrinolytic agents	48 h	48 h	48 h	NA

(Continued on next page)

(Reg Anesth Pain Med 2018;43:225-62.)



TABLE 2. Summary of periprocedural management of anticoagulants and antiplatelet medications⁷ (Continued)

Drug	When to Stop			When to Restart
	High-Risk Procedures	Intermediate-Risk Procedures	Low-Risk Procedures	
Fondaparinux	4 d	4 d	Shared assessment and risk stratification	6 h (Low-/intermediate-risk procedures) 24 h (High-risk procedures)
P2Y12 inhibitors				
Clopidogrel	7 d	7 d	No	12–24 h*
Prasugrel	7–10 d	7–10 d	Shared assessment and risk stratification	24 h
Ticagrelor	5 d	5 d	Shared assessment and risk stratification	24 h
Cangrelor	3 h	3 h	Shared assessment and risk stratification	24 h
NOACs				
Dabigatran	4 d	4 d	Shared assessment and risk stratification*	24 h
Rivaroxaban	5–6 d (Impaired renal function)	5–6 d (Impaired renal function)	Shared assessment and risk stratification*	24 h
Apixaban	3 d	3 d	Shared assessment and risk stratification*	24 h
Edoxaban	3 d	3 d	Shared assessment and risk stratification*	24 h
GP IIb/IIIa inhibitors				
Abciximab	2–5 d	2–5 d	2–5 d	8–12 h
Eptifibatid	8–24 h	8–24 h	8–24 h	8–12 h
Tirofiban	8–24 h	8–24 h	8–24 h	8–12 h
Antidepressants and SRIs	See text and Table 7	No	No	See text and Table 7

Major areas of differences from the ASRA guidelines for regional anesthesia are in yellow boxes.

*See detailed text in the corresponding section.

†Consideration should be given to the discontinuation of ASA for certain intermediate-risk procedures including interlaminar cervical ESIs and stellate ganglion blocks where specific anatomical configurations may increase the risk and consequences of procedural bleeding.

*Consideration should be given to the discontinuation of NSAIDs for certain intermediate-risk procedures including interlaminar cervical ESIs and stellate ganglion blocks where specific anatomical configurations may increase the risk and consequences of procedural bleeding (refer to the section entitled Anatomical Considerations for Hematoma Development in Spinal and Nonspinal Areas).

§If a moderate- or high-risk procedure was bloody, then a 24-hour interval should be observed.

||After an intervention, the usual daily dose (75 mg) of clopidogrel can be started 12 hours later. If a loading dose of clopidogrel is given, then the interval should be 24 hours.

(Reg Anesth Pain Med 2018;43:225–62.)

Table 3. Procedural anticoagulation patient-specific management checklist⁷

Procedural Anticoagulation Management Checklist
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluate baseline patient-specific risk factors from history, physical examination, and chart review • Family history of bleeding disorders • Physical examination → signs of easy bruising including petechiae, mucosal bleeding, and ecchymoses • Renal and hepatic disease → order laboratory tests to evaluate coagulation status • Evaluate coagulation tests if required (complete blood count, PT, aPTT) • Screening for antiplatelet, antithrombotic, or thrombolytic therapy • Identify non-ASA NSAID use
Categorize individual reason for ASA utilization
<ul style="list-style-type: none"> • Primary prophylaxis → absence of established cardiovascular disease or risk factor • Secondary prophylaxis → presence of cardiovascular disease
Informed decision making involving procedural physician, prescribing medical physician, and patient
Identify and manage pharmacologic coagulopathies
<ul style="list-style-type: none"> • Understand drug elimination and appropriate discontinuation time • Recognize other drugs that may alter coagulation (eg, SSRIs, SNRIs)
Process the anatomical location of procedural intervention into decision making
<ul style="list-style-type: none"> • Cervical/thoracic vs lumbar/sacral neuraxial area • High-, intermediate-, or low-risk procedures
Review appropriate radiographic imaging to identify/understand anatomical challenges
<ul style="list-style-type: none"> • Cervical, thoracic, lumbar spinal stenoses that alter spinal canal anatomy • Epidural fibrosis and significant scar tissue from previous surgical intervention
Appropriate timing for reinitiation of anticoagulation
Appropriate postprocedure surveillance and monitoring

(Reg Anesth Pain Med 2018;43:225-62.)

Table 4. Systemic effect of epidural corticosteroids (경막외강으로 주사된 부신피질호르몬의 전신적인 효과)¹³

내분비계 (Endocrinologic effect)
시상하부-뇌하수체-부신 축 (Hypothalamus- Pituitary-Adrenal axis)
혈중 코티졸(Serum cortisol): 24시간 이내에 억제되고 3주 뒤에 회복됨
혈중 ACTH 농도: 24시간 이내에 억제되고 3주 뒤에 회복됨
ACTH 자극 검사: 부신의 반응(Adrenal response)은 억제되고 수 주일 뒤에 회복됨
쿠싱 증후군(Cushing syndrome): 1~2 차례의 주사로 발생하여 6주~4개월 지속된 증례 보고
대사 (Metabolic effect)
당뇨환자의 혈당: 대개의 경우 일시적인 상승 (평균 100 mg/dl 이상 상승), 2~3일간 지속
Cholesterol and triglycerides: 변화 없음
전해질: 변화 없음
골다공증: 연관성이 입증되지 못함.
체중 증가 : 연관성이 입증되지 못함.
심혈관계 (Cardiovascular effect)
안면 홍조(flushing): 전체적인 발생률은 11%, betamethasone을 주사한 경우 더 흔함.
혈압 : cortivazol을 주사한 경우 일시적으로 상승한 뒤 3주 후 정상화(임상연구 1례)
시야 장애 (VISUAL EFFECTS)
central serous chorioretinopathy, retinal haemorrhage 등의 증례 보고
기타 (OTHER EFFECTS)
체온상승, 기분 장애(mood swing), 불면증(insomnia, 39%), 소양증(pruritus, 8%)

(Anaesthesiol Intensive Ther 2013;45:93-8.)

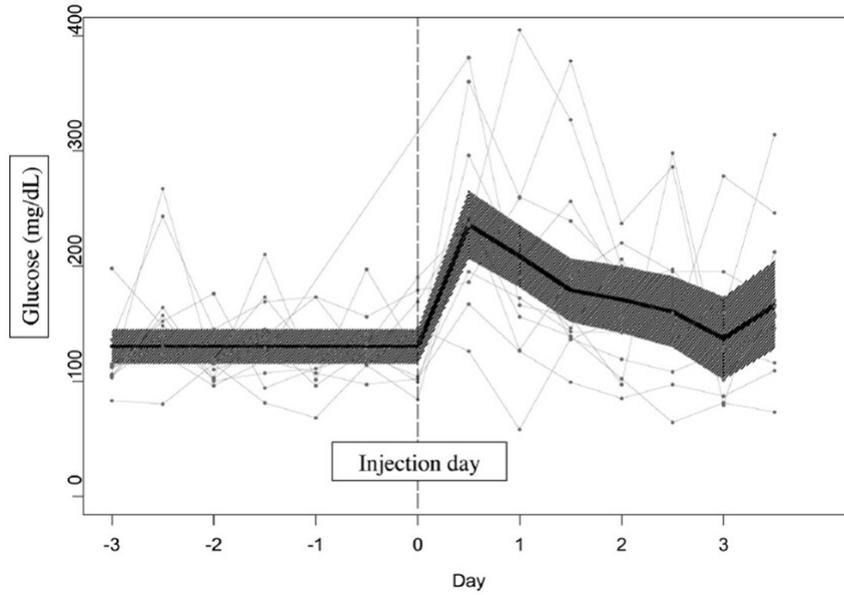


Figure 1. 경막외 부신피질호르몬 주사 후 혈당의 변화¹⁶

12명의 척추관협착증과 당뇨병을 앓고 있는 환자들에게 경막외강으로 Betamethsone을 12~18 mg 주사한 뒤 측정된 혈당의 변화를 그래프로 나타내었다. (PM R 2009;1:340-5.)

경추부 통증의 진단과 평가의 정석

¹강남나누리병원 척추내시경센터, ²연세수재활의학과
정윤교¹, 정호익²

Evaluation and Diagnosis of Cervical Spine Origin Pain

Yoon Gyo JUNG¹, Ho Ik CHUNG²

¹Gangnam NANOORI Hospital, Endoscopic Spine Surgery Center, ²Yonsei-SU Rehabilitation Clinic

초록

경추부 통증은 척추, 견관절, 상지의 다양한 해부학적 구조에서 기인할 수 있으며, 그 증상이 중복되어 임상 현장에서 감별 진단이 어렵다. 본 논문은 단순 영상검사에 의존하기보다는 병력 청취와 기능적 이학적 검사, 영상검사를 통합한 체계적인 접근을 통해 경추부 통증의 원인을 감별하고 진단하는 방법을 제시한다. 병태생리적으로는 추간판 퇴행, 후관절 비대, 신경근 압박 등이 주요 원인이며, 이에 따른 동척추신경, 신경근, 후지신경 내측 분지의 병변이 통증의 양상을 결정한다. 병력 청취에서는 통증의 시작 위치, 진행 양상, 시간적 경과, 악화 요인 등을 통해 진단 방향을 설정하며, 기능적 검사는 능동운동, 수동운동, 저항운동을 통해 경추와 견관절 병변을 감별한다. 또한 말초신경 포착 증후군과의 감별도 중요하며, 영상의학적 검사(MRI, CT, 초음파)는 해부학적 이상을 객관적으로 확인하는데 필수적이다. 본 논문은 이러한 임상적 접근을 기반으로 경추 통증 환자 진단의 실제적 흐름도를 제시하여, 1차 진료현장에서 정확한 감별 진단과 효과적인 치료 결정에 기여하고자 한다.

주제어: 경추, 견관절, 병력 청취, 이학적 검사, 초음파 검사

Abstract

Cervical pain can originate from various anatomical structures in the spine, shoulder, and upper limb, often presenting with overlapping symptoms that complicate differential diagnosis in clinical practice. This study emphasizes a comprehensive diagnostic approach that integrates patient history, functional physical examination, and imaging evaluation rather than relying solely on radiologic findings. Pathophysiological factors such as intervertebral disc degeneration, facet joint hypertrophy, and nerve root compression are major contributors to cervical pain, involving key neural structures like the sinuvertebral nerve, nerve roots, and medial branches of the dorsal rami. Detailed history taking including symptom onset, progression, and aggravating factors helps guide the diagnostic process, while functional assessment using active, passive, and resisted movements aids in distinguishing cervical pathology from shoulder disorders. Peripheral nerve entrapment syndromes must also be differentiated. Imaging studies such as MRI, CT, and ultrasonography provide critical anatomical insight, with ultrasound serving as a practical tool in primary care settings for diagnosing peripheral neuropathy and shoul-

der-related conditions. Based on these principles, this paper proposes a practical diagnostic algorithm to enhance clinical decision-making and improve the accuracy of cervical pain evaluation in outpatient practice.

Keywords: cervical, shoulder, history taking, functional examination, ultrasound

서론

근골격계 질환에서 경추, 견관절, 상지 질환은 통증 영역이 중복되어 감별진단이 항상 어렵다. 따라서 영상의학과 판독지에는 항상 임상적 상관관계(clinical correlation)를 강조하고 있다. 하지만 국내의 의료 환경에서는 진료실에서 병력청취나 신체검진 같은 임상증상(clinical symptom)을 통한 진단은 비교적 경시되는 반면, 많은 의사들이 영상의학적 검사를 통한 진단과 치료에 집중하고 있다. 그러나 의사는 병력청취와 신체검진을 통해 환자와 상호신뢰관계(rapport)를 형성하고 환자의 주관적인 증상을 객관화시킬 수 있다. 이러한 작업을 통하여 얻어진 임상 정보를 영상의학적 검사 결과와 일치시키려는 노력을 할 때 우리는 좀 더 정확히 진단할 수 있고 이는 올바른 치료의 첫 걸음이기도 하다. 이에 본 논문에서는 병력청취와 신체검진에 초점을 둔 경추부 통증의 진단과 평가에 대하여 저서 “A system of orthopaedic medicine”의 내용을 기반으로 필자의 경험을 더하여 기술하고자 한다.¹⁾

본론

1. 병태생리(pathophysiology)

척추학 2판에 따르면 근거 증상에 따른 만성 척추 통증의 원인을 Table 1.과 같이 분류하고 있다.²⁾ 일반적으로 통증클리닉에서 많이 관심을 갖고 있는 척추근육질환, 척추인대병리, 불균형은 명확한 영역이 아니다. 반면, 척추 후관절 질환(facet joint disorder), 추간판성 내장증(internal disc disruption, IDD), 증상적 신경근통(radicular pain), 추간판탈출증(herniation of intervertebral disc) 등은 명확한 영역에 속하기 때문에 이런 문제들을 먼저 고려하여 진단, 치료하고 다른 원인들을 생각해 보는 것이 중요하다.

척추는 척추체(vertebral body)들 사이에 추간판(intervertebral disc)을 가지고 있고 전방기둥(anterior column)의 추간판과 후방기둥(posterior column)의 후관절(facet joint)이 축 방향 압박 하중(axial compression load)을 전달하는 역할을 하고 있다. 그러나 추간판의 퇴행과 함께 디스크 높이(disc height)가 낮아지게 되면 전방기둥의 하중 전달 역할이 후방기둥으로 이동하여 후관절 퇴행과 비대(hypertrophy)를 촉진하게 된다. 이에 퇴행성 추간판이 탈출되고 후관절이 비대하게 되면 그 사이로 주행하는 신경근(root)이 압박을 받게 되고 황색인대의 비후(ligamentum flavum thickening)가 추간판과 함께 척수(spinal cord)를 압박하기도 한다. 특히 경추에서는 요추와 달리 구상관절(uncovertebral joint)도 존재한다. 퇴행성 변화와 함께 이 구상관절이 비대해지면서 후관절 비대와 함께 신경공 협착(foraminal stenosis)을 유발하는 주요 원인이 된다.



Table 1. 근거 증상에 따른 만성 척추 통증 원인의 분류

명확한 영역	애매한 영역	어두운 영역
척추 후관절 질환	척추근육질환	골다공증
추간판성 내장증	척추인대 병리	종양
증상적 신경근통	감염	불균형
추간판탈출증		추궁판의 협착
		척추증
		지방탈출증
		Kissing spine
		구획증후군

이러한 퇴행성 변화로 인해 영향을 받는 동척추신경(sinuvertebral nerve), 신경근과 후지신경 내측 분지(medial branch of dorsal ramus)가 경추 통증의 주요 신경으로 작용하게 되는데 이 동척추신경은 추간판의 섬유륜(annulus fibrosus), 후종인대(posterior longitudinal ligament), 경막(dura mater)의 복측(ventral aspect)에 망상 구조로 서로 얽혀 있어 섬유륜 파열 혹은 추간판 중앙 탈출(central disc herniation) 시 디스크-경막 상호작용(discodural interaction)을 유발하여 해당 분절뿐만 아니라 위아래로 넓게 영향을 받게 되므로 다분절의 전반적인 통증(multisegmental diffuse pain)을 특징으로 한다. 반면 추간판 탈출이 진행하여 디스크 후외측 탈출(posterolateral disc herniation)에 의한 디스크-신경근 상호작용(discoradicular interaction)이 발생하면 신경근을 압박하게 되어 상지로 방사되는 분절성 신경근 통증(segmental radicular pain)으로 변화(shifting)되게 된다.

신경근의 압박 기전을 보면, 처음에는 경막초(dural sheath)가 압박되어 통증이 발생하지만 이후에는 신경 실질(nerve parenchyme)의 압박으로 감각이상(paresthesia)이 유발되고 연속적으로 허혈성 변화(ischemic change)에 의한 무감각(numbsness) 및 근력약화(weakness)가 발생하기 때문에 증상의 변화 양상을 통해 압박의 단계를 추측할 수 있다. 후지신경 내측 분지는 후관절로 신경지배(innervation)하며 병적 후관절의 위치에 따라 해당 영역의 통증을 담당한다고 알려져 있다.

이러한 병태생리를 바탕으로 경추부 통증의 원인은 크게 3가지로 분류할 수가 있고 후관절 통증(facet joint pain)에는 후지신경 내측 분지 차단술(medial branch block)을, 디스크성 통증(discogenic pain)에는 동척추신경을 목표로 한 디스크내 시술(intradiscal procedure)이나 경막외 신경차단술(epidural block)을, 신경근통에는 신경근 차단술(nerve root block) 등을 시행하는 것이 진단 및 치료에 유용하다는 점이 경추부 통증의 진단과 평가의 가장 기본적인 원리가 된다.

또 한편으로는 경추 진단에 있어서 가장 어려운 부분이 견관절 질환과의 감별이다. 회전근개(rotator cuff)와 삼각근(deltoid muscle)은 제 5, 6 경추신경의 지배를 받는다. 따라서 제 5, 6 경추 신경근병증(radikulopathy) 시 견관절 영역의 통증과 근력 약화를 동반한다. 반대로 회전근개 파열(rotator cuff tear) 시에도 극상근(supraspinatus muscle)과 극하근(infraspinatus muscle)이 제 5, 6 경추신경에서

분지되는 견갑상신경(suprascapular nerve)의 지배를 받기 때문에 비슷한 증상이 유발된다.

2. 병력 청취(history taking)

먼저, 환자의 나이에 따라 질병을 예측해 볼 수 있다. 경추 신경근병증의 원인으로 30세 미만의 젊은 환자의 경우 신경종(neuroma)과 같은 질환을, 60세 이상의 환자에서는 추간판탈출증보다 협착증을 먼저 고려해야 한다. 또한 특별한 기저질환이 없는 노인의 만성적인 아침 두통은 단순 인대 구축(ligament contracture)으로 생각할 수 있다.

어디(when)가 불편한지에 따라 통증의 원인 부위도 구분해 볼 수 있다. 목(neck)과 승모근(trapezius muscle)에서 시작해서 팔로 이행하는 통증은 전형적인 경추성(cervicogenic) 통증으로 생각할 수 있고, 견갑간 부위 통증(interscapular area pain) 또한 견갑배신경(dorsal scapular nerve)이나 척수부 신경(spinal accessory nerve) 문제로 오인하기 쉽지만 경추성 통증을 먼저 고려해야 한다. 환자가 승모근 영역을 손을 짚으면서 “어깨가 아파요”라 많이 호소하는데 이는 대부분 경추성 통증에 의한다. 견관절 통증은 일반적으로 승모근보다는 삼각근 영역 아래에 통증이 발생한다.

언제(when)부터 아팠는지를 질문하면 두서없이 이야기하는 환자가 대부분이기 때문에, “처음부터 차근차근 이야기 해보세요”라고 하면서 시간적 순서에 따라 병력청취를 하면 통증의 시작이 목인지, 어깨인지, 통증이 목에서 팔로 변화했는지 등을 자세히 파악할 수 있다.

또한 통증이 어떻게(how) 시작되었는지 묻고 외상성인지, 단순 퇴행성인지, 이러한 증상이 반복적으로 나타나는지를 반드시 파악해야 진단의 방향을 올바르게 정할 수가 있다.

통증의 위치(localization)가 목에서 어깨로 이동(shifting)된다고 하면 전형적인 경추의 퇴행성 질환으로 생각할 수 있지만 통증 범위가 점점 넓어진다(spreading)고 하면 종양과 같은 병변도 한번쯤 염두해야 한다.

퇴행성 변화에 의한 통증 기간(duration)은 대부분 호전과 악화가 교차하는 양상(wax and wane pattern)을 보인다. 흔히 목에 담이 걸렸다고 내원하는 급성 사경(acute torticollis) 환자는 처음 2~3일간 가장 통증이 심하고 일주일 정도가 지나면 자연스럽게 호전되는 것이 특징이다. 이러한 자연경과를 벗어나 3개월 혹은 6개월 이상 지속적으로 악화되는 통증을 호소하는 경우 자기공명영상(MRI)를 통해 반드시 다른 원인을 감별해야 한다.

“기침하면 아파요”라 호소하는 것은 척추관 내 압력 증가하면서 추간판과 경막 혹은 추간판과 신경근 사이가 자극되어 발생하는 경우가 대부분이지만 종양의 기왕력이 있는 환자에서는 전이성(metastatic) 척추종양을 의심해봐야 한다.

아침 통증은 류마티스 질환의 전형적인 증상이고 밤에 악화되는 통증은 염증에 의한 것임을 의미하지만, “뚝바로 눕기가 힘들어요”라 호소하는 경우에는 경부 신전(extension)에 의한 경추부 신경 압박에 의한 통증일 가능성이 많으며 “한쪽으로 돌아눕기가 힘들어요”라 호소하면 염증이 있는 견관절의 압박으로 나타나는 견관절 통증일 가능성이 높다.

환자들이 “저려요”라 표현하는 감각 이상(paresthesia)의 경우 압박 부위 원위부로 나타나는 것이 특징이고, 추간공(intervertebral foramen)을 인위적으로 좁혀서 신경근 압박을 평가하는 스펀링 검사

(Spurling test)를 통해 증상을 유발해보거나 경추부 굴곡(flexion)을 통해서 척추관 내의 척수에 인위적 압박을 가해 르미트 징후(Lhermitte's sign)를 확인해 볼 수도 있다.

3. 경추부 기능적 검사(functional examination of cervical spine)

Table 2. 경부추 기능검사의 요약

Summary of the Functional Examination	
<ul style="list-style-type: none"> • Neck movements - 6 active movement : pain / limitation - 6 passive movement : pain / limitation / end-feel - 2 resisted movement : pain weakness – C1 <ul style="list-style-type: none"> • Scapular movements - Active elevation(pain / limitation) → Shoulder girdle exam - Resisted elevation : C2,3,4 	<ul style="list-style-type: none"> • Arm tests - Active elevation : pain / limitation → Shoulder exam - Resisted movements (test for motor conduction) <li style="padding-left: 20px;">Shoulder : abduction – C5 external rotation – C5 <li style="padding-left: 20px;">Elbow : flexion – C5,6 / extension – C7 <li style="padding-left: 20px;">Wrist : flexion – C7 / extension – C6 <li style="padding-left: 20px;">Thumb extension – C8 <li style="padding-left: 20px;">Little finger adduction – T1 - Sensory conduction - Reflexes : Biceps – C5,6 Brachioradialis – C5 Triceps – C7 Plantar – CNS lesion

경추부 기능적 검사는 저서 “A system of orthopaedic medicine”을 따른다.¹(Table 2.) 경추 질환의 많은 증상이 견관절이나 상지 질환의 증상과 중복되므로 이러한 일련의 검사를 통하여 경추, 견관절, 상지 전반에 대하여 검사하고 병변의 위치와 관절, 근육, 신경 문제를 감별진단을 할 수 있다. 검사는 크게, 환자 스스로 움직여 보는 능동 운동(active movement), 검사자에 의해 움직이는 수동 운동(passive movement), 검사자와 환자가 동시에 움직여 등척성 수축(isometric contraction)을 형성하는 저항 운동(resisted movement)으로 구성된다.

경추부 질환과 견관절 질환은 환자가 호소하는 증상의 부위가 중복되기 때문에 반드시 감별하여야 한다. Table 3을 참고하면 효과적인 감별진단을 시행할 수 있다.³

4. 말초신경병증(peripheral neuropathy)

경추부 병변과 감별이 필요한 또 다른 중요한 영역은 말초신경 포착 증후군(entrapment syndrome)이다. 말초신경병증은 주로 수부(hand)의 감각 이상이나 근력 약화로 나타나며, 진단을 위해 병변의 위치와 전형적인 증상 분포를 이해해야 한다. 대표적인 말초신경병증에는 정중신경(median nerve), 척골신경(ulnar nerve), 요골신경(radial nerve)의 포착이 포함된다.

정중신경의 원위부 압박은 대부분 수근관증후군(carpal tunnel syndrome)에 의한 것으로 알려져 있으며, 수부와 전완부(forearm)에 통증 및 감각 이상을 유발하고, 야간에 악화되어 수면 중 깨어나는 경우가 많다. 수근관증후군은 제 6, 7 경추 신경근병증과 유사한 증상을 보일 수 있으나, 전형적으로 감

Table 3. 경추부 질환과 견관절 질환의 감별진단.

Shoulder	Cervical spine
Pain localized to lateral deltoid , AC joint and biceps tendon	Pain classically originates from neck and radiates beyond elbow
Dull and aching pain	Electric and burning pain
No pain with neck movement and Valsalva maneuvers	Pain with neck movement and Valsalva maneuvers
Shoulder painful weakness	Shoulder painless weakness
Nocturnal pain highly indicative	Nocturnal pain not highly indicative
Increasing Pain with arm abduction	Decreasing pain with arm abduction
Weakness in abduction or biceps strength	Absence of biceps muscle stretch reflex
Positive provocative exams: Drop arm test, painful arc test, Yergason test, Jobe’s test, Hawkin’s test, Belly press test…etc	Positive provocative exams: Cervical ROM, Spurling’s sign, Lhermitte’s sign, Hoffman’s sign
Pain relief after a subacromial, acromioclavicular joint, or biceps tunnel Injection.	Pain relief after a cervical transforaminal Injection

각 증상이 우세하며 경추의 통증이나 신경학적 반사 이상이 동반되지 않는다.

정중신경의 근위부 포착은 주로 주관절(elbow joint) 전방에서 발생하며, 원회내근 증후군(pronator teres syndrome)이나 이두박근 건막(lacertus fibrosus) 하방에서의 압박 등이 원인이 될 수 있다. 이 경우 전완부의 근육 위축 및 운동 약화가 동반될 수 있다.

척골신경의 포착은 주관절 내측, 즉 척골신경관(cubital tunnel)에서 주로 발생한다. 이로 인해 4번째와 5번째 손가락에 감각 저하 및 무감각, 손가락 내전 근력 약화가 나타난다. 이 증상은 제 8 경추 신경 근병증과 유사하여 감별 진단이 필요하다.

요골신경의 압박은 요골신경 나선구(spiral groove)나 회외근 터널(supinator tunnel, arcade of Frohse)에서 발생하며, 손목 및 손가락 신전 약화, 손등의 감각 이상을 유발한다. 특히 상완골(humerus) 골절 이후 발생할 수 있는 요골신경 마비는 주의 깊게 평가되어야 한다.

5. 영상의학적 검사

영상의학적 검사는 해부학적 구조물의 이상 여부를 확인하고, 증상의 원인을 시각적으로 평가하는 데 필수적인 도구이다. 단순 방사선 검사(X-ray)와 전산화 단층촬영(CT)은 골성 구조의 이상, 척추 정렬, 협착 여부를 확인하는 데 유용하며, 자기공명영상은 척수, 신경근, 추간판 병변 등 척추관 내 연부조직의 이상을 평가하는 데 가장 민감하고 정확한 검사이다.

자기공명영상은 종양, 감염, 급성 추간판 탈출, 척수병증(myelopathy)이 의심되는 경우 반드시 시행해야 하며, 일반적인 통증 경과를 따르지 않거나(wrong time sequence), 근력저하가 있는 경우에도 반

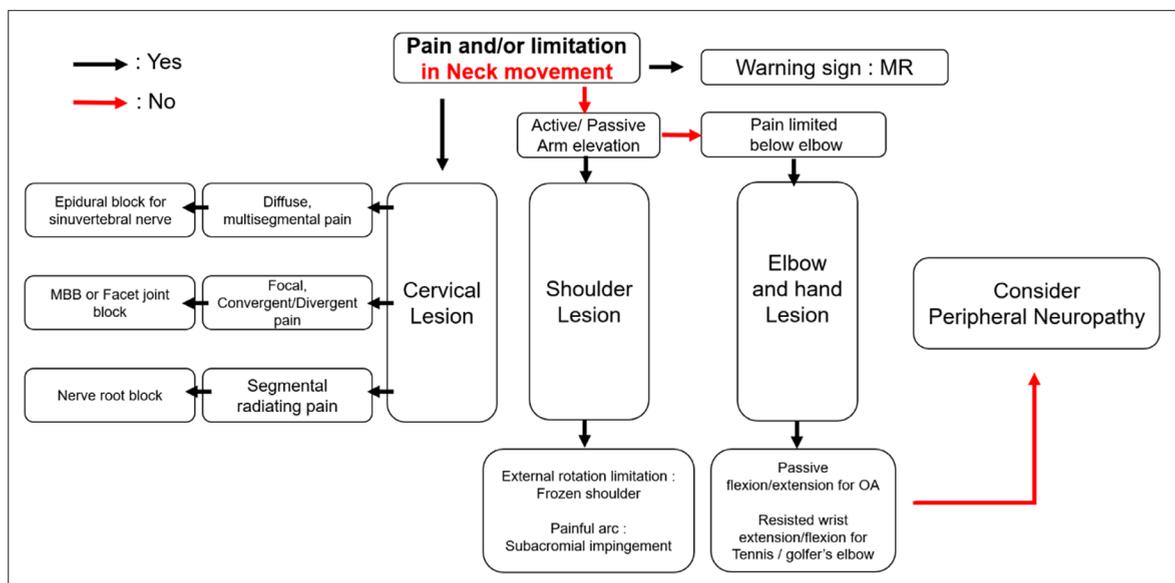
드시 필요하다. 특히 척추종양의 가장 많은 원인이 전이성 종양임을 감안하면 종양의 과거력이 있는 환자에서 일반적이지 않은 통증 경과를 보일 경우 반드시 자기공명영상 검사로 확인해야 한다.⁴

초음파(ultrasound) 검사는 척추관 내 구조를 직접적으로 평가하기에는 한계가 있어 경추에서의 진단적 활용성은 제한적이지만, 견관절 병변이나 말초신경 포착 증후군의 진단에는 매우 유용하다. 따라서 자기공명영상 검사를 적극적으로 시행하기 어려운 1차 의료기관에서는 초음파 검사와 이학적 검사를 병행함으로써 경추 병변과 상지 병변(견관절, 주관절, 손목관절)의 정확한 감별이 가능하다. 또한 초음파 기기는 진단뿐만 아니라 주사 치료 시에도 실시간 유도 역할을 하며 임상 활용도를 높이고 있다.

결론

경추 및 상지 통증은 다양한 해부학적 구조물에서 유래할 수 있으며, 그 병태생리와 증상은 매우 유사하게 나타날 수 있다. 이에 따라 정확한 병력청취와 기능적 이학적 검사, 그리고 영상의학적 평가를 통합한 다각적 접근이 필요하다. 특히 경추병증과 견관절 병변, 상지 병변, 말초신경병증 간 감별의 핵심은 “통증의 원인이 되는 관절은 움직이면 통증이 재현된다”는 점에 주목하여 본 논문에서는 다음과 같은 진단 흐름을 제시하여 일선 진료현장에서 경추부 통증 환자의 평가에 실질적으로 활용될 수 있도록하고자 한다.(Table 4.)

Table 4. 경추부 통증 환자의 진단 흐름도.



참고문헌 (References)

1. A System of Orthopaedic Medicine.
2. 대한척추신경외과학회 척추학2nd Edition, 군자출판사.
3. JSES Reviews, Reports, and Techniques 4 (2024) 385e392
4. Rothman-Simeone and Herkowitz, The Spine, 7th ed, P:1515



수부 외상(골절)의 단순방사선학적 소견 및 치료 원칙

^{1,2}리드힐정형외과의원

강태환¹, 임형룡²

Radiographic findings and treatment principles of fractures of the hand and fingers

Tae Hwan KANG M.D.¹, Hyeong Lyong IM M.D.²

^{1,2}Leadheal Orthopaedic Clinic in Republic of Korea

초록

수부 골절은 정형외과뿐만 아니라 통증을 진료하는 개원의들이 가장 많이 접할 수 있는 외상 중의 하나일 것이다. 수부 손상은 많은 경우 안정형 골절이 많아 보존적 치료를 시행하지만, 불안정성 골절이나 관절내 골절, 정복 후 유지가 되지 않는 경우, 심한 연부조직 손상을 동반한 경우는 수술적 치료가 필요할 수 있다. 보존적 치료나 수술적 치료 모두 골절 치유 후 수지 기능의 회복에 중점을 두어야 함을 꼭 염두해야 하며, 조기 재활 운동을 통해 수상 부위의 부종을 감소시켜 관절의 강직과 연부조직의 유착을 감소시켜야 한다. 이 종설논문에서는 부위에 따른 골절 치료 방법을 제시함으로써 개원가에서 수부 골절에 대한 치료 방법을 결정하는데 도움을 주고자 한다.

주제어: 수부, 중수골, 지골, 골절, 단순방사선 검사, 치료

Abstract

Fractures of the hand and fingers are among the most common injuries encountered not only by orthopedic specialists but also by primary care physicians managing pain. While many of these injuries involve stable fractures that can be managed conservatively, surgical intervention may be required in cases of unstable fractures, intra-articular fractures, failure to maintain closed reduction, or significant soft tissue damage. Regardless of the treatment method, the primary goal should always be the restoration of hand and finger function after fracture healing. Early rehabilitation is essential to reduce swelling at the injury site for minimization of joint stiffness and soft tissue adhesions. This review article aims to present treatment guidelines based on fracture location to assist primary care physicians in making appropriate treatment decisions regarding fractures of hand and fingers.

Keywords: hand, metacarpal, phalangeal, fracture, X-ray, treatment

서론

수부는 인체에서 가장 중요하지만 가장 취약한 부분 중의 하나이다. 수부 골절은 전체 골절의 약 10~30%를 차지하며 상지 골절 중 가장 흔히 발생하여 자주 접하게 되는 손상이다¹. 수부의 지골 및 중수골 골절 발생률은 10,000명 중 각각 12.5명/년 및 8.4명/년으로 요골 골절 다음으로, 두번째로 흔한 상지 골절이다². 하지만 수부의 복잡한 기능과 작은 크기로 인해 골절의 치료는 쉽지 않고, 오히려 치료 합병증으로 결과가 더 악화될 수 있다. 따라서 치료 계획을 수립할 때 수부의 기능을 최대한 유지하고 합병증을 최소화할 수 있는 방법을 선택하는 것이 중요하다. 이에 외래에서 쉽게 접할 수 있는 수부 외상 중 골절의 단순방사선학적 소견에 대하여 알아보고 합병증을 최소화 할 수 있는 치료 방법에 대해 논의하고자 한다.

발생기전 및 진단

수부 골절의 발생기전은 연령대에 따라 다르게 나타나는데 청소년과 젊은 성인에서는 스포츠 활동 중에 가장 많이 발생하고 중년의 노동자들은 업무와 관련된 상해, 노인 환자들은 주로 낙상 등에 의해 발생하게 된다. 수부 골절 중 원위지골 골절의 비율이 가장 높고 젊은 성인 남성의 경우 5번째 중수골 경부 골절이 가장 흔하다³.

수부 골절 진단 시 문진을 통해 손상 기전을 파악하여 정복(reduction) 방법을 계획할 수 있고 이차적인 손상과 병적 골절도 진단할 수 있어, 문진은 매우 중요한 진단의 시작점이다. 일례로 작은 충격으로 인해 골절이 발생했다면 골다공증 혹은 내연골종(enchondroma)을 의심해 볼 수 있다.

이학적 검사는 찰과상과 열상, 타박상 및 부종의 범위, 기저병변 등의 피부 상태를 확인하여야 하며, 신경 및 혈관 손상이 의심될 때에는 수상부위 원위부의 수지에서 시행하여야 한다. 회전변형(rotational deformity)이나 각형성(angulation) 유무도 세심히 관찰하여야 하는데, 특히 회전변형은 수지들이 평행하게 정렬된 상태에서는 감지하기 어려우나 주먹을 쥘 수 있는 경우 무지(thumb)를 제외한 나머지 수지들이 주상골(scaphoid) 방향으로 향하게 하여 진단할 수 있다. 완전하게 주먹을 쥘 수 없을 때는 수상 부위에 인접한 수지 말단의 수지속질(digital pulp)의 끝과 손톱의 평면 정렬이나 굴곡 시 수지 끝이 주상골을 향하고 있는지를 확인하여 판단할 수 있다.

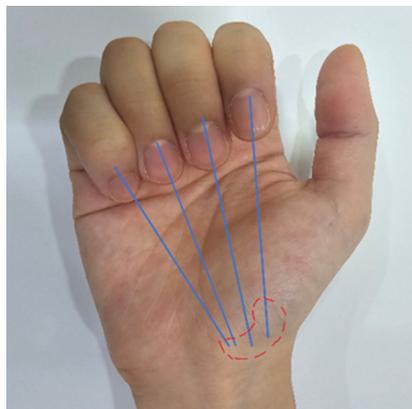


그림 1. 우측 손, 주먹을 쥐었을 경우 무지를 제외한 나머지 수지들이 주상골(빨간색 점선) 방향으로 향하는지(파란색 선)를 통해 수지의 정상 정렬을 확인할 수 있다.



수부와 수지의 골절은 기본적인 방사선학적 검사인 수부의 후전면(posteroanterior), 사면(oblique) 및 측면(lateral) 단순 방사선 검사를 통해 정확하게 진단할 수 있고, 수지들을 펼쳐서 촬영하는 팬 측면(fan lateral) 방사선 사진으로 한 손 모든 지골의 측면 사진을 얻을 수 있다. 필요하다면 특정한 수지만을 촬영하여 좀 더 자세히 골절 유무를 확인해야 한다.

골절

수부 골절 치료의 최우선 목표는 관절의 운동성(mobility) 및 안정성(stability)을 유지시킴으로써 수부의 기능을 회복시키는 데 있으며, 조기 관절 운동이 운동성 유지 및 회복을 위한 최선의 방법이다.⁴⁾ 의사와 환자 모두가 치료 시작 시점부터 치료의 목적에 대한 명확한 개념을 갖는 것이 중요하다. 사실 수부 골절의 가장 큰 어려움은 강직이나 변형을 최소화하며 치료하는데 있다. 강직을 예방하기 위해서는 조기에 수지 관절운동을 시작하여 힘줄의 유착과 관절 구축이 발생하지 않게 하여야 하고, 반면 변형의 발생을 막기 위해서는 먼저 정확한 골절 정복이 이루어져야 하고 임상적으로 골절의 안정성이 확보될 때까지 충분한 고정(immobilization)이 필요하다. 이처럼 명백히 상충되는 두 목적을 적절하게 조절해야 하기에 치료가 까다롭다. 수부 골절의 수술적 치료는 골절 부위의 변형 방지와 안정성의 회복을 확보할 수 있어 조기에 관절 운동을 시작할 수 있다. 하지만 보통 개원가에서 시행하는 골절 정복 및 부목(splint)이나 석고 고정(cast)과 같은 보존적 치료 후에 관절 운동의 시작은 임상적 안정성이 확보된 후에 가능하다. 임상적 안정성은 방사선학적 유합과는 다른 개념으로, 일반적으로 골절 부위의 인접 관절을 50% 관절 운동 범위까지 능동운동 시켰을 때 골절의 전위나 이로 인한 골절 부위의 통증이 발생하지 않는 경우로 정의한다.⁵⁾ 수부 골절 환자의 치료에 있어, 관절내 골절이나 부정회전(malrotation)을 동반한 수부 골절과 같이 반드시 해부학적 정복을 시행해야 하는 경우도 있지만, 전위가 없는 중수골 간부 골절은 부정유합(malunion)이 되어도 장기간의 기능 손상이 없을 수도 있으며 관절 불안정성을 유발시키지 않는 수장판(palmar plate) 견열 손상(avulsion injury)은 불유합(nonunion)이 발생해도 기능적으로 큰 문제가 발생하지 않는 경우도 있다는 점을 이해해야 한다.^{6,7)}

각론

수부 및 수지의 골 구조는 중수골, 근위지골, 중위지골, 원위지골로 구성되어 있으며, 각각의 골절에 대한 영상 소견과 치료 원칙에 대하여 알아보려고 한다.

1. 중수골 골절

중수골의 골절에서는 다른 부위의 골절보다 회전변형, 단축 및 각변형이 쉽게 동반될 수 있다. 회전변형은 반드시 교정해야 하지만 단축 및 각변형은 중수골의 위치에 따라 어느 정도의 변형이 허용되기도 한다.^{8,9)} 회전변형이 동반되지 않은 골절은 보존적 치료로 골유합을 충분히 얻을 수 있으나, 환자가 빠른 회복을 통한 일상 및 직장에서의 조기 복귀를 원하거나 단축 등의 심미적 문제의 교정을 원할 경우 수술적 치료를 시행할 수 있음을 항상 기억하여 환자들의 요구에 따라 치료 방침을 결정하는 것이 중요하

다. 최근에는 비침습적 수술법의 발전으로 젊은 환자에서는 수술적 치료를 시행하는 경우가 많아 환자에게 수술적 치료와 보존적 치료의 장단점을 각각 설명하여 치료를 선택하도록 하는 것도 외래 진료 시 중요한 부분이다. 또 근위부의 강한 골간인대와 원위부의 횡중수인대에 의해 중수골이 서로 연결되어 있는 해부학적 특성을 염두해야 한다. 이러한 독특한 해부학적 구조로 인해 외상 시 골절편의 과도한 전위가 저지되고, 중수골 단독 골절에서 인접한 중수골이 손상된 중수골의 부목 역할을 한다. 따라서 수부 경계 부위의 제 2, 5 중수골 골절은 제 3, 4 중수골 골절보다 불안정한 경향을 보인다. 한편 무지의 경우 수근중수 관절의 광범위한 가동 범위로 인해 다른 수지에 비해 훨씬 불안정한 경향을 보인다. 따라서 무지의 중수골 골절, 특히 관절내 골절(베넷 골절, Bennet's fracture)은 수술적 치료가 필요하다는 것을 인식해야 한다.

1) 중수골 간부(shaft) 골절

중수골 간부 골절은 골절의 형태에 따라서 횡형(transverse), 사선형(oblique), 분쇄형(comminuted) 골절로 나뉘며, 이 중 횡형 골절의 손상기전은 경부 골절과 같다. 어느 정도의 단축이나 후방 각형성은 기능적으로 큰 문제가 되지 않지만, 회전변형이 발생하면 주먹을 쥐는 동작에서 수지 간격이 넓어지거나 수지가 서로 겹치는 등 기능적으로 심각한 합병증이 발생하게 된다. 회전변형은 대부분 회전력에 의해 발생하는 사형 골절에서 발현되는데, 심횡중수인대(deep transverse metacarpal ligament)의 영향으로 제 3, 4 수지에서는 잘 발생하지 않고 제 2, 5 수지에서 흔하다. 단축변형이 3mm 이내이고 회전변형이 거의 없다면 보존적 치료를 우선적으로 고려할 수 있다. 하지만, 회전변형이 정복되지 않거나 정복 상태가 유지되지 않으면 수술적 치료가 우선시된다. 횡형 골절의 경우 골간근이 골절 원위부를 전방으로 전위시켜 후방 각형성이 일어난다. 전위가 없거나 허용 범위 내의 각형성 변형은 3~4주 간의 보존적 치료로 좋은 결과를 얻을 수 있다. 각형성 허용 범위는 저자들마다 다르나, 여러 문헌을 종합해 보면 제 2, 3 수지의 경우 10° 이내, 제 4 수지의 경우 20° 이내, 제 5 수지의 경우 30°까지 허용한다.⁹⁻¹¹⁾ 보존적 치료로, 무지에는 thumb spica splint를, 제 2, 3 수지에는 수지 끝까지 잡아주는 단상지 부목(short arm splint)을, 제 4, 5 수지에는 ulna gutter splint를 이용하며, 4~6주 정도의 부목 고정 기간을 권고하고 있으나 임상적 안정성이 확인되면 3~4주 후에 부목 고정을 제거하고 수지의 능동적 관절운동(active finger ROM exercise)을 통해 관절 구축을 방지하고 일상생활의 회복을 기대할 수 있다. 그러나 개원가의 입장에서 골절의 치료를 고려할 때, 많은 환자들이 수술과 비수술 영역 사이에 있는 경우가 많아 환자들의 연령과 직업, 스포츠 활동 정도에 따라 치료 방법을 결정하는 것도 중요하다.

2) 중수골 두부(head) 골절

중수골 두부 골절은 축성 압박으로 발생하는 관절내 골절이다. 골편의 전위가 심하고 뚜렷한 불안정성이 있는 경우에는 관혈적 정복술이 요구되지만, 골편의 전위가 미미하고 능동 운동을 견딜 수 있을 정도라면 보존적 치료를 시행할 수 있다. 인대의 견열골절에서는 골편이 작아 진단을 놓칠 수 있고 이러한 경우 만성 통증과 관절 불안정성이 생기게 되므로 세심한 이학적 검사와 영상의학적 검사가 필요하다. 골편의 전위가 미미하거나 분쇄 정도가 심하지 않은 경우에는 중수지 관절을 50°~70° 굴곡시켜 4~6주

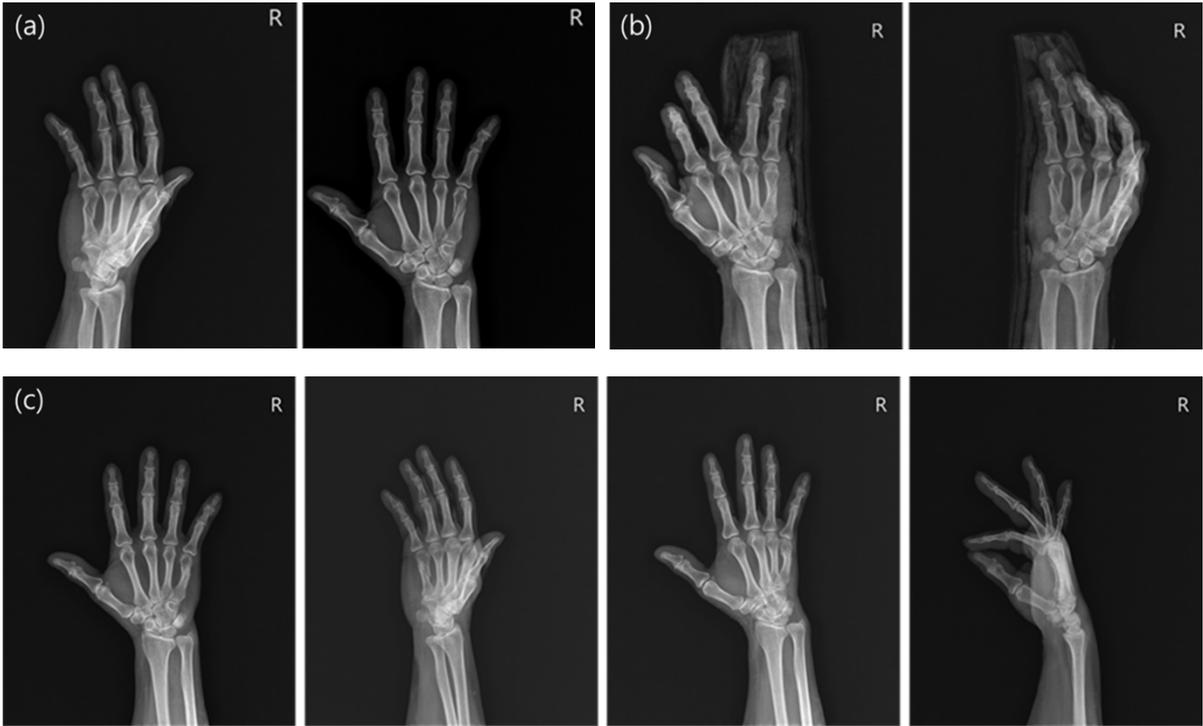


그림 2. 우측 제 5 중수골 간부 골절로 진단된 54세 여자환자의 단순 방사선 사진

(a) 초기 단순 방사선 사진 (후전면 및 사면): 회전변형은 없는 상태

(b) 비관혈적 정복술 후 단순 방사선 사진 (후전면 및 사면)

(c) 6주 후 추적 방사선 사진 (후전면, 사면 및 팬 측면): 손상 4주 후에 단상지 부목 제거 후 능동적 관절운동을 시행하였고, 부분유합 소견 관찰됨.

간 부목 고정으로 치료하고, 정복이 용이하지 않을 때에는 관혈적 정복술 및 내고정술을 시행한다. 분쇄 골절의 경우에는 골 소실이 심해 부목만으로는 골의 길이를 유지해주는 것이 쉽지 않아 수술적 치료를 권유해야 한다. 중수골 두부에서는 손상 정도가 클 때 관절내 골절이나 분쇄 골절이 흔히 발생하여 수술이 필요한 경우가 많으므로 이 점을 숙지해야 하며 항상 관절 아탈구 유무를 확인해야 한다.

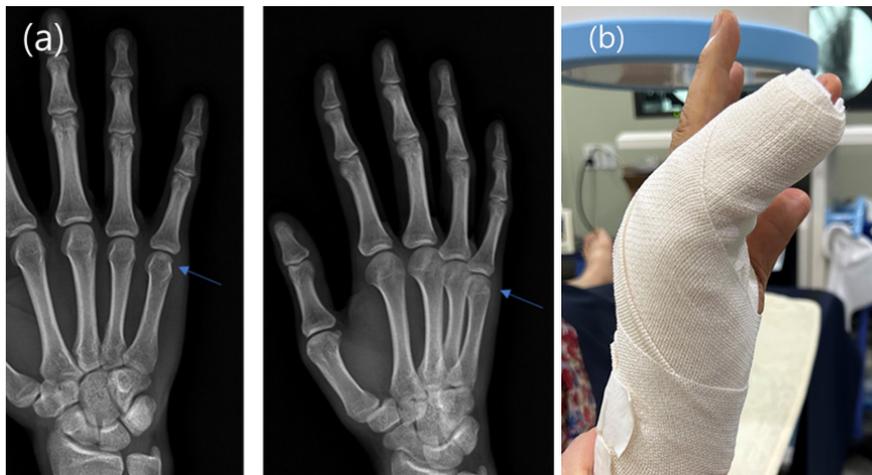


그림 3. 우측 제 5 중수골 두부 골절로 진단된 18세 남자환자

(a) 단순 방사선 사진 (후전면 및 사면)

(b) 측부인대 손상 정도가 심하지 않고 불안정성이 관찰되지 않아 중수지관절 굴곡 단상지 부목 고정을 이용한 보존적 치료를 시행함.

3) 중수골 경부(neck) 골절

중수골 경부는 역학적으로 다른 부위에 비하여 골절에 취약한 부위이며, 중수골 골두에 수직 압력이 가해질 때 골절이 발생한다. ‘권투선수 골절(boxer’s fracture)’로 잘 알려진 제 5 수지의 중수골 경부 골절을 흔히 접할 수 있다. 대부분 전방 피질골의 분쇄를 동반하는 경우가 많아 도수 정복 이후 잘 유지되지 않는 경우가 흔하다. 정복되지 않는 상태로 골절이 치유되면 단축변형과 각형성으로 인해 손등 부위가 돌출되어 미용적으로도 좋지 않다. 또한 골절된 중수골의 골두는 다른 중수골 골두에 비해서 전방으로 전위되어 파악력의 약화를 초래한다. 따라서 가능하다면 해부학적 위치에 가깝게 정복하는 것이 권장된다. 각변형의 허용 범위와 고정 기간에 대해서는 아직도 다양한 이견이 존재한다. 제 4, 5 중수골은 제 2, 3 중수골에 비해 수근중수관절의 전후방 가동 범위가 각각 15°, 25° 정도 더 크다. 따라서 심한 전위나 회전변형이 없다면 35°, 45° 정도의 각형성은 허용될 수 있다.¹²⁾

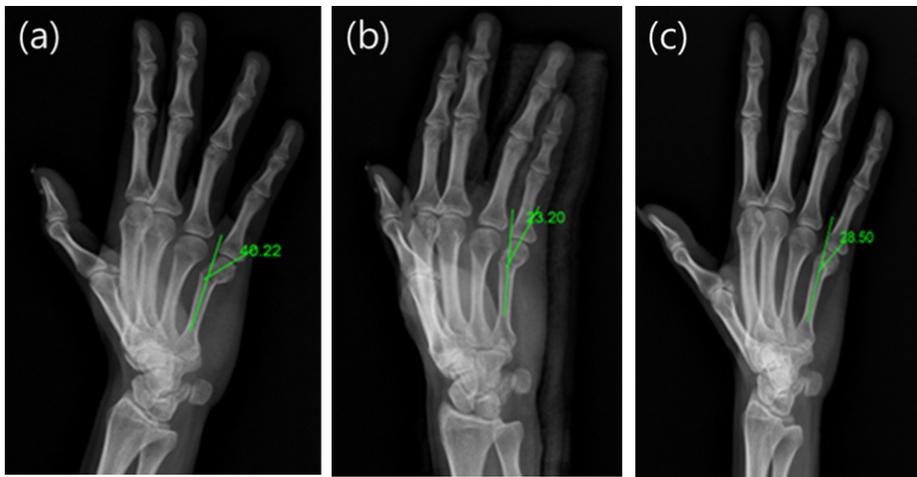


그림 4. 우측 제 5 중수골 경부 골절(boxer’s fracture)로 진단된 23세 여자환자

- (a) 초기 단순 방사선 사진
- (b) 비관혈적 정복술 후 단순 방사선 사진: 정복 후 각변형이 허용각도 내에 위치하여 중수지관절 굴곡 단상지 부목 고정을 이용한 비수술적 치료를 시행함.
- (c) 6주 후 추적 방사선 사진: 수상 후 4주째 각형성은 증가하였으나, 부목 제거 후 능동적 관절운동 시행함. 수상 후 6주째 시행한 방사선 사진에서 부분유합 소견이 관찰되며 관절운동 범위도 회복됨.

개원가에서 가장 흔히 접할 수 있는 골절이 권투선수 골절로 알려져 있는 제 5 중수골 경부 골절일 것이다. 이 골절은 젊은 남자환자들에게 호발하므로 항상 단축 및 각형성에 의한 돌출 및 중수지관절 부위에 주먹결절(knuckle)이 형성되지 않을 수 있음을 주지 시켜야 하며, 이 부분에 대해 환자의 동의가 이루어지지 않는다면 수술적 치료를 권유해야 하고 동의가 이루어지면 각형성을 최소화할 수 있는 골절 정복술 후 비수술적 치료도 가능하다. 물론 정복술 후 유지가 잘 되지 않을 가능성도 항상 인지하여 각형성의 진행정도가 빠르고 정복술 전 상태로 돌아 간다면 수술적 치료를 시행하는 것이 올바른 치료일 것이다.



2. 중위지골 및 근위지골 골절

중위 및 근위지골에서 발생하는 골절은 골두, 경부, 간부 및 기저부(base) 등 해부학적 부위에 따라 분류할 수 있다. 손상 기전으로는 축 방향 하중이 골두에서 일측 또는 양측 과상부(supracondylar) 골절을, 기저부에서 관절내 골절을 초래할 수 있다. 일반적으로 각형성의 방향은 거의 일정한데 이는 골에 부착하는 근육의 작용 방향에 의해 결정되기 때문이다. 중위지골에서는 골절의 위치가 표재수지굴근(flexor digitorum superficialis muscle) 부착부의 근위 또는 원위인지에 따라 각형성의 방향이 다르다. 표재수지굴근 부착부의 근위부에서 중위지골 골절이 발생하면 원위부에서 굴곡을 일으키는 표재수지굴근과 근위부에서 신전을 일으키는 총양건(lumbrical tendon)으로 인해 배면 첨단부의 변형(apex dorsal deformity)이 일어나기 쉽다. 반면 원위부에서 생긴 골절은 근위부를 굴곡시키는 표재수지굴근에 의한 수장면(palmar aspect) 첨단부의 변형으로 인해 수장측으로 각형성이 되기 쉽다.



그림 5. 중위지골 골절의 단순 방사선 사진

- (a) 표재수지굴근 부착부의 근위부에서 발생한 경우
- (b) 표재수지굴근 부착부의 원위부에서 발생한 경우

1) 골두 및 경부 골절

중위지골과 근위지골의 골두는 두개의 과(condyle)로 구성되어, 각각 원위지골의 기저부와 중위지골 기저부와 관절면을 이룬다. 수장측의 두꺼운 수장판(palmar plate)과 상대적으로 얇은 배측(dorsal aspect)의 관절낭과 신전건, 그리고 양측 옆의 측부인대가 관절의 안정성에 기여한다. 양측 과의 골절 및 전위 여부에 따라 세 가지 유형의 분류가 주로 사용된다.¹³⁾ 관절내 골절로 비전위 안정 골절(1형)을 제외한 불안정 편측(2형) 또는 양측(3형) 골절 모두 수술적 치료를 요한다. 골편의 전위 정도나 크기에 따라 폐쇄적(비관혈적) 혹은 관혈적 정복을 요하며, 골편을 고정할 수 있는 금속핀이나 작은 나사 혹은 무두나사(headless screw)를 이용할 수 있다. 다만, 골편의 크기가 작아 안정적인 고정이 쉽지 않고, 분쇄 골절 혹은 관절의 불안정성을 동반한 경우에는 외고정 장치를 적용하기도 한다. 이 부위의 골절은 중수 골과 마찬가지로 선상 골절이나 견열 골절이 아니라면 수술의 가능성을 항상 염두해야 있다.

2) 간부 골절

외력의 양상에 따라 횡형, 사선형, 나선형(spiral), 분쇄형(comminuted) 골절 모두 발생 가능하며, 연부조직 손상에 따른 혈액순환의 장애가 있지 않는 한 불유합은 드물다. 중위지골에서는 횡형 혹은 짧은 사선형(골절의 길이가 수지골 횡직경의 2~3배 미만) 골절이 흔하며, 근위지골에서는 사선형이나 나선형 골절이 흔하다.⁴⁾ 중위지골에서는 수지 굴곡건의 원위부에서 골절이 발생할 경우 수장측 굴곡 변형이, 근위부에서 발생 시에는 배측 굴곡 변형이 일어난다. 근위지골의 경우 배측의 중앙건과 수장측의 내재근(intrinsic muscle)에 의해 수장측 굴곡 변형이 발생한다. 이러한 골절의 변형은 수술자가 골절 정복을 이해하는 데 중요한 요소이다. 골절 부위의 전위로 발생한 6mm 이상의 골 단축 혹은 15° 이상의 각형성은 수술적 치료의 기준으로 제시되기도 하지만, 골절의 복잡성으로 인해 일률적으로 받아들여지고 있지는 않다.¹⁴⁾ 더구나 시상면의 각형성보다 더 중요한 부분은 회전 변형이다. 단순 방사선 검사만으로는 변형의 유무를 판단하기 어려우며, 이학적 검사를 통해 회전 변형의 유무를 판단하여 수술적 치료를 결정한다.⁷⁾ 골절 위치에 따른 회전 변형은 중위지골보다 근위지골의 골절에서 더 크게 나타나는데, 골절 위치부터 수지 말단까지 거리가 더 길기 때문에 작은 변형이라도 수지 말단에서도 더 큰 영향을 미치기 때문이다.



그림 6. 좌측 제 2 주시 근위지골 간부 골절로 진단된 54세 남자환자: 각형성이 없어 보존적 치료 후 가골(callus)이 형성된 상태로, 단상지 부목 고정 2주 후 테이핑을 이용한 고정 후 능동적 관절운동을 시행함.

3) 기저부 골절

횡형 골절이면서 관절외 골절이 발생하기도 하고, 기저부에서 발생한 골절선이 관절내 골절로 연결되거나 간부에서 시작된 골절선이 근위부 기저까지 연장되기도 한다. 관절내 골절의 경우 관절의 불일치성은 수술적 치료 결정의 기준이 되며, 추후 관절 범위의 제한, 외상성 관절염 등의 합병증을 동반할 수 있다는 점에서 치료가 가장 어려운 수지 골절 중 하나이다. 근위지골의 관절외 횡형 골절의 경우 단순 방



사선 검사만으로는 골절이 심해 보이지 않아도 회전 변형을 동반할 수 있기 때문에 단순 방사선 검사만 보고 판단하지 말고 수술 전 정확한 이학적 검사를 통해 회전 부정유합의 합병증을 방지해야 한다.⁷⁾

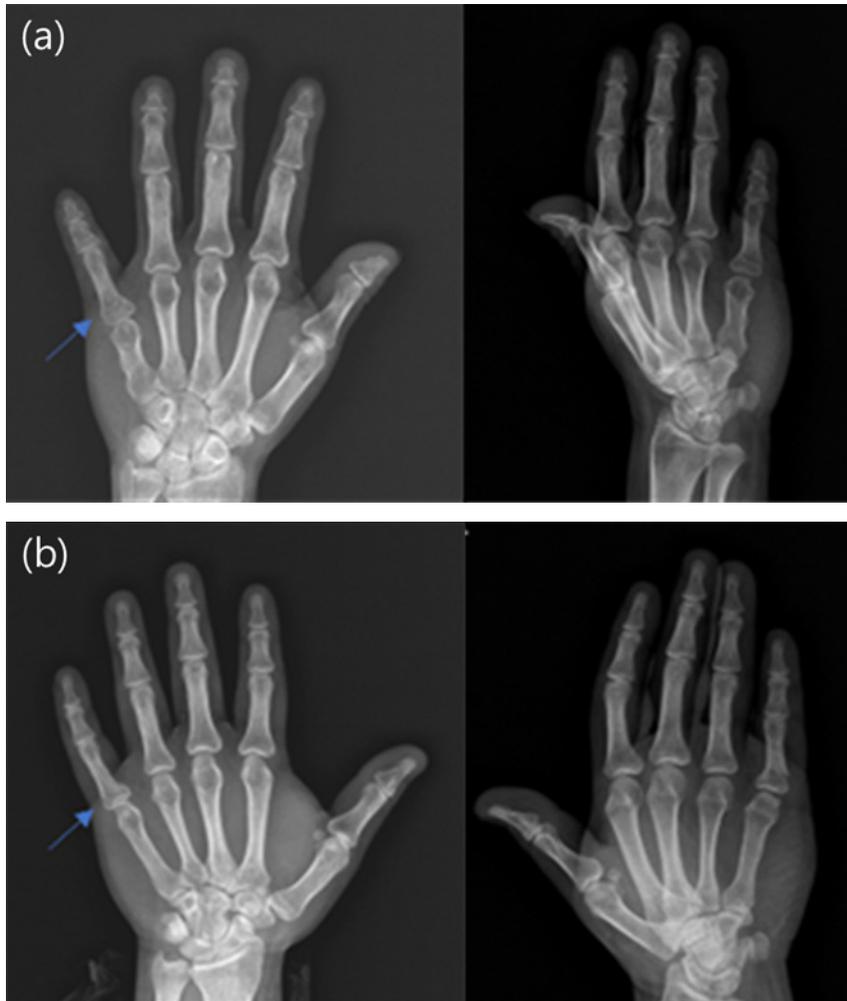


그림 7. 좌측 제 5 근위지골 기저부 골절의 증례

(a) 54세 여자환자

(b) 41세 남자환자: 약간의 각형성이 관찰되나 회전 변형이 없는 상태로 단수지 부목 고정을 이용한 보존적 치료를 시행함.

견열 골절은 흔하지만, 대부분 수술적 치료가 필요하지 않은 기저부 골절 중 하나이다. 과신전에 의해 발생하는 수장판 견열 골절은 중위지골 기저에서 주로 발생해 근위지골간관절 통증을 유발한다. 측부 인대의 파열이 동반되지 않는 한 많은 경우 골편이 작아 관절의 불안정성을 일으키지 않으며 부목 고정을 통한 통증 조절 이후 빠른 관절운동을 통해 좋은 결과를 얻을 수 있다.^{15,16)} 중수지관절과 지골간관절은 양측에 측부인대가 존재하여 관절의 관상면에서 안정성을 제공한다. 일정 부분 이상 외력이 작용하면 측부인대의 손상이 발생할 수도 있지만, 주로 중위지골이나 근위지골의 골편을 포함한 측부인대에 의한 견열 골절이 발생한다. 골편의 전위가 2mm 이하인 경우 보존적 치료가 가능하다고 하나, 골편의 전위보다는 측부인대의 기능부전으로 인한 관상면의 관절 불안정성의 파악이 중요하다. 불안정성이 존재하지 않는 한 버디테이핑(buddy taping) 혹은 부목 고정을 통한 보존적 치료가 가능하다.¹⁴⁾

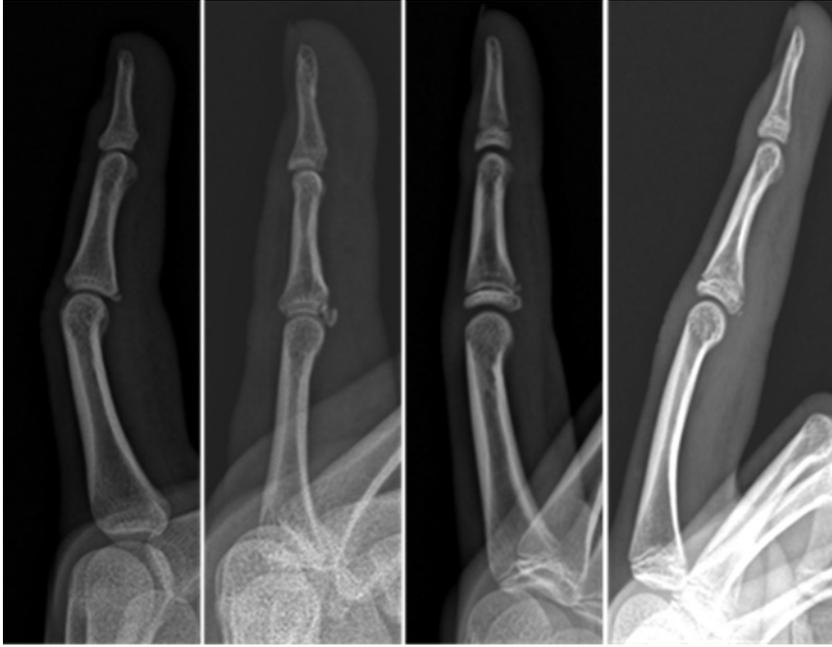


그림 8. 수지의 과신전으로 발생한 중위지골 견열 골절의 단순 방사선 사진: 수장판 손상과 관련되어 있으며, 부종이 심하지 않다면 단순한 테이핑을 이용하여 보존적 치료가 가능한 외래에서 가장 흔히 볼 수 있는 골절임.

3. 원위지골 골절

원위지골의 골절은 수지 골절 중 가장 빈번하여, 수지 골절 중 약 50% 빈도를 보고한 연구도 있다.¹⁷⁾ 원위지골은 해부학적 위치에 따라 소방(tuft), 간부 및 기저부로 나뉜다. 원위지골의 경우 골절 자체보다 주변을 둘러싼 연부조직의 손상과 치료의 중요성이 더 큰 경우가 많다.¹⁸⁾

1) 소방 골절

원위지골의 골절에서 가장 많은 형태로, 힘줄 부착부보다 원위부인 첨부에서 발생한 골절을 말한다. 주로 압쇄상(crushing injury)에 의해 발생하며 분쇄 골절의 형태로 나타나는 경우가 많다. 소방 골절은 골절 부위를 수장측의 수질부(pulp)와 배측 손톱 복합체(nail complex)의 섬유성 연부조직이 감싸고 있어 대부분 안정적이며 보존적 방법을 통하여 치료가 가능하다. 과도한 금속핀 고정은 소방 골절에서 잦은 분쇄 양상을 고려하면 고정력을 얻기도 어렵고 오히려 감염의 위험을 높일 수 있다. 설령 소방 골절이 유합되지 않아 유리 골편으로 남아도 증상이 없는 경우가 많으며, 증상을 동반한 유리 골편의 경우 제거를 하거나 매우 제한된 경우에 골유합술을 시도한다.¹⁹⁾ 수지 부목은 원위지골관관절에 2~4주간 고정하며, 근위지골관관절을 침범하지 않도록 하여 수지의 강직을 최소화하도록 한다. 소방 골절은 골절 자체보다는 소방을 둘러싼 조갑 주위(perionychium) 손상에 유의하여야 하며, 개방성 골절이라 하더라도 골절 주위 연부조직의 봉합만으로 골절의 정복을 얻을 수 있다.²⁰⁾ 특히, 손톱판(nail plate)이 탈락되어 조상(nail bed)이 찢기거나 뽑혔을 경우 조모(nail matrix)의 손상을 확인하여 봉합해주어야 추후 재생하는 손톱의 변형을 최소화할 수 있다. 손톱 탈락이 없는 손톱밑 혈종(subungual hematoma)이 손톱 전체



면적의 50% 이상일 경우 조상의 손상을 확인하기 위하여 외과적 탐색을 권장하기도 했지만,²¹⁾ 최근에는 골절이 없거나 전위가 미약한 경우 경과관찰이나 손톱 천공술(trephination)로 감압만 시행하는 것이 권장되는 추세이다.^{22,23)} 다만, 소방의 전위가 심할 경우 인접 조상의 손상도 동반되어 골절편이 외부와 연결되었음에도 손톱으로 가려져 진단을 놓칠 수 있고 방치할 경우 손톱의 변형이나 감염의 우려가 있기 때문에, 의료진의 판단에 따라 손톱을 제거한 후 조상을 확인하고 필요 시 조상 봉합을 시행해야 할 수 있다.²⁴⁾ 제거한 손톱을 새로운 손톱이 자랄 때까지 부목 목적으로 정복 후 주변 조직과 봉합을 할 수도 있으나, 정복한 손톱판 아래의 혈액이나 체액으로 인한 2차 감염의 위험이 있어 봉합한 조상 부분이 마를 때까지 습윤 소독만 유지한 후 손톱의 재생을 기다릴 수도 있다.²⁴⁾

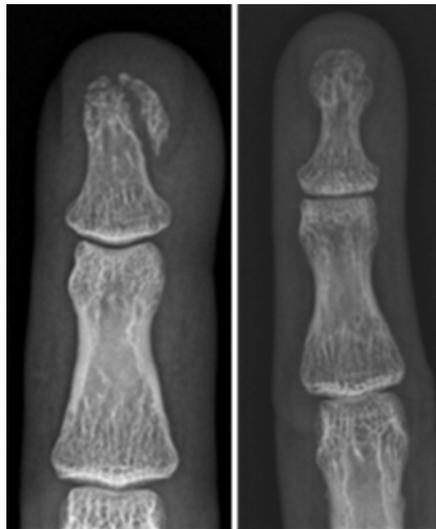


그림 9. 원위지골 소방 골절의 단순 방사선 사진: 연부조직, 특히 조갑 및 조상 손상 유무를 반드시 확인해야 함.

2) 간부 골절

원위지골의 간부 골절은 횡형 또는 종형(longitudinal) 골절이 많다.²⁵⁾ 심수지굴건(flexor digitorum profundus tendon) 부착부의 원위에서 골절이 발생할 경우 수장측 굴곡 변형이 발생할 수 있지만, 많은 경우 손톱의 해부학적 지지로 인해 안정적인 경우가 많다. 전위가 심하지 않은 경우 수술하지 않고 수지 부목을 이용하여 3~6주가량 고정한다. 전위가 심하거나 손톱 바닥의 손상 등 연부조직 손상이 동반되어 수술이 필요한 경우에는 손톱을 제거한 후 손톱 기저부 손상을 확인 및 봉합하고 골절에 대해서는 K-강선을 통해 고정할 수 있다. 이때 원위지골 내 금속핀 고정만으로 고정력이 약할 경우 K-강선을 일시적으로 원위지골간관절을 관통(trans-articular)하여 고정한 후 일정 시간 뒤 골절 부위가 안정화되면 제거할 수도 있다.

3) 기저부 골절

원위지골 기저부 골절의 가장 흔한 형태는 근위 골편이 배측으로 전위되는 골성 망치수지(bony mallet finger)이다. 골성 망치수지는 근위지골간관절이 신전된 상태에서 원위지골간관절에 강한 축성압

박 혹은 굴곡력이 가해져 발생하며, 신전건의 부착 부위인 근위 골편이 배측으로 전위된다.²⁶⁾ 비교적 드문 손상 기전으로, 원위지골간관절의 과신전에 의해 원위지골 배측 관절면이 중위지골 골두에 충돌하면서 발생하는 경우도 있으며, 이 경우 남은 원위지골이 수장측으로 쉽게 탈구되어 수술적 치료를 요하는 경우가 많다.²⁷⁾ 골성 망치수지를 치료하지 않을 경우 보상적인 근위지골간관절의 과신전으로 백조목 변형(swan neck deformity)으로 진행하거나 관절 강직 혹은 외상성 관절염과 같은 후유증이 발생할 수 있다. 골편의 전위가 없고, 30% 미만의 관절면 침범, 관절의 아탈구가 없을 경우에는 보존적 치료를 시도해 볼 수 있다. 신전 부목 고정은 6~8주까지 시행해야 하며, 이후 약 2~4주 간 보조기를 이용한 야간 부목 고정을 시행한다. 골절이 관절면의 30~50% 이상 침범하였을 경우에는 불안정성이 발생한다.^{28,29)} Okafor 등은 보존적으로 치료한 31명의 골성 망치수지 환자들을 5년 간 추적관찰한 결과, 48%의 관절염, 29%의 백조목 변형, 평균 8.3°의 원위지골간관절 처짐을 확인하였지만 대부분의 환자에서 만족한 결과를 보고하였다.³⁰⁾



그림 10. 골성 망치수지 환자에서 신전 부목 고정 전후의 단순 방사선 사진: 오랜 고정에 의한 연부조직 손상을 유의해야 하며 근위지골간관절 운동이 가능하도록 해야 한다.

Jersey 골절은 골성 망치수지와 반대로, 심수지굴건에 의한 원위지골 기저부 수장측 견열 골절이다.³¹⁾ 주로 원위지골간관절의 능동적 굴곡 상태에서 갑작스러운 과신전 외력이 작용하여 발생하며 정확한 이유에는 논란이 있으나 제 4 수지에서 호발하고 럭비선수에서 흔하여 Jersey(운동경기용 셔츠) 골절이라 명명되었다.²⁶⁾ 수술적 치료의 적응증에 논란이 있는 망치수지에 비해, Jersey 골절은 대부분 수술적 치료를 요한다는 것을 숙지해야 한다.

결론

수부 골절의 치료 목표는 골절된 수지의 정상적인 정렬을 유지하고 통증이 없는 상태를 목표로 정상



관절 범위를 회복하여 최종적으로 수상 전의 상태로 만드는 데 있다. 수부 골절은 개원가에서 흔하게 접할 수 있는 골절로서 골절 부위에 따른 보존적 치료와 수술적 치료의 적응증을 이해하고 있어야 하고, 보존적 치료를 결정하게 되면 부목 고정 방법과 관절운동 시작 시점을 결정하며, 외래 추적 관찰을 통해 골절 전위의 유무를 확인해야 한다.

Reference

1. Brunet ME, Haddad RJ Jr: Fractures and dislocations of the metacarpals and phalanges. Clin Sports Med, 5:773-781, 1986.
2. Karl JW, Olson PR, Rosenwasser MP: The epidemiology of upper extremity fractures in the United States, 2009. J OrthopTrauma, 29: e242-e244, 2015.
3. Day CS, Stern PJ: Fractures of metacarpals and phalanges. In: Green DP, Wolfe SW, Hotchkiss RN, Pederson WC, Kozin SH ed. Green's operative hand surgery. 6th ed. Philadelphia, Elsevier/Churchill Livingstone: 239, 241, 2011.
4. Meals C, Meals R: Hand fractures: a review of current treatment strategies. J Hand Surg Am, 38: 1021-1031; quiz 1031, 2013.
5. Cheah AE, Yao J: Hand fractures: indications, the tried and true and new innovations. J Hand Surg Am, 41: 712-722, 2016.
6. Singh J, Jain K, Mruthyunjaya, Ravishankar R: Outcome of closed proximal phalangeal fractures of the hand. Indian J Orthop, 45: 432-438, 2011.
7. del Piñal F, Moraleda E, Rúas JS, de Piero GH, Cerezal L: Minimally invasive fixation of fractures of the phalanges and metacarpals with intramedullary cannulated headless compression screws. J Hand Surg Am, 40: 692-700, 2015.
8. Page SM, Stern PJ: Complications and range of motion following plate fixation of metacarpal and phalangeal fractures. J Hand Surg Am, 23: 827-832, 1998.
9. Kollitz KM, Hammert WC, Vedder NB, Huang JI: Metacarpal fractures: treatment and complications. Hand (N Y), 9: 16-23, 2014.
10. Tosti R, Ilyas AM, Mellema JJ, Guitton TG, Ring D: Science of Variation Group. Interobserver variability in the treatment of little finger metacarpal neck fractures. J Hand Surg Am 39:1722-7, 2014.
11. Stadius Muller MG, Poolman RW, van Hoogstraten MJ, Steller EP. Immediate mobilization gives good results in boxer's fractures with volar angulation up to 70 degrees: a prospective randomized trial comparing immediate mobilization with cast immobilization. Arch Orthop Trauma Surg, 23:534-7, 2003.
12. Zhang L, Lü Y, Lu C, Wang X, Guo S, Zhang H. Treatment of the fifth metacarpal neck fracture with elastic intramedullary nail under the guidance of high frequency ultrasound. Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi, 35:154-9. Chinese, 2021.
13. London PS: Sprains and fractures involving the interphalangeal joints. Hand, 3: 155-158, 1971.
14. Gaston RG, Chadderdon C: Phalangeal fractures: displaced/ nondisplaced. Hand Clin, 28: 395-401, 2012.
15. Singh J, Jain K, Mruthyunjaya, Ravishankar R: Outcome of closed proximal phalangeal fractures of the hand. Indian J Orthop, 45: 432-438, 2011.
16. Caggiano NM, Harper CM, Rozental TD: Management of proximal interphalangeal joint fracture dislocations. Hand Clin, 34: 149-165, 2018.

17. Schneider LH: Fractures of the distal phalanx. *Hand Clin*, 4: 537–547, 1988.
18. Liadaki E, Xing SG, Mailaender P, Stang F: Management of difficult intra-articular fractures or fracture dislocations of the proximal interphalangeal joint. *J Hand Surg Eur Vol*, 40: 16–23, 2015.
19. Kim J, Ki SH, Cho Y: Correction of distal phalangeal nonunion using peg bone graft. *J Hand Surg Am*, 39: 249–255, 2014.
20. Liao JCY, Das De S: Management of tendon and bony injuries of the distal phalanx. *Hand Clin*, 37: 27–42, 2021.
21. Simon RR, Wolgin M: Subungual hematoma: association with occult laceration requiring repair. *Am J Emerg Med*, 5: 302–304, 1987.
22. Roser SE, Gellman H: Comparison of nail bed repair versus nail trephination for subungual hematomas in children. *J Hand Surg Am*, 24: 1166–1170, 1999.
23. Gellman H: Fingertip–nail bed injuries in children: current concepts and controversies of treatment. *J Craniofac Surg*, 20: 1033–1035, 2009.
24. Fehrenbacher V, Blackburn E: Nail bed injury. *J Hand Surg Am*, 40: 581–582, 2015.
25. Ganesh Kumar N, Chung KC: An evidence-based guide for managing phalangeal fractures. *Plast Reconstr Surg*, 147: 846e–861e, 2021.
26. Tuttle HG, Olvey SP, Stern PJ: Tendon avulsion injuries of the distal phalanx. *Clin Orthop Relat Res*, 445: 157–168, 2006.
27. Lange RH, Engber WD: Hyperextension mallet finger. *Orthopedics*, 6: 1426–1431, 1983.
28. Husain SN, Dietz JF, Kalainov DM, Lautenschlager EP: A bio mechanical study of distal interphalangeal joint subluxation after mallet fracture injury. *J Hand Surg Am*, 33: 26–30, 2008.
29. Wehbé MA, Schneider LH: Mallet fractures. *J Bone Joint Surg Am*, 66: 658–669, 1984.
30. Okafor B, Mbubaegbu C, Munshi I, Williams DJ: Mallet deformity of the finger. Five-year follow-up of conservative treatment. *J Bone Joint Surg Br*, 79: 544–547, 1997.
31. Chang WH, Thomas OJ, White WL: Avulsion injury of the long flexor tendons. *Plast Reconstr Surg*, 50: 260–264, 1972.



경골 내측 과간 융기를 골기준점으로 이용한 내측 반월상 연골 후각 부착부의 초음파 주사법

¹김응록 정형외과, ²성수 정형외과, ³리드힐 정형외과
김응록¹, 조광우², 강태환³

Ultrasonographic scanning method of the MMPH root, using
tibial medial intercondylar eminence as a bony landmark

Eung Rok Kim M.D. Ph.D¹, Kwang Woo Cho M.D, Ph.D², Tae Hwan Kang M.D.³

¹Dr. Kim's orthopedic surgery, ²Seung soo orthopedic surgery,
³Lead heal orthopedic surgery in Republic of Korea

초록

내측 반월상 연골 후각 부착부의 안정성은 슬관절의 안정성에 중요하다. 근골격계 초음파를 이용한 내측 반월상 연골 후각 부착부의 검사법은 연부조직인 후방 십자인대를 기준으로 하여 검사함으로써 객관화가 힘들어 문헌에 거의 기술되지 않았다. 이에 저자들은 경골 내측 과간 융기를 골기준점으로 이용한 초음파 검사법을 보고하고자 한다.

주제어: 내측 반월상 연골 후각 부착부, 경골 내측 과간 융기, 골 기준점

Abstract

The stability of the MMPH (medial meniscus posterior horn) root is important for that of the knee joint. The scanning method MMPH root using musculoskeletal ultrasound is difficult to objectify because only soft tissue such as PCL (posterior cruciate ligament) was used as a landmark, so has hardly been described in literatures. Therefore, the authors would like to report a scanning method using the tibial medial intercondylar eminence as a bony landmark.

Keywords: MMPH root, medial intercondylar eminence, bony landmark

서론(Introduction)

내측 반월상 연골의 후각부(medial meniscus posterior horn, MMPH)는 슬관절의 안정성에 중요하다. 이 부위에 발생하는 병증의 진단에는 주로 자기공명영상이나 관절경 검사가 이용되고 있으나, 정형외과 외래에서 신속하게 이용하기 어려운 경우가 많다. 최근 정형외과 외래에서 슬관절 초음파를 많이 시행하고 있지만 내측 반월상 연골의 후각 부착부(MMPH root)에 대한 초음파 검사법은 거의 알려져 있

지 않고, 일부 논문에서도 연부조직인 후방 십자인대(posterior cruciate ligament, PCL)를 이용한 방법만을 기술하고 있어 객관화하기 힘든 단점이 있었다. 이에 저자들은 경골의 내측 과간 융기(medial intercondylar eminence)를 골 기준점(bony landmark)으로 검사하는 것이 유용할 것으로 사료되어 이를 소개하고자 한다.

초음파 검사 방법(Ultrasound Scanning)

환자를 엎드린(prone) 자세로 하여 검사를 시행한다. 슬와(popliteal fossa)의 중간 부위에서 슬와동맥(popliteal artery)을 촉지하여 고주파 직선형 초음파 탐촉자를 종(longitudinal) 방향으로 위치시켜 검사한다. 슬와동맥과 정맥에 대한 종 방향 영상을 얻은 후 탐촉자를 슬관절 내측으로 평행하게 이동시키면 후방 십자인대의 일부와 경골 부착부를 확인할 수 있다(figure 1).

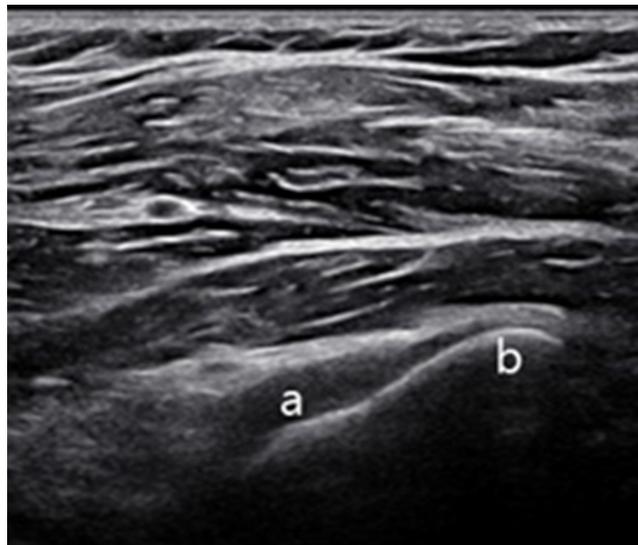


Figure 1. 슬와 및 후방 십자인대의 종 방향 초음파 영상
a. 후방 십자인대, b. 경골의 후과(posterior condyle)

후방 십자인대가 사라지지 않는 범위 내에서 탐촉자를 내측으로 약간 더 이동시킨 후 탐촉자의 근위부를 약간 기울이면서 내측으로 회전시키면 경골 부위에서 작은 골 기준점인 내측 과간 융기가 나타나며 후방 십자인대는 비스듬히 보이게 된다. 경골의 후면과 내측 과간 융기를 골 기준점으로 하는 종 방향 영상을 얻을 수 있으며, 후방 십자인대의 심부에서 후방 십자인대의 음영과는 다른 내측 반월상 연골의 후각 부착 부위를 관찰할 수 있다(figure 2).

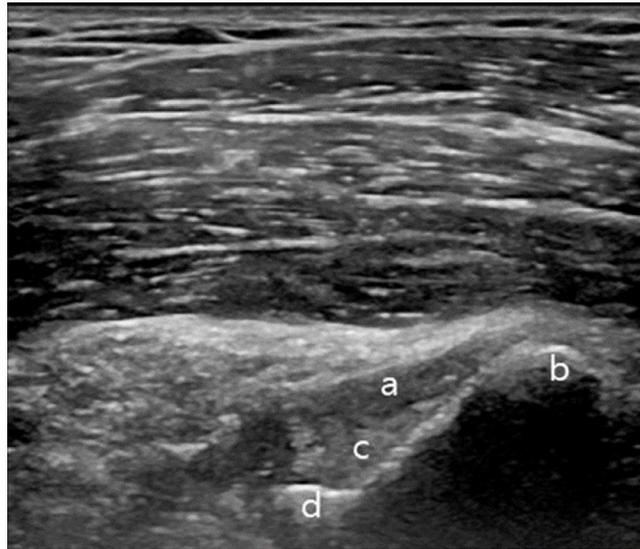


Figure 2. 내측 반월상 연골의 후각 부착부의 종 방향 초음파 영상
a. 후방 십자인대, b. 경골의 후과, c. 내측 반월상 연골의 후각 부착부, d. 내측 과간 용기

고찰 및 결론(Discussion and Results)

일반적으로, 내측 반월상 연골의 후각 부착 부위는 내측 과간 용기로부터 9.6mm 후방, 0.7mm 외측에, 후방 십자인대의 부착부로부터 8.2mm 후내측에 위치한다.¹⁾ 내측 반월상 연골은 충격 흡수 및 축성 부하 전달 등의 기전으로 슬관절의 안정성에 기여하며, Hoop tension의 유지하고 골관절염을 예방한다. 이 부위 병변에 대한 이학적 검사법으로는 Akmes sign 등이 있다.²⁾

관절경 검사 시 전체 내측 반월상 연골 파열의 약 20 ~ 30%에서 부착부 파열이 발견되고 주로 중년층 이상의 환자에서 발생한다. 40세 이상의 중·장년층에서는 퇴행성 변화에 의해, 젊은 연령층에서는 슬관절의 회전력이나 과도한 하중에 의한 외상으로 발생한다.

내측 반월상 연골의 후각 부착부 파열의 치료로는 보존적 치료, 부착부 반월상 연골 제거, 반월상 연골 봉합술, 절골술 등의 다양한 방법이 적용될 수 있다.³⁾

내측 반월상 연골의 후각 부착부에 대한 초음파 검사 방법은 후방 십자인대와 같은 연부조직을 기준으로 하여 시행하였기에 검사의 객관화를 이루기 어려웠다.⁴⁾ 내측 과간 용기를 골기준점으로 하여 검사하면 검사자간 오류를 줄일 수 있어 좀 더 객관화 할 수 있다는 장점이 있다고 사료된다. 건측과의 비교나 부하 검사를 통하여 정형외과 외래에서 내측 반월상 연골의 후각 부착부를 신속하게 객관적으로 진단하고 경도의 부착부 병증에 대한 증식치료 등 초음파 유도하 주사에 유용하게 쓰일 수 있는 초음파 검사법으로 사료된다.

Conflicts of interest

The author has nothing to disclose.

참고 문헌(References)

1. Pache, Santiago, et al. "Meniscal root tears: current concepts review." Archives of Bone and Joint Surgery 6.4 (2018): 250.
2. Akmese, Ramazan, et al. "A new clinical sign for diagnosing medial meniscus posterior root tear." Orthopaedic Journal of Sports Medicine 9.1 (2021): 2325967120975511.
3. Lee, Dhong Won, Jeong Ku Ha, and Jin Goo Kim. "Medial meniscus posterior root tear: a comprehensive review." Knee surgery & related research 26.3 (2014): 125.
4. Wu, Yu-Xuan, Chien-Ping Chen, and Hung-Jui Chuang. "Clinical Multimedia: Ultrasound Examination of Medial Meniscus Posterior Root Tear." Rehabilitation Practice and Science 2024.1 (2024): 7.



무릎 관절 삼출액의 진단 및 치료

¹리드힐정형외과의원, ²안수정형외과의원, ³프로로의원, ⁴마디신경외과의원
임형룡¹, 소안수², 정재욱³, 홍석기⁴

Diagnosis and Management of Knee Effusion

Hyeong Lyong IM M.D.¹, An Su SO M.D.², Jae Wook CHUNG, M.D.³, Seok Ki HONG M.D.⁴

¹Lead heal Orthopaedic surgery clinic, ²An Su Orthopaedic surgery clinic, ³Prolo clinic,

⁴MADI Neurosurgery Clinic in Republic of Korea

초록

무릎 관절 삼출액은 무릎 내 액체 축적으로 통증과 운동 제한을 유발한다. 진단은 병력, 검진, 영상, 관절 천자로 이루어지며, 특히 급성 손상 후 혈액 동반 시에는 심각한 관절 내 손상(인대, 연골 등)을 의심하고 MRI 검사가 필수이다. 하지만 최근 초음파의 역할이 점차 중요해지고 있다. 비외상성 원인으로는 골관절염이 흔하며, 활액막염 동반 시 적절한 진단과 치료가 중요하다. 치료는 보존적 방법(약물, 물리치료)부터 관절 천자, 스테로이드, 히알루론산(hyaluronic acid), 자가 혈소판 풍부 혈장(platelet rich plasma, PRN) 등 다양한 주사 요법이 있으며, 복합 치료가 효과적이다. 보존적 치료에 실패한 진행성 골관절염은 수술(관절치환술 등)을 고려한다. 재발 시에는 적극적인 삼출액 제거, 압박, 냉찜질 등을 시행하며, 반복적인 삼출액은 심한 관절 내 병변을 시사하므로 정밀 검사 후 필요시 수술(활액막 절제술)을 고려한다. 속발성 무릎 부종은 일차적으로 부정렬 증후군이 중요하며, 신경근 손상 유무, 다리 길이 차이, 근육 불균형 등을 평가해야 한다. 치료는 자세 교정, 근력 강화(특히 대퇴사두근), 고유 수용성 감각 재교육, 보조 도구 사용 등 재활치료를 한다. 운동은 급성기에는 비체중부하운동으로 무릎 부담을 줄이며, 만성기에는 대퇴사두근 강화 운동이 필요하다. 수술은 보존적 치료 실패 시 고려하며, 보행 가능 상태에서 진행하는 것이 예후에 좋다.

주제어: 슬관절, 삼출(액), 천자, 관절염, 부정렬

Abstract

Knee joint exudate causes pain and movement restriction due to the accumulation of fluid in the knee. Diagnosis is made by medical history, examination, imaging, and joint puncture, and in particular, when there is blood after acute injury, a MRI(magnetic resonance image) is required to suspect serious intra-articular damage (ligaments, cartilage, etc.). However, the role of ultrasound has become increasingly important in recent years. Osteoarthritis is common as a non-traumatic cause, and proper diagnosis and treatment are important when synovitis is present. Treatment options range from conservative methods (medication, physical therapy) to joint aspiration and various injection therapies using steroids, hyaluronic acid, and PRP(platelet rich plasma), and combination treatment

is effective. For advanced osteoarthritis that has failed conservative treatment, surgery (joint replacement, etc.) is considered. In case of recurrence, aggressive exudate removal, compression, and cold compresses are performed, and repeated exudate suggests severe intra-articular lesions, so surgery (synovial resection) should be considered, if necessary, after a thorough examination. For secondary knee edema, misalignment syndrome is primarily important, and the presence of nerve root damage, leg length difference, and muscle imbalance should be evaluated. Treatment includes postural correction, muscle strengthening (especially quadriceps), proprioceptive sensory retraining, and rehabilitation with assistive tools. Exercise reduces the burden on the knee with non-weight-bearing exercises in the acute phase, and exercises to strengthen the quadriceps muscles in the chronic phase. Surgery is considered when conservative treatment fails, and it is better to proceed in an ambulatory state.

Keywords: knee, effusion, aspiration, arthritis, malalignment

1. 무릎 관절 삼출액의 개요 및 진단

무릎 관절 삼출액(knee joint effusion)은 무릎 관절 내에 과도한 액체가 축적되는 상태로, 통증과 운동 제한을 유발할 수 있다. 진단은 병력 청취, 신체 검사, 영상 검사(X-ray, 초음파), 그리고 관절 천자 및 관절액 분석을 통해 이루어진다.

진단적 및 치료적 목적의 관절 천자(aspiration)

무릎 관절 삼출액이 있는 환자에서 관절 천자는 진단과 치료 모두에 중요하게 활용된다.

- 진단: 천자 시 채취한 액체의 색깔이나 성분 분석을 통해 다양한 원인을 감별하는데 유효하다. 특히 급성 손상 후 내원 시 반드시 시행하여 원인을 확인해야 한다.
- 치료: 관절내 압력을 감소시켜 통증 완화와 관절 운동 회복을 촉진한다. 또한 삼출액이 오래 지속되면 대퇴사두근(quadriceps femoris muscle) 약화나 기능 부전을 초래할 수 있는데, 천자는 이를 개선하는 데도 도움이 된다.⁶

관절 천자를 시행해야 하는 경우:

통증과 관절 운동 제한(수동 운동 시 완전 굴곡/신전 불가)이 있는 경우에 시행하는 것이 권고되며, 급성 손상 이후 심한 무릎 부종이나 삼출액이 있는 경우에도 시행된다.

급성 손상 후 혈관절증(hemarthrosis)의 시사점

관절 천자 시 혈액이 나오는 경우, 관절내 중요한 구조물의 심각한 손상을 시사한다.^{7,13}

- 전방십자 인대(anterior cruciate ligament, ACL) 또는 후방십자 인대(posterior cruciate liga-

ment, PCL) 손상 (특히, ACL 손상 시 삼출액 양이 많음.)

- 半月상 연골 손상 (특히, 내측半月상 연골 후각{medial meniscus posterior horn, MMPH} 파열)
- 관절 연골 손상⁷
- 관절내 골절 (특히, 슬개골 골절) 동반

이러한 경우 MRI(magnetic resonance image) 검사를 통해 손상 구조물과 정도를 확인해야 한다. 천자 후 근육 보호 반응으로 인해 라흐만 검사(Lachman test)나 전방 전위 검사(anterior drawer test)에서 명확한 소견이 나타나지 않을 수 있으므로, 무리한 반복 검사보다는 MRI를 통해 정확한 상태를 확인하는 것이 권장된다.⁴

비외상성 무릎 관절 삼출액의 원인⁸

- 골관절염(osteoarthritis, OA): 외래에서 가장 흔한 원인으로, 모든 골관절염 환자에게 삼출액이 있는 것은 아니며 활액막염(synovitis)이 동반된 경우 주로 발생한다.
- 염증성 질환: 류마티스 관절염(rheumatoid arthritis), 통풍(gout) 등과 관련될 수 있다.
- 감염: 박테리아 감염으로 인해 발생 가능하다.

관절액 분석의 중요성

관절액의 색깔, 체액 일반 검사, 그람염색(Gram stain) 및 배양(culture) 등의 분석 결과는 염증성 원인과 비염증성 원인을 감별하는 중요한 근거가 된다 (Table 1).

Table 1. Synovial fluid, gross finding

Finding	Normal	Noninflammatory	Inflammatory	Septic
Color	Straw or clear yellow	Yellow	Yellow to green	Yellow
Clarity	Transparent	Transparent	Cloudy	Cloudy
Viscosity	Normal	Normal	Decreased	Decreased

성인 무릎 관절 활막액(synovial fluid) 분석 (Table 2)¹⁵

Table 2. 활막액 내 백혈구 수치와 진단분류

구분	WBC/mm ³	PMN (%)
비염증성	< 200 ~ 2,000	< 25
염증성	2,000 ~ 50,000	> 50
감염성	> 50,000	> 75 (세균성 감염)

- 결정 분석: 통풍과 가성통풍(pseudogout)
 - ①요산나트륨(monosodium urate) 결정의 존재는 통풍 진단 근거가 된다.
 - ②피로인산칼슘 이수화물 결정(calcium pyrophosphate dihydrate {CPPD} crystal deposition)의 존재는 가성통풍 진단 근거가 된다.

활액막염과 골관절염의 관계

활액막염과 삼출액은 골관절염의 시작 또는 진행을 시사한다. 삼출액 내에는 여러 분해 및 염증 매개체가 존재하여 연골 퇴행에 관여하므로, 삼출액이 있는 골관절염 환자는 적극적인 치료가 필요하다.

초음파 검사의 활용 (Fig.1, 2)²

근골격계 초음파검사는 비침습적이고 비용 효율적인 장점을 가지며, 삼출액 진단 및 양 평가에 굉장히 유용하다. 또한 슬개대퇴 통증 증후군(patellofemoral pain syndrome, PFPS) 환자에서 내측광근 사행성유(vastus medialis obliquus, VMO) 부피 감소, 중둔근(gluteus medius muscle) 활성화의 비대칭, 관절내 삼출액 유병률 증가 등과 관련될 수 있다는 연구 결과가 있다. 그러나 슬개대퇴 통증 증후군 진단을 위한 초음파 사용이 아직 표준 임상 실무를 변경할 만큼 확립되지는 않은 상태이다.

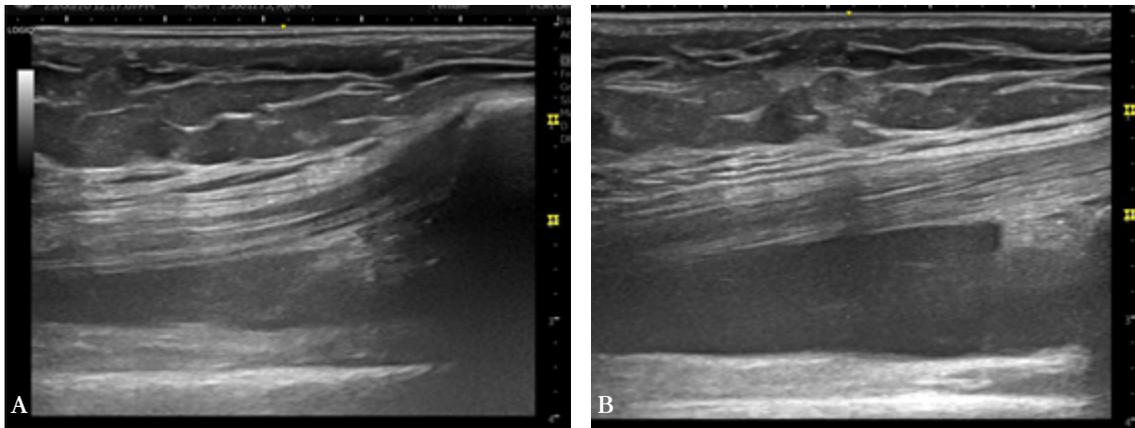


Fig.1 A. 능동신전(active extension)하지 않은 초음파 슬관절 삼출액 소견 B. 능동신전한 초음파 슬관절 삼출액 소견

2. 무릎 관절 천자 시 고려사항 및 술기⁹

관절 천자 시 효과적인 삼출액 제거와 합병증 예방을 위해 다음과 같은 여러 사항을 고려해야 한다.

- 가능한 모든 액체 제거: 삼출액 내 염증 매개체 제거를 위해 최대한 완전히 제거하는 것이 좋다.
- 초음파 유도 천자: 초음파를 이용할 때 더 좋은 결과를 기대할 수 있다.
- 주사바늘 삽입 기술: 일반적으로 슬개골(patella)의 상외측(superolateral aspect)에서 접근하여 초음파 영상에서 보이는 부분을 제거하지만 (Table 3), 관절 심부에 고여 있는 액체 제거를 위해 주사바늘을 슬개골 아래로 향하게 조절할 수 있다.⁹
- 천자 중 출혈: 천자 중 투명한 노란 액이 나오다가 혈액이 섞여 나오면 활액막(synovial membrane) 관통이나 연골 손상을 시사하므로 주사바늘의 위치를 변경해야 한다.
- 삼출액 모으기: 천자 시 삼출액을 주사바늘 진입 부위로 최대한 모으는 것이 중요하며, 초음파를 이용할 경우 보조자의 압박(compression)과 함께 활용하면 효과적이다.¹⁴



Fig.2 관절 천자
 A 무릎 외측에서 천자를 시행할 때의 초음파 탐촉자의 위치와 주사바늘의 진행 방향
 B. 주사바늘을 삽입하여 무릎 삼출액을 천자하는 모습
 C. 관절 천자 초음파 영상
 D. 관절 천자로 얻은 다양한 관절액 소견

Table 3. 무릎 골관절염 환자에서 경로에 따른 관절강내 주사의 정확도

Successful Injections	Medial Portal	Midlateral Portal	Superolateral Portal
Total, n (%)	30/40 (75)	41/43 (95)	43/43 (100)
Keligran Lawrence grade 2, n (%)	24/31 (77)	32/33 (97)	31/31 (100)
Kellgren Lawrence grade 3, n (%)	6/9 (67)	9/10 (90)	12/12 (100)

P<.05.

3. 무릎 관절 삼출액의 치료^{3, 12}

- 삼출액의 원인과 환자의 상태에 따라 다양한 치료 방법이 적용되어야 한다.
- 보존적 치료: 비스테로이드성 소염제(nonsteroidal anti-inflammatory drugs, NSAIDs) 등의 약

물치료와 물리치료만으로 호전되기도 한다.

- 관절 천자: 통증 및 관절 운동 제한이 있는 경우 시행하며, 천자만으로 호전되기도 한다.

스테로이드(steroid) 관절강내 주사 요법

- 삼출액 양이 많거나 초음파검사에서 활액막 비후나 과혈관성(hypervascularity)이 보이는 경우 시행한다. 염증 감소를 통해 골관절염 진행을 막는데 도움이 될 수 있으나, 부작용에 대한 논란도 있다. 일반적으로 트리암시놀론(Triamcinolone) 20~40 mg 용량이 보고되지만, 10 mg 정도 사용하고 재발 시 2~3회 반복하여 사용하기도 한다. 연간 4회 미만, 3개월 간격이 권장된다.^{3,12}

다른 주사 요법¹²

- 히알루론산(Hyaluronic acid, HA): 윤활 작용, 항염 및 진통 효과를 가지며 관절액 점도를 개선하기도 한다. 초음파 유도하 주사가 효과적일 수 있다.
- 폴리데옥시리보뉴클레오타이드(polydeoxyribonucleotide, PDRN) 및 폴리뉴클레오타이드(polynucleotide, PN): 통증 감소와 기능 개선에 효과가 있으나, 삼출액 감소에 대한 명확한 통계학적 근거는 부족하다. 골관절염 자체에 도움을 주는 목적으로 활용될 수 있다.
- 자가 혈소판 풍부 혈장(platelet rich plasma, PRP)
- 중간엽 줄기세포(mesenchymal stem cells, MSCs): 자가 골수 흡인 농축물(bone marrow aspirate concentrate, BMAC), 지방유래 기질 혈관 분획(stromal vascular fraction, SVF)이 포함된다.
- 복합 치료: 스테로이드와 HA, HA와 PDRN/PN, PRP와 HA 등의 복합 치료가 단독 치료보다 효과적일 수 있다.
- 증식치료(prolotherapy): 삼출액 감소나 스테로이드 주사 후 최소 2주 경과 후에 시행하기도 한다.

수술적 치료¹²

3~6개월의 보존적 치료에도 불구하고 통증과 운동 제한이 해결되지 않는 진행된 골관절염의 경우 고려된다. 관절 치환술은 좋은 치료 방법이지만, 외반 변형(valgus deformity), 굴곡 구축(flexion contracture), 대퇴사두근 위축이 심한 경우 결과가 좋지 않을 수 있으므로 이러한 문제 유무를 확인 후 결정하는 것이 좋다. 수술 결정 후 3개월 이내에는 감염 위험 때문에 스테로이드 등 주사 요법은 피하는 것이 권고된다. 관절경을 이용한 활액막 제거술도 고려할 수 있다.

4. 삼출액 재발 가능성 및 관리

관절 천자 후 삼출액이 다시 발생하는 경우가 있다. 재발 가능성이 높은 경우는 다음과 같다.

- 초음파검사 상 삼출액 양이 많은 경우
- 초음파검사 상 활액막 비후(hypertrophy)가 심하거나 도플러(Doppler) 영상에서 혈관 신호가 증가된 경우 (심한 염증 상태 시사)



재발 시 치료 및 관리

- 가능한 모든 액체 제거
- 압박 및 냉 찜질(cold compress)
- 활동량을 제한하고 필요 시 보조기 착용
- 재천자(re-aspiration) 및 경우에 따라 생리식염수 세척(saline irrigation) 고려
- 활액막 비후나 과혈관성이 있는 경우 약물치료나 다른 약제의 병용 고려
- 반복적인 삼출액은 무릎 관절 내 병변이 심하다는 의미일 수 있으므로 이학적 검사, 영상 검사(X-ray, 초음파, MRI 등)를 통해 정확한 원인 평가가 필요하다. 보존적 치료에 실패하고 관절내 병변이 없는 경우 활액막 절제술(수술)을 고려한다.

5. 속발성 무릎 부종의 외적인 또는 일차적인 원인 및 부정렬 증후군

무릎 부종은 무릎 자체의 문제 외에 전신적인 “부정렬(malalignment syndrome)”에 의해서도 발생할 수 있다.

무릎 외적인 원인 (Fig.3)⁵

- 무릎 주위 근육 또는 다리 전체의 불균형 및 위축: 요추의 추간판탈출증(herniated nucleus pulposus, HNP)이나 신경근병증(radikulopathy)에 의한 근육 위축(atrophy)이 발생할 수 있다.¹
- 부정렬 증후군: 전반적인 정렬 불균형을 의미한다. 척추 및 하지 전체의 X-ray 검사로 확인 가능하며, 무게 중심(center of gravity, COG)선이 정상 범위를 벗어나는 소견을 보인다.⁵
- 말초 신경 손상, 중추 신경계 손상(뇌졸중 등)으로 인한 부종이 발생할 수 있다.
- 근육 손상, 직접적인 외상 후 불균형이 초래될 수 있다.
- 다리 길이 차이(leg length Discrepancy): 골반 기울기, 척추 및 하지의 관절염 변화와 관련될 수 있고, 깔창(heel lifts or built-up shoes)을 사용하여 보상할 수 있다.
- 대퇴골의 내회전(medial rotation)과 경골의 보상적 외회전(lateral rotation) 등 변형된 생역학(biomechanism)이 작용할 수 있다.

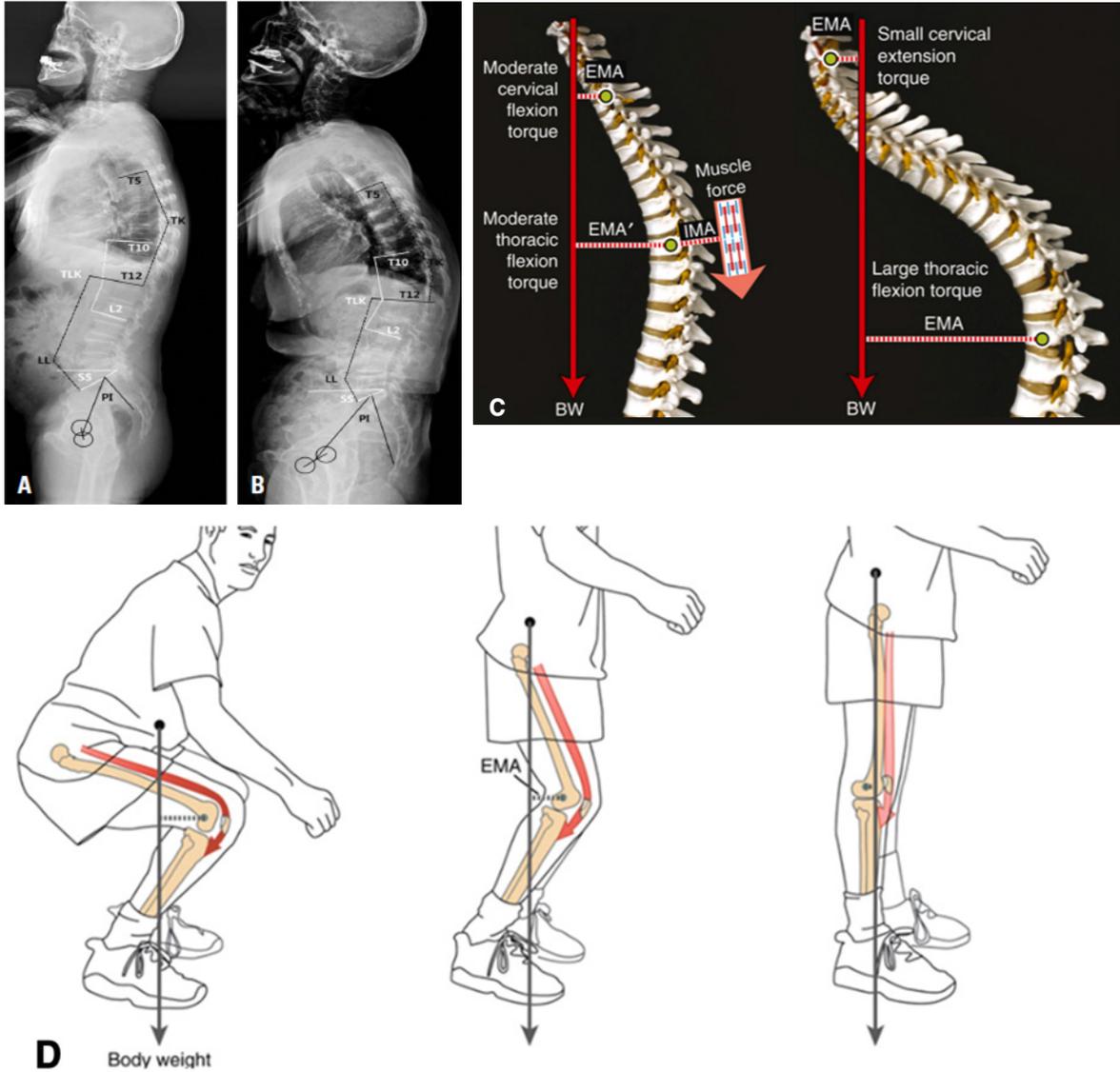


Fig.3 시상면(sagittal plane)에서 촬영한 척추 X-ray(그림. A & B)를 통해 척추와 하지의 생역학적 관계를 일부 설명할 수 있다. 전체 개체의 무게 중심(center of mass)과 상체, 지면과 접하여 보행, 서기에서의 내적 및 외적 모멘트 팔(internal and external moment arms, IMA & EMA)과 관련하여(그림 C), 부정렬은 골반, 슬관절, 족관절까지 영향을 주어 무게 중심과 각 관절 중심의 중력선(line of gravity)과의 거리가 커지면서(즉, 외적 모멘트 팔이 커지면서) 그에 상응한 하지의 관절 반력(joint reaction force)이 급격히 증가하며(그림 D), 이는 관절염과 관절내 삼출액 유발과 연관이 있다. (Neumann, DA {2024}. Neumann's Kinesiology of the Musculoskeletal System {4th Ed.}. Elsevier - OHCE.)

부정렬 증후군의 치료¹²

- 자가 운동 및 정상적인 움직임 재교육을 통한 치료
- 척추엔진(spine engine) 개념을 활용한 운동: 몸의 무게 중심을 정상화 시키는 걸기 운동이 효과적이다. 상지의 움직임을 유도하며 같은 템포로 걷는 것이 효과적일 수 있다.
- 관절 별 근육 강화: 특히 무릎 주위의 대퇴사두근과 슬괵근(hamstring muscle)의 발달을 유도한다.

- 스쿼트(squat) 및 런지(lunge) 자세 교정: 무릎에 부하를 줄이기 위해 30° 이내의 각도로, 상체를 살짝 구부린 상태에서 시행하는 것이 좋다. 고관절 및 발목 상태도 함께 고려해야 한다.
- 고유 수용성 감각(proprioception) 정상화: 잘못된 습관 등에 의해 비정상적으로 설정된 고유 수용성 감각을 재설정해야 한다. 정적 및 동적 상태에서의 올바른 자세와 움직임 유도가 필요하다. 관절 삼출액이 무릎 골관절염 환자의 고유 수용성 감각 결핍에 기여할 수 있다는 연구 보고도 있다.
- 보조 도구(Fig. 4): 테이프요법(taping)과 슬개골 보조기(patellar braces), 외반 부하 감소 보조기(valgus unloader knee brace) 등 보조기를 활용한다. 외반 부하 감소 보조기는 내측 무릎 골관절염의 통증 개선에 작거나 중간 정도의 효과가 있다는 메타 분석 결과가 있다.
- 깔창(insole, JSHL[®])



Fig.4 A. insole (JSHL[®]) B. 테이프요법; 슬개골의 외측 주행을 제한하여 굴곡·신전 시 관절 반력(joint reaction force)을 감소시켜 관절을 보호한다.

- 도수치료(manual therapy)
- 신경 차단(nerve block), 신경 수액 박리술(nerve hydrodissection), 근막 수액 박리술(fascial hydrodissection)
- 증식치료(prolotherapy)의 병행
- 환자교육(자가 운동, 보행, 호흡)을 통한 좀 더 효과적인 관리

6. 무릎 부종 시 운동 및 활동^{10,12}

무릎 부종의 급성기에는 운동 및 보행을 제한해야 한다. 급성기에 통증 조절과 관절가동역 확보에 주안점을 두면서, 체계적이고 점진적으로 근력을 증강시켜야 한다.

- 급성기 부종 시의 운동: 무릎 자체의 손상을 줄이면서 운동해야 한다. 지면 반발력(ground reaction force)을 줄일 수 있는 체중 부하 없는 대퇴사두근 강화 운동 (non-weight bearing Q setting), 제한적인 열린 사슬 운동(restricted open kinetic chain exercise), 닫힌 사슬 운동

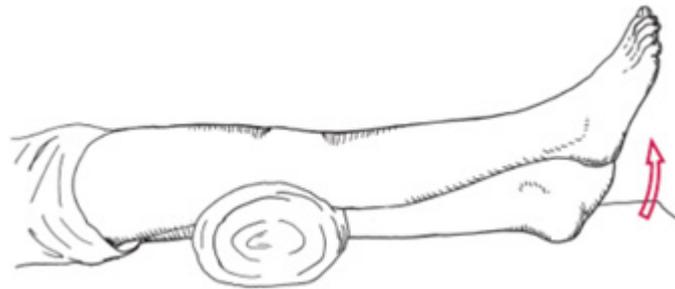
(closed kinetic chain exercise) 중 지면 반발력을 최소화할 수 있는 레그 프레스(leg press) 등이 초기에 권장된다. 연부 조직에 부담을 주는 열린 사슬 운동이나 스쿼트, 런지 등은 피해야 한다.

- 급성기 부종 시의 보행: 경사길은 피하고, 무릎 자체와 몸 전체에 무게 중심이 많이 실리지 않도록 걷는 것이 중요하다. 착지 시 몸을 약간 기울이면 도움이 될 수 있다. 부하를 줄이기 위해 병변 반대편에 지팡이를 사용하는 것이 도움이 될 수 있다.
- 만성적인 운동 제한 및 보행 제한의 위험성: 오랜 기간의 운동 및 보행 제한은 심폐 기능 저하나 하지 근육 손실을 유발할 수 있다. 부종 조치 후 부종이 덜 발생하는 방식으로 운동해야 한다.
- 무릎 운동 시 주의사항: 운동 시 통증이 유발되지 않도록 해야 한다.
- 더불어 유산소 운동, 수중 보행 운동 등이 도움이 될 수 있다.

7. 무릎 상태 개선을 위한 대퇴사두근 운동(Q Setting)¹⁰

대퇴사두근 강화는 무릎 상태 개선에 중요하다.

- 급성기/부종 시: 누운 상태에서 중력 반대 방향(하늘 방향)으로 매우 천천히 무릎을 펴는 동작을 하는 것이 좋다. 열린 사슬이 아닌 닫힌 사슬 운동이며, 중력의 영향을 줄인다.
- 평소 (병변이 심하지 않을 때): 모래 주머니를 착용하고 걷거나, 모래 주머니를 착용한 채로 벽에 대고 무릎을 굽혔다 펴는 동작 (닫힌 사슬 운동)을 통해 대퇴사두근을 효과적으로 단련할 수 있다. 이는 수축성(contractile) 및 비수축성(non-contractile) 구조물의 자연스러운 강화 운동에 해당한다.



8. 수술 시점¹²

일반적으로 3~6개월의 보존적 치료에도 불구하고 통증과 관절 운동 제한이 지속되는 진행된 골관절염의 경우 수술적 치료를 고려한다. 보행이 가능한 상태에서 수술을 진행하는 것이 결과에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다고 보고되고 있다. 70세 이상의 고령 환자에서 외반 변형, 굴곡 구축, 대퇴사두근 위축이 심하게 진행된 경우 수술 결과가 좋지 않을 수 있으므로 신중한 고려가 필요하다.



References

1. Amarasinghe et al. Biomechanical and clinical relationships between lower back pain and knee osteoarthritis: a systematic review. *Systematic Reviews* (2023) 12:28
2. Elsayy NA, Ibrahim AH, Younis GA, Meheissen MA, Abdel-Fattah YH. Clinical examination, ultrasound assessment and aspiration of knee effusion in primary knee osteoarthritis patients. *J Orthop Surg Res.* 2023 Jun 10;18(1):422.
3. Gibbs AJ, Gray B, Wallis JA, Taylor NF, Kemp JL, Hunter DJ, Barton CJ. Recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis: A systematic review of clinical practice guidelines. *Osteoarthritis Cartilage.* 2023 Oct;31(10):1280–1292.
4. Jang S, Lee K, Ju JH. Recent Updates of Diagnosis, Pathophysiology, and Treatment on Osteoarthritis of the Knee. *Int J Mol Sci.* 2021 Mar 5;22(5):2619.
5. Kang KB, Kim YB, Ko YR, Cheong JY. Influence of Gonarthrosis on Sagittal Spinal Alignment. *J Korean Soc Spine Surg.* 2017 Sep;24(3):169–175.
6. McNair PJ, Marshall RN, Maguire K, Brown C. Knee joint effusion and proprioception. *Arch Phys Med Rehabil.* 1995 Jun;76(6):566–8.
7. Nammour MA, Mauro CS, Bradley JP, Arner JW. Osteochondritis Dissecans Lesions of the Knee: Evidence-Based Treatment. *J Am Acad Orthop Surg.* 2024 Jul 1;32(13):587–596.
8. Olesen J, Johannsen FE. Algorithm for workup of acute swollen knee without previous trauma. *Ugeskr Laeger.* 2017 Sep 18;179(38):V06170470.
9. Park Y, Lee SC, Nam HS, Lee J, Nam SH. Comparison of sonographically guided intra-articular injections at 3 different sites of the knee. *J Ultrasound Med.* 2011 Dec;30(12):1669–76.
10. Raposo F, Ramos M, Lúcia Cruz A. Effects of exercise on knee osteoarthritis: A systematic review. *Musculoskeletal Care.* 2021 Dec;19(4):399–435.
11. Shmerling RH, et al. Tosteson AN, Trentham DE. Synovial fluid tests. What should be ordered? *JAMA.* 1990 Aug 22–29;264(8):1009–14.
12. Smedslund G, Kjekken I, Musial F, Sexton J, Østerås N. Interventions for osteoarthritis pain: A systematic review with network meta-analysis of existing Cochrane reviews. *Osteoarthritis Cartilage Open.* 2022 Feb 15;4(2):100242.
13. Tarar MY, Malik RA, Charalambous CP. Bleeding complications in patients on warfarin undergoing joint injection/aspiration: systematic review and meta-analysis. *Rheumatol Int.* 2023;43(2):245–251.
14. Tieng A, Franchin G. Knee Arthrocentesis in Adults. *J Vis Exp.* 2022 Feb 25;(180).
15. Zahar A, Lausmann C, Cavalheiro C, Dhamangaonkar AC, Bonanzinga T, Gehrke T, Citak M. How Reliable Is the Cell Count Analysis in the Diagnosis of Prosthetic Joint Infection? *J Arthroplasty.* 2018 Oct;33(10):3257–3262.



프로야구선수의 아킬레스건 파열에서 초음파 유도하 콜라겐 주사치료

- 증례보고 -

송도마디재활의학과의원

채상한

Achilles Tendon Rupture Treated with Ultrasound-Guided Collagen Injection in Professional Baseball Player: A Case Report

Sanghan Chae M.D.

Songdo Madi Rehabilitation Clinic in Republic of Korea

초록

배경: 콜라겐 주사는 아킬레스건 파열의 재생치료 대안으로 제시되고 있으나 문헌 보고된 바는 없다.

증례: 35세 프로야구 선수로 우측 아킬레스건 만성 파열이 있었으며, 초음파 유도하 PDRN (polydeoxyribonucleotide) 6회 주사 후 부분 호전되었으나 기능적 제한이 지속되었다.

시술 및 결과: 이후 초음파 유도하 콜라겐 주사를 5회(아텔로콜라겐 2회, 인체유래콜라겐 3회) 시행하였다. 치료 후, 통증과 압통이 현저히 감소하고 초음파검사 상 파열 크기가 줄었으며 고강도 훈련 재개가 가능했고 합병증은 관찰되지 않았다.

주제어: 아텔로콜라겐, 아킬레스건 파열, 초음파

Abstract

Background: Collagen injections are a potential regenerative option for Achilles tendon rupture, but have not been reported.

Case: A 35-year-old professional baseball player with a chronic right Achilles rupture experienced partial relief after six ultrasound-guided PDRN (polydeoxyribonucleotide) injections, but continued to have functional limitation.

Intervention & Outcome: He subsequently received five ultrasound-guided collagen injections (two atelocollagen and three human-derived). Following the treatment, his pain and tenderness markedly decreased, ultrasound revealed a reduced rupture size, and he was able to return to high-intensity training without complications.

Keywords: atelocollagen, Achilles tendon tear, ultrasound

서론(Introduction)

아킬레스건 파열(Achilles tendon tear)은 배드민턴, 발레와 같이 점프 동작이 많은 스포츠에서 흔히 발생하며, 최근 스포츠 활동 인구의 증가와 함께 발생 빈도 또한 늘고 있다.^{1,2} 아킬레스건 파열의 치료는 재파열 위험을 줄이기 위해 전통적으로 수술적 치료가 일차적 방법으로 받아들여졌으나³ 감염이나 피부 과사과와 같은 합병증을 줄이기 위해 석고 고정, 기능적 보조기, 재생 주사 등을 이용한 비수술적 치료도 시도되고 있어 최적 치료 방법에 대해서는 논란이 있다.⁴

콜라겐(collagen)은 손상된 힘줄의 수복과 재생에 중요한 역할을 하며 치료제로서 다양한 연구가 진행되고 있으나, 족부 및 족관절 영역에서의 활용 보고는 부족하고 아킬레스건 파열에 적용된 보고는 없다.⁵ 이에 본 증례에서는 초음파로 진단된 만성 아킬레스건 파열 환자에서 초음파 유도하 콜라겐 주사 치료를 시행한 결과를 보고하고자 한다.

증례(Case Report)

환자는 35세 남자, 신장 178 cm, 체중 78 Kg의 현역 프로야구 선수로, 6개월 전부터 지속된 우측 아킬레스건 부위의 통증을 주소로 내원하였다. 내원 당시에 안정 시 시각통증등급(visual analogue scale, VAS) 5점의 육신거리는 통증을 호소하였고, 스프린트(sprint) 시 불편감이 동반되었다. 타 병원에서 콜라겐 주사치료를 포함한 여러 보존적 치료를 받았으나 증상은 지속되었다. 이학적 검사에서 아킬레스건 부위에 중등도의 압통이 있었으며, 관절 운동 범위 제한이나 근력 저하는 없었다. 단순 방사선 사진에서는 특이 소견이 없었으나, 초음파(모델명: V8, 제조사: Samsung Medicine, 위치: South Korea)검사서 아킬레스건 파열 및 종창(swelling), 후종골점액낭(retrocalcaneal bursa) 종창이 관찰되었다.(Fig. 1)

먼저, 폴리데옥시리보뉴클레오타이드(polydeoxyribonucleotide, 이하 PDRN) (제품명: 플라센텍스® 주, 제조사: 파마리서치) 주사를 1~2주 간격으로 총 6회 시행하였다. 환자는 2회 치료 후 안정 시 통증이 VAS 3점으로 감소하였으나, 스프린트 동작 시 불편감은 지속되었다. 3차 치료 이후 스프린트 동작이 가능해 졌으며, 6회 치료 후에는 통증이 VAS 2~3점으로 더욱 감소하였고 압통도 호전되었다. 그러나 고강도 훈련은 여전히 어려웠으며 초음파 추적 검사에서도 파열 부위의 의미 있는 변화는 관찰되지 않았다.

이후 콜라겐 주사치료를 시행하였다. 아텔로콜라겐(atelocollagen) (제품명: 콜라필, 제조사: 녹십자)을 2주 간격으로 2회, 인체유래콜라겐(제품명: 세시엠L, 제조사: 파마리서치)을 2주 간격으로 3회 주사하였다. 주사는 모두 초음파 유도 하에 이루어졌으며, 아텔로콜라겐 1 mL 및 인체유래콜라겐 0.5 mL를 각각 2% 리도카인(lidocaine) 0.3 mL와 혼합하여 주입하였다. 치료 후 초음파 검사에서 아킬레스건 파열의 크기가 감소하였으며 압통과 통증 범위도 줄어들었다.(Fig. 2)

치료 4개월 후 추적 관찰에서 환자는 안정 시 통증이 없었으며(VAS 0점) 전력 트레드밀(treadmill) 훈련도 가능하였다. 초음파 추적검사에서도 아킬레스건의 재생 소견이 확인되었으며 합병증이나 재발은 관찰되지 않았다.(Fig. 3, 4)



고찰 및 결론(Discussion and Results)

본 증례는 만성 아킬레스건 파열 환자에서 초음파 유도하 콜라겐 주사치료를 시행하여 임상적 호전과 영상의학적 재생 소견을 확인한 사례이다. 족부 및 족관절 영역에서의 콜라겐 주사 적용이 드문 상황에서 의미 있는 임상적 시사점을 제공한다.

콜라겐은 척추동물 결합조직(connective tissue)의 주요 구조단백질로, 손상된 건 및 인대에서 조직 재형성(remodeling)과 섬유아세포(fibroblast) 활성화를 촉진한다.⁶⁻⁸ 아텔로콜라겐은 소나 돼지에서 유래한 1형 콜라겐으로 면역원성(immunogenicity)을 줄이기 위해 효소 처리되어 인체 적합성이 높아 임상에서 가장 흔히 사용된다.⁹ 본 증례에서 사용된 인체유래콜라겐은 알러지(allergy) 위험이 없고 초임계 이산화탄소 탈세포화 공법(supercritical carbon dioxide decellularization process)을 통해 조직 손상을 최소화한다는 장점이 있으나, 기증자 조직이 부족하고 고비용의 단점이 있다.¹⁰

PDRN 주사는 염증을 억제하고 조직 재생 경로를 자극하는 것으로 알려져 있으며¹¹ 본 증례와 같이 콜라겐 주사와 병합 혹은 순차적으로 사용될 때 상호 보완적 효과를 기대할 수 있다. 선행 연구에서도, 회전근개(rotator cuff) 부분 파열 환자에 아텔로콜라겐을 주사한 결과 약 30%에서 파열 크기 감소가 보고되었고, 용량과 재생 효과가 비례하여 증가하는 경향이 관찰되었다.⁷ 또한 동물실험에서는 콜라겐 패치(patch)가 4주 내에 흡수되었으나 조직 재생은 12주까지 지속되었다는 보고도 있다.⁹ 본 증례에서도 콜라겐 주사 후 4개월 시점에서 재생이 지속되는 소견은 콜라겐이 수복제이자 재생 자극제로 작용했음을 시사한다.

기존 보고에 따르면 콜라겐 주사 후 일시적 통증이 약 50%에서 발생하였으나,⁸ 본 증례에서는 뚜렷한 부작용이 없었다. 이는 초음파 유도하 정확한 병변내 주입의 중요성을 보여준다. 아킬레스건 파열의 진단 및 추적 관찰에서 초음파검사는 일차적 영상 도구이며¹² 치료 결과에도 영향을 줄 수 있을 것으로 판단된다.

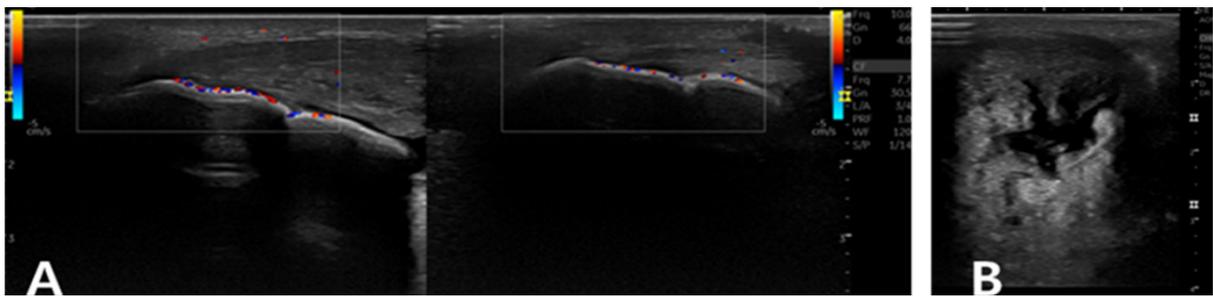


Fig. 1. 아킬레스건 초음파 영상. (A) 환측(좌) 아킬레스건이 건측(우)보다 비후되고 도플러 신호 증가 (B) 횡단 영상에서 아킬레스건 내부 파열 관찰

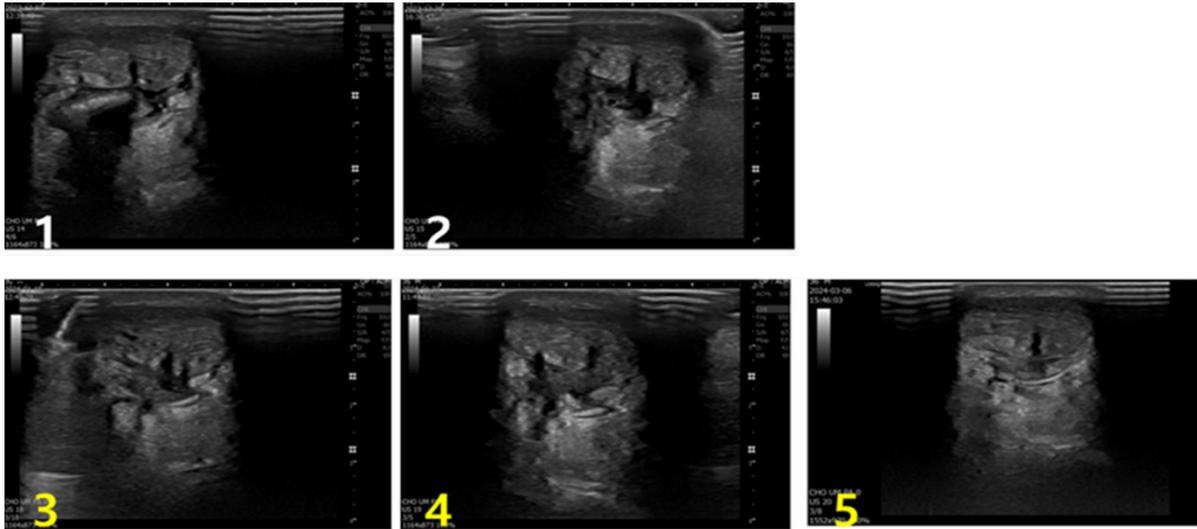


Fig. 2. 콜라겐 주사치료 후 아킬레스건 파열 크기 감소 및 재생 소견. 흰색 숫자는 아테로콜라겐 주사를 시행한 시점에 해당하며 노란색 주사는 인체유래콜라겐 주사를 시행한 시점에 해당함.



Fig. 3. 콜라겐 주사치료 후 압통점(+)과 통증 부위(-)의 범위 감소

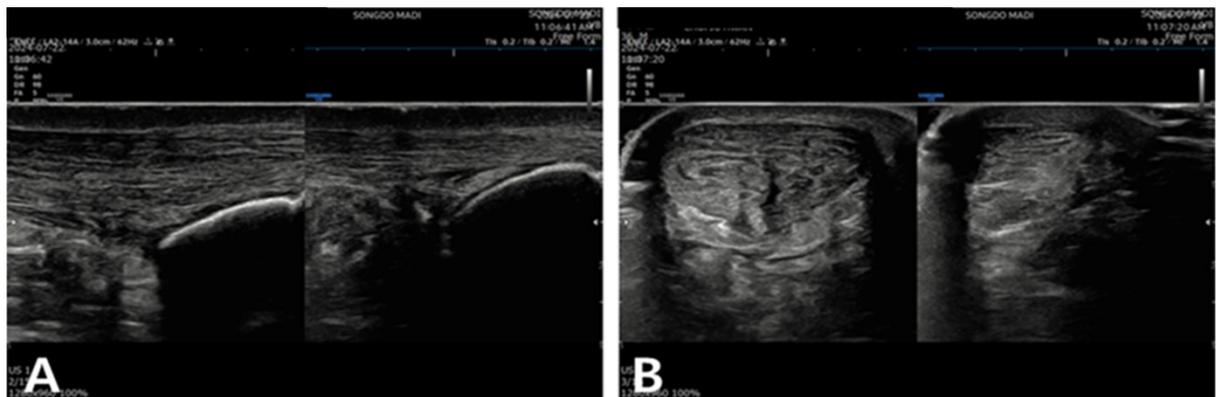


Fig. 4. 치료 4개월 후 아킬레스건 초음파영상. 장기간 재생이 지속되었으며, 비후된 건의 단면적은 정상화되지 않음. A: 아킬레스건의 종방향 초음파 영상 (좌측이 환측, 우측이 건측) B: 아킬레스건의 횡방향 초음파영상 (좌측이 환측, 우측이 건측)



참고문헌(References)

1. Maffulli N. Rupture of the Achilles tendon. *J Bone Joint Surg Am.* 1999;81(7):1019–36.
2. Nistor L. Surgical and non-surgical treatment of Achilles tendon rupture: A prospective randomized study. *J Bone Joint Surg Am.* 1981;63(3):394–9.
3. Cetti R, Christensen SE, Ejsted R, Jensen NM, Jorgensen U. Operative versus nonoperative treatment of Achilles tendon rupture: A prospective randomized study and review of the literature. *Am J Sports Med.* 1993;21(6):791–9.
4. Carmont MR, Rossi R, Scheffler S, Mei-Dan O, Beaufils P. Percutaneous and minimally invasive Achilles tendon repair. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol.* 2011;3:28.
5. Gwaka HC, Yoon JM, Kim DY. Understanding atelocollagen injections for patients with foot and ankle disease. *J Korean Foot Ankle Soc.* 2023;27(4):117–22.
6. Gallo N, Natali ML, Sannino A, Salvatore L. An overview of the use of equine collagen as emerging material for biomedical applications. *J Funct Biomater.* 2020;11(4):79.
7. Kim JH, Kim DJ, Lee HJ, Kim BK, Kim YS. Atelocollagen injection improves tendon integrity in partial-thickness rotator cuff tears: A prospective comparative study. *Orthop J Sports Med.* 2020;8(2).
8. Chae SH, Won JY, Yoo JC. Clinical outcome of ultrasound-guided atelocollagen injection for patients with partial rotator cuff tear in an outpatient clinic: A preliminary study. *Clin Shoulder Elb.* 2020;23(2):80–5.
9. Suh DS, Yoo JC, Woo SH, Kwak AS. Intra-articular atelocollagen injection for the treatment of articular cartilage defects in a rabbit model. *Tissue Eng Regen Med.* 2021;18(4):663–70.
10. Buck DW 2nd, Alam M, Kim JY. Injectable fillers for facial rejuvenation: a review. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2009;62(1):8–17.
11. Kim TH, Heo SY, Oh GW, Heo SJ, Jung WK. Applications of marine organism-derived polydeoxyribonucleotide: Its potential in biomedical engineering. *Mar Drugs.* 2021;19(6):296.
12. Dams OC, Reininga IH, Gielen JL, van der Schans CP, Zwerver J. Imaging modalities in the diagnosis and monitoring of Achilles tendon ruptures: A systematic review. *Injury.* 2017;48(11):2383–99.



근골격계 통증을 치료하는 의사들을 위한 효과적인 유튜브 콘텐츠 활용 방법

현대정형외과의원

홍경진

Effective YouTube Content Application Methods for Doctors Treating Musculoskeletal Pain

Kyung-jin Hong

Hyundai Orthopaedic Surgery Clinic in Republic of Korea

초록

현대 사회에서 환자들은 건강정보를 유튜브 같은 온라인 플랫폼을 통해 접하고 있습니다. 특히 근골격계 통증 관련 정보는 수요가 많지만, 질이 보장되지 않아 환자들에게 혼란을 야기하거나 부정적인 영향을 미칠 수 있어 의료전문가가 직접 제공하는 정확하고 신뢰도 높은 정보의 중요성이 그 어느 때보다 강조되고 있습니다. 이 논문에서는 저자의 21만 구독자 유튜브 채널(“닥터홍선생”) 운영 경험과 국내외 관련 문헌고찰을 통해 근골격계 통증을 전문으로 하는 의사들이 유튜브를 효과적으로 활용하여, 양질의 건강정보를 제공하고 올바른 의료소통을 증진할 수 있는 구체적인 전략과 실질적인 고려사항을 제시하고자 합니다.

유튜브는 정보 접근성과 파급력이 뛰어나지만, 정보의 질적 차이가 크고 알고리즘에 의한 정보 편향의 위험성이 존재합니다. 근골격계 통증 관련 유튜브 콘텐츠의 성공적인 활용을 위해서는 환자의 실제적인 니즈를 파악한 환자 중심의 콘텐츠 기획이 필수적이고, 의학정보를 쉽고 명확하게 전달하며, 식습관 교정 및 운동방법 소개 같은 다양한 형식을 활용해야 합니다. 또한 기본적인 촬영 및 편집 기술, 검색엔진 최적화(SEO) 전략을 통해 콘텐츠의 노출을 높여야 합니다. 그리고 무엇보다도 YouTube Health와 같은 플랫폼의 신뢰도 향상 기능을 적극 활용하고, 잘못된 정보를 바로잡는 전문가의 역할을 수행하면서 의료법을 준수하는 것이 중요합니다.

근골격계 통증을 치료하는 의사에게 유튜브는 단순한 홍보 채널을 넘어, 환자와 진료실 밖에서도 소통할 수 있는 가치 있는 플랫폼입니다. 본 논문에서 제시한 전략들을 바탕으로 플랫폼의 특성을 이해하고, 양질의 콘텐츠를 지속적으로 제공한다면, 환자와의 신뢰를 구축하고 긍정적인 의료환경을 조성하는 데 크게 기여할 수 있을 것입니다. 이는 변화하는 미디어환경에서 의료전문가의 사회적 역할을 확장하는 중요한 계기가 될 것입니다.

주제어: 유튜브, 근골격계 통증, 영상, 소통

Abstract

In modern society, patients often use online platforms like YouTube to get health information. Information on musculoskeletal pain is popular, but its quality can be very different, which can confuse or harm patients. Thus, it's very important for doctors to give accurate and trustworthy information directly. This paper, based on the author's experience running the YouTube channel "OS Dr. Hong" (210,000 subscribers) and a review of various studies, explains effective ways to use YouTube content and gives practical tips for doctors treating musculoskeletal pain. This helps them give high-quality health information and encourage good medical communication.

YouTube is easy to access and reaches many people, but the quality of its information varies greatly, and its system can sometimes be biased. Good ways to use YouTube content for musculoskeletal pain include planning content based on what patients really need. Medical information should be shared clearly and simply, using different types of content like advice on eating habits and exercise guides. Also, to help more people see the content, doctors should use basic video skills, editing, and SEO (search engine optimization) plans. Most importantly, doctors must use platform features that build trust, like YouTube Health, correct wrong information, and follow medical laws.

For doctors treating musculoskeletal pain, YouTube is more than just advertising; it's a useful tool for talking with patients outside the doctor's office. By understanding how YouTube works and always giving good content based on the effective ways to use it shown in this paper, doctors can greatly help build patient trust and improve the health-care environment. This is an important chance for doctors to expand their role in society in today's changing media world.

Keywords: YouTube, musculoskeletal pain, content, communication

서론

현대사회에서 환자들이 건강정보를 얻는 방식은 과거와 크게 달라졌습니다. 전통적인 방법이었던 책이나 의료전문가와의 직접 상담을 넘어, 이제는 인터넷(internet), 특히 유튜브(YouTube)가 중요한 건강 정보 채널(channel)로 중요한 위치를 차지하고 있습니다.¹ 유튜브는 대부분의 사용자들이 쉽게 이용할 수 있다는 점, 그리고 영상으로 정보를 접한다는 장점 덕분에 많은 사람이 선호하는 매체로 떠올랐습니다. 이러한 변화는 우리나라뿐만 아니라 전 세계적인 현상이고, 환자들이 자신의 건강문제에 대해 정보를 찾고 이해하는 방식에 큰 영향을 미치고 있습니다.

특히, 근골격계 통증은 많은 현대인이 겪는 문제로, 환자들은 통증을 줄이는 방법, 운동이나 스트레



칭 같이 스스로 관리하는 법, 질환에 대한 자세한 설명 등을 얻기 위해 적극적으로 온라인 정보를 찾습니다.² 특히 유튜브에는 수많은 근골격계 관련내용이 존재하지만, 영상마다 그 질적인 부분은 차이가 매우 큽니다. 정확하지 않거나 확인되지 않은 정보도 많이 존재하기 때문에 전문의가 직접 제공하는 정확하고 믿을 수 있는 정보에 대한 요구가 점차 높아지고 있습니다. 이런 현상은 의사를 필두로 하는 의료전문가들이 단순히 진료실 안에서 환자와 직접 대면하면서 정보를 전달하는 것을 넘어, 온라인 공간에서도 적극적인 역할을 해야 할 필요가 있음 나타낸다고 할 수 있습니다.³

"닥터홍선생"이라는 20만명 넘는 구독자를 보유하고 있는 저자의 경우 매년 새로운 콘텐츠를 만들 때마다 어려운 의학지식을 어떻게 쉽게 전달할까? 내가 전달하려는 내용이 정확한 정보인가? 어떻게 하면 효과적으로 영상을 활용할 수 있을까? 등의 고민을 수없이 해왔고, 지금도 하고 있습니다. 그래서 이 글에서는 저자의 유튜브 채널을 운영한 경험과 그동안 발간된 논문들을 바탕으로 근골격계 통증을 치료하는 의사들이 유튜브라는 플랫폼(platform)을 효과적으로 활용할 수 있는 방법을 제시하고자 합니다.

본론

1. 유튜브의 특성과 빠르게 바뀌고 있는 의료정보 환경

유튜브는 한 달에 로그인하는 사용자 수가 20억 명이 넘는 세계에서 가장 큰 동영상 공유 플랫폼으로⁴, 누구나 무료로 콘텐츠(contents)를 보고 만들어 공유할 수 있다는 점에서 다양한 정보와 지식이 자유롭게 오갈 수 있는 좋은 역할을 하고 있습니다. 하지만 이러한 장점과 동시에 정보의 질을 보장하기 어렵다는 단점도 가지고 있습니다. 사용자 제작 콘텐츠(user-generated content, UGC) 모델은 유튜브의 핵심 특징 중 하나인데, 누구나 정보생산자가 될 수 있게 함으로써 다양한 내용을 만들 수 있게 합니다. 하지만 이 모델은 전문가의 검토나 확인과정 없이 정보가 퍼질 수 있기 때문에 정보의 질이 크게 차이가 날 수 있습니다. 특히 의료정보의 경우, 확인되지 않고 부정확한 내용들은 환자의 건강에 나쁜 영향을 미칠 수 있습니다.¹

유튜브의 알고리즘(algorithm)은 정보 확산에 중요한 역할을 합니다. 알고리즘은 사용자에게 맞는 내용을 추천하여 편의성을 높이지만, 동시에 사용자가 기존에 보던 정보와 비슷한 내용만을 반복해서 보게 만들어 '필터 버블(filter bubble)' 현상이나 자신의 생각과 같은 정보만 믿으려는 경향을 강화할 수 있습니다.⁵ 근골격계 통증 환자가 처음에 정확하지 않은 정보에 노출될 경우, 알고리즘은 비슷한 질 낮은 내용을 계속 추천하게 되어 환자에게 잘못된 정보만을 더 많이 제공하게 될 가능성이 있습니다. 유튜브 내에서의 조회 수, 좋아요, 댓글 등의 사용자 참여 지표는 내용의 인기를 보여줄 수는 있지만, 정보의 질이나 정확성을 판단하는 기준은 되지 못합니다. 인기 있는 영상이라 할지라도 의학적으로 확인되지 않았거나 상업적인 의도를 가진 경우가 있기 때문에 비판적으로 받아들이는 자세가 필요합니다.

건강문제, 특히 근골격계 통증과 같이 오랜 시간 계속 몸에 불편함을 일으키는 질환을 가진 유튜브 이용자들은 적극적으로 정보를 찾고 스스로 관리하고 치료를 결정하려고 하는 경향이 있습니다.² 이런 사람들은 대부분 병의 원인, 증상, 치료법, 앞으로의 경과뿐만 아니라 통증을 줄이기 위한 운동법, 생활

습관 고치기 등 구체적이고 실질적으로 도움이 되는 정보를 원합니다.²

글자보다는 영상 내용을 선호하는 경향은 의료정보를 얻을 때도 나타납니다. 복잡한 의학적 개념이나 운동동작 같은 정보들은 보고 들을 수 있는 영상을 통해 더 쉽게 이해하고 기억할 수 있기 때문입니다.¹ 특히 근골격계 질환 관련 정보는 몸의 구조나 운동방법을 눈으로 보여주는 것이 효과적이기 때문에, 유튜브는 이러한 정보를 전달하는 데 매우 알맞은 매체라고 할 수 있습니다.

그러나 대부분의 이용자는 의학적 지식이 부족하기 때문에 상대적으로 어려운 의학정보의 질을 스스로 가려내기 어렵습니다. 이로 인해 확인되지 않거나 상업적인 의도를 가진 정보에 쉽게 노출되고 이를 비판 없이 받아들일 위험이 큼니다. '사이버콘드리아(cyberchondria)'라는 말이 생길 정도로, 정확하지 않은 온라인 건강정보는 오히려 사용자의 불안감을 더 크게 만들기도 합니다.

전 세계적으로 의료전문가, 병원, 공공 보건 기관들은 유튜브를 환자 교육, 건강정보 전달, 국민을 대상으로 하는 홍보 활동, 기관 홍보 등 다양한 목적으로 활발하게 활용하는 추세입니다.² 유튜브는 병 설명, 치료 과정 안내, 수술 방법 소개, 건강 팁 제공 등 다양한 내용을 통해 환자와 일반 사람들에게 다가가는 데 효과적인 소통 방법으로 여겨지고 있습니다.² 예를 들어, 영상의학 분야에서는 X-선 검사나 자기공명영상(MRI)같은 영상 검사 결과를 설명하거나, 특정시술 과정을 눈으로 보여줌으로써 환자의 이해를 돕고 불안감을 줄이는 데 사용됩니다.

국내에서도 이러한 흐름에 맞춰 20만 구독자를 보유하고 있는 “닥터홍선생” 채널을 운영하는 저자를 포함한 많은 의료기관과 의사들이 유튜브 채널을 만들어 운영하고 있습니다. 특히 개인에게 맞는 정확한 건강정보를 원하는 사람들이 많아 의료전문가들이 직접 만드는 내용의 중요성이 점차 커지고 있습니다. 유튜브 코리아 역시 믿을 수 있는 건강정보를 퍼뜨리기 위해 '유튜브 헬스(YouTube Health)'와 같은 기능을 만들며 전문가들의 참여를 권하고 더욱 정확한 정보가 담겨 있는 콘텐츠를 유지하기 위해 노력하고 있습니다.³

2. 유튜브 내에서의 근골격계 통증 관련 정보의 질과 신뢰도 문제

유튜브에서 건강 관련 정보를 찾는 것은 매우 흔한 일이지만, 특히 근골격계 통증과 같은 특정분야의 정보는 질과 신뢰도 면에서 영상마다 큰 차이를 보입니다. 많은 연구들에 따르면, 허리 통증, 목 통증 등 근골격계 질환 관련 유튜브 영상 중 상당수가 질이 낮고, 정확하지 않으며, 내용이 부족한 것으로 나타났습니다.² 한 연구에서는 목 통증 관련 영상의 질이 전반적으로 낮고 믿을 수 없으며 부족한 정보를 담고 있다고 결론 내렸고,¹ 영증성 허리 통증 관련 영상 분석에서도 건강 관련 웹사이트(website)나 상업적 회사에서 만든 영상들이 학술기관이나 전문 학회에서 만든 영상에 비해 질과 믿음직함 면에서 낮은 평가를 받았습니다.¹

이러한 질 낮은 내용들은 과학적 근거가 부족하거나, 오래되거나 잘못된 의학지식을 전달하거나, 상업적인 의도로 한쪽으로 치우치거나, 정보의 출처를 밝히지 않거나, 비전문가가 만드는 등의 문제점을 공통적으로 안고 있습니다. 유튜브라는 플랫폼의 특성상, 영상을 만드는 사람의 전문성이 항상 보장되지 않는다는 점은 이러한 문제의 근본적인 원인 중 하나라고 생각됩니다.

의료정보의 질을 평가하기 위해 연구자들은 다양한 도구를 활용합니다. 대표적인 예로는 치료 정보



의 믿음직함을 평가하는 DISCERN 도구, 온라인 자료의 교육적 가치를 측정하는 GQS(Global Quality Scale), 디지털 의학정보의 정확성과 질을 평가하는 JAMA Benchmark Criteria, 보고 듣는 자료의 이해도와 직접 해볼 수 있는지를 평가하는 PEMAT-A/V 등이 있습니다.² 이러한 도구들은 내용이 명확한지, 편향적인 내용이 들어 있는지, 참고자료는 잘 제시되어 있는지, 최신정보인지 등 정보의 가치를 평가할 수 있는 다양한 부분들을 종합적으로 평가하여 정보의 질이 어느 정도인지를 객관적으로 만들기 위한 방법들입니다. 근골격계 통증을 치료하는 의사들이 이러한 평가기준을 이해하고, 영상을 만들 때에 이를 적용한다면, 좋은 내용을 만드는 데 도움이 될 수 있습니다.

표 1: 유튜브 건강정보 질 평가 도구 비교.²

평가 도구	주요 목적	주요 평가 항목
DISCERN	치료 정보의 신뢰성 평가	명확성, 편향성, 정보 출처, 치료 대안, 근거 기반 여부
GQS	전반적인 교육적 가치 평가	정보의 깊이, 정확성, 교육적 효과
JAMA Benchmark Criteria	정보의 정확성 및 투명성 평가	저자, 소속, 공개, 최신성
PEMAT-A/V	콘텐츠의 이해도 및 실행 가능성 평가	내용 이해 용이성, 행동 유도성, 배치 (layout), 시각 자료

유튜브에 널리 퍼져 있는 정확하지 않거나 오해를 일으킬 수 있는 근골격계 통증 정보는 환자에게 심각하게 나쁜 영향을 미칠 수 있습니다. 이러한 정보는 환자의 마음상태, 치료결정, 그리고 결국 건강상태에도 나쁜 영향을 줄 수 있습니다.

우선, 잘못된 정보는 환자에게 불필요한 두려움과 불안감을 조성합니다. 예를 들어, 특정 치료법의 부작용을 부풀리거나 확인되지 않은 위험성을 강조하는 영상은 환자들에게 반드시 필요한 치료의 결정을 망설이게 할 수도 있습니다. 그리고 잘못된 정보로 인해 환자들이 적절한 치료시기를 놓치거나 필요한 치료를 피하게 만들 수 있습니다. 예를 들어, 경추 부위에 오래되고 심한 통증을 겪고 있는 환자가 "목 통증을 즉시 완화하는 초간단 방법"과 같은 단순한 운동 영상만을 보고 자신의 상태를 가볍게 생각하여 전문적인 진료를 미루거나, 특정시술에 대한 잘못된 정보로 인해 의사가 권하는 치료를 거부하는 경우가 생길 수 있습니다. 이는 병을 더 심하게 만들고 그로 인해 증상이 좋아지는 시기를 늦추게 될 수 있습니다. 또한 잘못된 정보가 들어 있는 영상으로 인해 확인되지 않은 치료법이나 제품에 시간과 돈을 낭비하게 만들고, 경우에 따라서는 직접 몸에 해를 입힐 수도 있습니다. 이는 단순히 정보의 질이 낮은 문제뿐만 아니라 환자의 안전에 직결되는 심각한 문제라고 할 수 있습니다.

3. 유튜브 내에서의 신뢰할 수 있는 정보 구축을 위한 노력들

유튜브는 플랫폼 안의 건강정보 질 문제를 해결하고 사용자에게 믿을 수 있는 정보를 제공하기 위해 '유튜브 헬스'와 같은 정책 및 기능을 도입하고 있습니다. 이러한 노력은 유튜브가 단순한 동영상 공유 플랫폼을 넘어, 사람들의 건강을 더 좋게 만드는 데 도움을 주는 책임감 있는 정보 전달자 역할을 하려

는 뜻을 보여줍니다.⁴

'유튜브 헬스'의 주요 기능으로는 보건정보 출처에 대한 정보 패널(health source information panels)과 보건 콘텐츠 섹션(health content shelves)이 있습니다.³ 정보 패널은 시청자가 현재 보고 있는 영상이 면허를 가진 의료전문가나 믿을 수 있는 의료기관이 만든 것임을 쉽게 알아볼 수 있도록 표시하는 기능입니다. 보건 콘텐츠 섹션은 사용자가 건강 관련 주제를 검색했을 때, 보건정보 출처가 확인된 곳에서 만든 영상이 먼저 보이도록 하는 기능입니다.³ 이러한 기능은 한국을 포함한 여러 나라에서 시행되고 있으며, 국내 의료전문가들도 신청을 통해 활용할 수 있습니다.³

'유튜브 헬스' 기능의 적용대상이 되기 위해서는 몇 가지 자격요건을 갖춰야 합니다. 개인 의료전문가의 경우, 해당 나라에서 인정하는 유효한 의료 면허를 가지고 있어야 하며, 의학 전문 학회 협의회(Council of Medical Specialty Societies, CMSS), 미국 의학 한림원(National Academy of Medicine, NAM), 세계보건기구(World Health Organization, WHO) 등에서 정한 건강정보 공유 표준을 지켜야 합니다.³ 또한, 일정수준 이상의 채널 활동(예: 최근 12개월간 1,500시간 이상의 유효 공개 시청시간 또는 최근 90일간 150만 회 이상의 유효 공개 쇼츠{Shorts, 유튜브가 제공하는 짧은 형태의 비디오 공유 플랫폼} 조회수)과 유튜브 커뮤니티(communitiy) 규칙 지키기 등의 요건도 필요합니다.¹¹ 의료기관의 경우에도 소속 의료전문가가 이러한 기준을 만족하고 내용을 감독하며 검토한다는 것을 증명해야 합니다. 이런 과정을 통해 승인된 채널은 일정기간 후 정보 패널이 적용되고 보건 콘텐츠 섹션에 나올 자격을 얻게 되며, 자격요건은 주기적으로 다시 평가됩니다.

'유튜브 헬스'로 대표되는 유튜브에서의 정책변화는 확인된 의료전문가들에게 자신의 전문성을 바탕으로 좋은 내용을 더 많은 사람에게 효과적으로 전달할 수 있는 좋은 기회를 제공합니다. 이는 유튜브가 의료정보의 질 저하 관련문제를 해결하는 데 적극적으로 나서고 있다는 신호로, 의료전문가들이 이러한 시스템을 잘 활용한다면 온라인 건강정보 환경을 좋게 만드는 것뿐만 아니라 의료기관의 신뢰도 상승 같은 이미지 개선 및 홍보에도 크게 도움을 줄 수 있을 것이라고 생각합니다.

유튜브와 같은 플랫폼에서 의료전문가들이 할 수 있는 또 하나의 중요한 역할은 바로 '잘못된 정보를 바로잡는 것'이라고 생각합니다. 근골격계 통증 분야만 하더라도 수많은 비과학적 치료법이나 과도하게 부풀려진 운동 효과를 주장하는 영상들이 여전히 많이 존재합니다. 전문가들은 이러한 정보의 잘못된 부분을 지적하고, 과학적 근거에 바탕을 둔 정확한 정보를 제공함으로써 환자들이 잘못된 선택을 하지 않도록 막을 수 있습니다.² 의료전문가는 자신이 업로드(upload)한 유튜브 영상의 내용이 환자의 건강에 직접적인 영향을 줄 수 있음을 항상 알고 있어야 하고, 그래서 더욱 정확하고, 편향되지 않으며, 진실된 정보를 제공하는 것을 가장 중요하게 생각해야 합니다.¹² 상업적인 이익이나 개인적인 홍보를 위해 정보를 바꾸거나 부풀려서는 안 되며, 환자를 중심으로 생각하면서 최대한 이해하기 쉽게 정보를 제공해야 합니다. 이는 단순히 '유튜브 헬스' 기능의 자격요건을 갖추는 것을 넘어, 의사로서 기본적으로 지켜야 할 직업윤리를 온라인에서도 지켜야 한다는 것입니다.

4. 저자가 제안하는 근골격계 통증 관련 차별화된 유튜브 콘텐츠 제작 방법

의료의 정보만을 단순히 전달하는 영상을 만들기는 어렵지 않습니다. 다만, 유튜브에서의 성공에는



결국 조회수 같은 대중의 관심이 필요하기 때문에, 단순히 질 좋은 영상, 진실된 내용을 보여주지만 해서 많은 사람들에게 노출되기 어렵고, 꼭 도움이 필요한 환자에게 영향을 주기 어렵습니다. 그래서 유튜브에서 성공적인 내용을 만들기 위해서는 꼼꼼하게 계획을 세우는 것이 먼저 이루어져야 합니다. 제가 생각하는 핵심은 '환자를 중심으로 생각하는 접근'입니다. 환자들이 실제로 무엇을 궁금해하고, 어떤 점을 힘들어하며, 어떤 정보가 필요한지를 아는 것이 가장 중요합니다. 저자의 경우 진료를 하면서 환자들이 자주 문의하는 것들을 메모해 두었다가 영상제작에 활용하기도 합니다. 예를 들면 '오십견과 회전근개 파열의 차이점'과 같이 환자들이 헷갈리기 쉬운 병에 대한 정보를 분명하게 설명하거나, 특정 통증(예: 허리 통증, 목 통증, 무릎 통증)의 원인, 효과적인 자가관리법, 운동치료, 잘못된 생각을 바로잡는 것, 예방 규칙 등을 주제로 정할 수 있습니다. 다만 단순히 정보만 전달하는 것에 그치는 것이 아니라 환자의 요구에 부합하도록 실질적인 도움이 될 수 있는 운동방법이나 음식 관련내용, 습관교정 같은 실천이 가능한 내용이 함께 영상에 들어 있으면 다른 영상들과 차별화된 더욱 좋은 영상이 될 수 있을 것입니다.

콘텐츠형식은 전달하고자 하는 메시지와 주요 시청자들이 누구인지 생각해서 다양하게 고를 수 있습니다. 동료의사나 질환 관련 전문가와 함께하는 인터뷰 라든지, 병이 생기는 과정을 설명하는 애니메이션(animation), 운동동작 보여주기, 환자들의 질문에 답변하는 Q & A 시간, (환자 동의 하) 치료 과정을 간단히 소개하는 영상, 특정주제에 대한 '사실 확인' 등 여러가지 방법들이 있습니다.

영상의 내용에 담을 메시지를 구성할 때는 분명하고, 짧고 간단하며, 환자들이 직접 해볼 수 있도록 신경 써야 합니다. 어려운 전문용어는 되도록 적게 쓰고, 쉬운 단어와 예를 들어 환자들이 쉽게 이해하도록 설명해야 합니다. 특히 운동법이나 생활습관 고치기와 같은 정보는 환자들이 영상을 보고 바로 따라하거나 해볼 수 있도록 자세하고 분명한 안내를 하는 것이 좋습니다.

표 2: 근골격계 통증을 치료하는 의사들을 위한 유튜브 콘텐츠 아이디어 예시.

구분	구체적인 콘텐츠 예시	목표 환자의 기대(needs)	추천 형식
질환 정보	"무릎 골관절염, 정확히 알고 대처하기", "디스크탈출증 vs 협착증: 무엇이 다를까요?", "오십견 자가진단법"	질환 이해, 정확한 진단 정보, 자가 점검	전문가 강의, 애니메이션 설명, 그래픽 활용
운동 시연	"만성 요통 환자를 위한 코어(core) 근육 강화운동 TOP 5", "사무실에서 쉽게 하는 목 스트레칭", "퇴행성 관절염 환자를 위한 수중 운동"	통증 완화, 기능 개선, 안전한 운동법 습득	시연, 전문가 코칭, 운동 전후 주의사항 안내
생활습관교정	"허리 건강을 지키는 올바른 자세", "컴퓨터 작업 시 통증 예방을 위한 에르고노믹(ergonomic) 팁", "통증 환자를 위한 수면 환경 조성법"	통증 예방, 재발 방지, 일상생활 관리	상황극, 전문가 조언, 인포그래픽(Infographic)
통증 관리법	"급성 통증 시 냉찜질 vs 온찜질, 언제 어떻게?", "근막통증증후군, 효과적인 자가 마사지법", "만성 통증 극복을 위한 마음 챙김 영상"	즉각적인 통증 조절, 비약물적 치료법, 심리적 안정	시연, 전문가 설명, 환자 경험 공유(유리적 지침 준수)

전문가 Q & A	"어깨 통증, 무엇이든 물어보세요 (실시간 Q & A)", "덧글로 가장 많이 질문 주신 내용을 답변해 드립니다."	궁금증 해소, 전문가와의 직접 소통	라이브 스트리밍(live streaming), 사전 질문 취합 후 답변 영상제작
-----------	--	---------------------	--

효과적인 내용의 계획만큼 중요한 것이 실제 제작 과정입니다. 아주 멋진 영상을 만들기보다는 시청자가 정보를 얻는데 불편하지 않도록 기본적인 영상 수준을 갖추는 것이 먼저입니다. 촬영 시에는 흔들리지 않는 화면과 깨끗한 소리가 중요합니다. 스마트폰으로 촬영하더라도 삼각대를 사용하고, 외부소음이 적은 환경에서 마이크를 사용하거나 가까이에서 녹음하여 목소리를 분명하게 전달해야 합니다. 조명은 얼굴이 어둡게 나오지 않도록 창문을 보거나 간단한 조명을 사용하는 것도 좋습니다. 편집은 더 잘 읽고 집중해서 볼 수 있도록 하는 과정입니다. 필요 없는 부분을 없애고, 자막을 넣어 이해를 돕고, 필요한 경우 관련 이미지나 그래픽(graphic) 자료를 활용할 수 있습니다. 너무 긴 영상은 보는 사람의 집중력을 떨어뜨리므로, 내용을 여러 개의 짧은 영상으로 나누어 만드는 것도 좋은 방법입니다.

영상 제목과 태그(tag)를 넣는 '검색엔진 최적화(search engine optimization, SEO)'는 제작한 내용을 더 많은 사람들이 볼 수 있도록 하는데 꼭 필요합니다. 유튜브는 구글(google) 다음으로 사람들이 많이 쓰는 검색엔진이기도 합니다. 영상 제목, 설명, 태그(키워드)에 환자들이 실제로 찾아볼 만한 관계 있는 단어들을 넣어야 합니다. 예를 들어, '허리디스크 운동'보다는 '만성 허리디스크 환자를 위한 안전한 코어 강화운동 3가지'와 같이 자세하고 분명한 제목이 검색에 더 잘 노출될 수 있습니다. 미리보기 사진인 썸네일(thumbnail)과 제목은 영상의 '첫인상'으로, 사람들이 얼마나 클릭(click)하는지에 큰 영향을 줍니다. 썸네일은 영상의 내용을 짧게 보여주면서도 눈길을 끌 수 있도록 만들고, 제목은 궁금하게 만들면서도 영상의 중요한 내용을 정확하게 담아야 합니다.

저자의 경우 채널 개설 후 초반 100여 개의 영상을 혼자 기획, 촬영, 편집하였는데, 이런 일련의 과정들은 시간 소모가 많은 작업이기도 합니다. 그래서 시간적 여유가 없는 대부분의 의사 또는 의료기관에서는 영상제작의 편의성을 위해 전문제작업체에 위탁하기도 합니다. 이는 시간과 노력을 아낄 수 있다는 장점이 있지만, 몇 가지 고려해야 할 단점도 있습니다. 우선, 비용부담이 생길 수 있습니다. 전문업체의 서비스는 직접 제작하는 것보다 훨씬 많은 예산이 필요할 수 있고, 특히 꾸준히 영상을 만들어야 한다면 부담이 더 커질 수 있습니다. 또한, 외부업체가 의료분야에 대한 전문지식이 부족하다면, 콘텐츠 내용이 전문적이지 않거나 정확하지 않은 정보가 포함될 위험이 있습니다. 의료정보의 특수성을 제대로 이해하지 못하고 단순히 보기 좋은 영상에만 집중하거나, 의학적으로 충분히 검증되지 않은 내용을 담는다면 환자들에게 잘못된 생각을 심어줄 수 있습니다. 따라서 업체를 선택하고 함께 일하는 과정에서 의료전문가가 적극적으로 참여하고 꼼꼼하게 내용을 확인하는 것이 반드시 필요합니다. 성공적인 의료 유튜브 채널은 의학적 전문성과 효과적으로 소통하는 능력, 그리고 기본적인 영상제작 및 홍보지식이 잘 어우러져야 한다는 점을 기억해야 합니다.

그리고 유튜브 채널을 성공적으로 운영하기 위해서는 꾸준히 내용을 업로드하고 시청자들과 활발하게 소통하는 것이 중요합니다. 콘텐츠 업로드 주기는 채널의 특징과 만들 수 있는 능력에 맞춰 정하되, 규칙적으로 새로운 영상을 올려서 구독자들이 계속 기대하게 만들고 채널이 활발하게 운영되도록 해야



합니다. 일주일에 한 번 또는 2주에 한 번 등 실제로 계속할 수 있는 목표를 세우고 꾸준히 하는 것이 중요합니다. 시청자와의 소통은 채널을 계속 좋아하게 만드는 데 도움이 됩니다. 댓글을 통해 전달되는 시청자들의 질문이나 의견에 성실히 답변하고, 이를 다음 내용을 계획할 때 참고하는 것이 좋습니다. 다만, 한사람 한사람에게 의학적인 조언을 하거나 진단을 내리는 것은 온라인에서 불가하므로, 일반적인 정보를 알려주는 정도로 하고, 필요하면 직접 의사와 상담을 권하는 등 전문가로서 지켜야 할 선을 준수하는 것이 바람직합니다. 다양한 플랫폼을 활용하여 서로 다른 위치에서 함께 홍보하는 것도 채널 성장에 효과적입니다. 병원 웹사이트, 블로그(blog), 페이스북(facebook)이나 인스타그램(instagram) 등의 다른 소셜 미디어(social media), 이메일(E-mail) 소식지 등에 유튜브 채널과 영상을 적극적으로 알리고, 반대로 유튜브 영상 설명란에 병원 웹사이트나 관련 정보 링크(link)를 올려서 더 좋은 효과를 낼 수 있습니다.

5. 유튜브 콘텐츠 제작 및 운영 시 반드시 고려해야 할 법적·윤리적 사항

의료인이 유튜브를 통해 정보를 제공하고 소통하는 것은 매우 유용하지만, 동시에 까다로운 법과 윤리기준을 지켜야 합니다. 특히 대한민국 의료법상 의료광고 규칙은 매우 까다로우어서, 이를 잘 모르고 내용을 만들거나 운영하면 심각한 법적 문제에 부딪힐 수 있습니다. 대한민국 의료법은 누가, 어떤 내용으로, 어떻게 의료광고를 할 수 있는지에 대해 엄격한 규칙을 두고 있습니다. 유튜브 내용 역시 그 내용이 의료광고에 해당한다고 판단될 경우 이러한 규칙의 적용을 받습니다.

- 의료인 등 외 의료광고 금지: 의료법 제56조 제1항에 따라 의사, 병원을 설립한 사람, 병원장이 아니면 의료에 관한 광고를 할 수 없습니다.¹³ 따라서 의사면허가 없는 유튜버나 영향력 있는 사람이 특정 병원이나 의사를 알리는 대가로 돈을 받고 내용을 만드는 것은 불법입니다.
- 환자 치료 경험담 등 광고 금지: 의료법은 환자의 치료 경험담이나 후기를 이용한 광고를 엄격히 금지하고 있습니다.¹³ 이는 사람들이 잘못 알게 될 가능성이 크기 때문입니다. 병원이 돈을 주고 유튜버에게 부탁하여 만든 '뒷광고' 형태의 후기 영상은 분명한 불법이고, 광고를 맡긴 병원장은 형사처벌을 받거나 일정기간 의료업을 못하게 될 수 있습니다.¹⁴
- 금지되는 의료광고 내용: 치료 효과를 꼭 보장하거나 부풀리는 내용, 다른 병원과 비교하는 광고(객관적인 증거 없이 폄하하거나 자기 병원이 더 뛰어나다고 강조하는 경우), 수술장면 등의 직접적인 노출, 허락 받지 않은 시술 이름을 쓰는 것 등은 금지됩니다.¹
- 의료광고 사전심의: 하루 평균 10만 명 이상이 이용하는 인터넷 사이트(유튜브 등 전체 플랫폼 해당)에 의료광고를 하려면, 먼저 의료광고심의위원회의 심사를 받아야 합니다.¹ 다만, 이 기준을 실제로 적용하고 지키게 하는 데는 어려움이 있다는 지적도 있습니다.
- 정보제공과 광고의 구분: 일반적인 의학정보를 알리는 것은 괜찮지만, 특정 병원으로 환자를 유치하려는 뜻이 분명하게 보이면 의료광고로 볼 수 있습니다.¹⁴ 병원 명, 진료과목, 연락처 등을 포함하는 경우 광고로 보일 가능성이 높으므로 조심해야 합니다. 이러한 규칙을 어길 경우 벌금, 의사면허정지, 형사처벌 등 심각한 불이익을 받을 수 있으므로, 내용을 계획하는 단계부터 이런 부분을 숙지하고 꼼꼼하게 확인하는 것이 좋습니다. 의료내용을 만들 때 환자의 개인정보를 지키는

것을 가장 먼저 생각해야 합니다. 영상에 환자의 신원을 알아볼 수 있는 얼굴이나 목소리 등이 나온다면, 반드시 사전에 분명하고 충분히 설명한 뒤 서면 동의를 받아야 합니다.¹² 모자이크 처리나 음성 변조를 하더라도, 그 사람을 알아볼 수 있는 정보가 나오지 않도록 특별히 조심해야 합니다. 진료기록이나 환자사례를 말할 때도 개인을 알아볼 수 있는 정보는 완전히 없어야 하며, 이 경우에도 가능하다면 환자의 동의를 받는 것이 윤리적으로 바람직합니다.¹² 콘텐츠에 사용되는 그림, 영상, 음악, 글꼴 등 모든 자료는 저작권을 확인하고 법적으로 사용할 수 있는 권리를 받아야 합니다.¹³ 과거 TV 프로그램에 나왔던 영상을 활용할 경우에도 해당 방송사의 허락을 받아야 하며, 함부로 쓰면 저작권 문제로 법적인 어려움을 겪을 수 있습니다.¹³

고찰 및 결론

이 논문에서는 유튜브를 활용하여 의학관련 콘텐츠를 제작하는 방법과 주의할 점에 대해 알아보았습니다. 누구나 내용을 제작할 수 있는 유튜브의 특징은 정보의 다양성을 높이지만, 동시에 확인되지 않은 정보나 상업적인 의도를 가진 내용이 넘쳐나게 만듭니다. 특히 근골격계 통증으로 고통받는 환자들이 적극적으로 자가 관리하려는 정보를 찾는 분야에서는 이러한 질 낮은 정보가 환자의 건강에 나쁜 영향을 미칠 수 있습니다. 또한, 효과적인 유튜브 내용 제작 및 채널 운영에는 의학적 전문성 외에도 내용 기획, 촬영, 편집, 검색엔진 최적화, 시청자와의 대화 등 다양한 능력이 필요합니다. 이는 기존의 진료업무만 해 온 의사에게는 새롭게 배우고 노력해야 하는 부담이 될 수 있습니다. 그러나 이러한 어려운 점 뒤에는 분명한 좋은 기회도 있습니다. 가장 큰 기회는 믿을 수 있는 정보를 갈구하는 환자들을 만족시킬 수 있다는 것입니다. 앞서 말했듯이, 많은 환자들이 근골격계 통증 관련 정보를 유튜브에서 찾지만, 좋은 정보를 골라내는 데 어려움을 겪고 있습니다. 이러한 상황에서 특정분야 전문의가 직접 제공하는 정확하고 이해하기 쉬운 정보는 환자들에게 매우 중요합니다. 이는 단순한 정보 전달을 넘어, 환자 교육 수준을 높이고 환자 스스로가 건강을 잘 챙길 수 있도록 돕는 역할을 할 수 있습니다.

더불어, 유튜브는 의료전문가의 전문성을 알리고 병원을 믿게 만드는 효과적인 방법이 될 수 있습니다. 환자를 중심으로 하는 내용을 꾸준히 제공함으로써 향후 환자가 될 수 있는 사람들과 좋은 관계를 만들고, 이는 오랫동안 병원의 좋은 이미지를 만드는 데도 도움이 될 수 있습니다.

결국, 의사에게 유튜브는 단순한 수단을 넘어, 환자를 교육하는 곳 이자 많은 사람들의 건강에 도움을 줄 수 있는 플랫폼이라는 의미가 있을 수 있습니다. 이를 성공적으로 활용하기 위해서는 플랫폼의 특징과 법적, 윤리적으로 지켜야 할 사항들을 분명히 이해하고, 환자를 중심으로 한 좋은 내용을 계속 만들어 내려는 노력이 필요합니다. 의료전문가의 온라인활동은 더 이상 선택이 아닌, 요즘 의료분야에서 소통하는 데 필수적인 수단이 되고 있으며, 책임감 있게 그 역할을 하는 것이 어느 때보다 중요해지고 있습니다. 의료계 안에서도 이런 변화에 맞춰 올바른 온라인 의료정보 환경을 만들기 위한 전체적인 논의가 활발해져야 할 것입니다.



참고 문헌

1. Madathil, K. C., Rivera-Rodriguez, A. J., Greenstein, J. S., & Gramopadhye, A. K. (2015). Healthcare information on YouTube: A systematic review. *Health informatics journal*, 21(3), 173-194.
2. Suarez-Lledo, V., & Alvarez-Galvez, J. (2021). Prevalence of health misinformation on social media: Systematic review. *Journal of medical Internet research*, 23(1), e17187.
3. YouTube Official Blog. <https://blog.youtube/>
4. YouTube Press. Statistics. <https://blog.youtube/press/>
5. Käll, A., & D titoli, M. (2020). User-generated content. *The International Encyclopedia of Gender, Media, and Communication*, 1-5.
6. Pariser, E. (2011). *The filter bubble: What the Internet is hiding from you*. Penguin UK.
7. Doherty-Torstrick, E. R., Walton, K. E., & Fallon, B. A. (2016). Cyberchondria: Parsing health anxiety from online health information seeking. *Psychosomatics*, 57(4), 390-400.
8. Duncan, I., Tait, G., & Egdell, S. (2020). YouTube as a source of patient information for lumbar discectomy: a UK-based study of video content. *The Surgeon*, 18(5), 273-278.
9. Kocyigit, B. F., Akaltun, M. S., & Nacitarhan, V. (2019). YouTube as a source of information for neck pain exercises. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 32(5), 707-711.
10. Pithadia, D. J., Reynolds, R. J., Lee, E. B., & Wu, E. B. (2020). Quality and Content of YouTube Videos for Inflammatory Back Pain. *Health services research and managerial epidemiology*, 7, 2333392820921857.
11. YouTube Help. YouTube Health product eligibility.
12. 박지영, 이경민, & 맹광호. (2012). 한국 의사윤리강령 및 의사윤리지침 개정안 비교분석. *대한의학 교육학회지*, 24(4).
13. 대한민국. 의료법. 국가법령정보센터: <https://www.law.go.kr/LSW/lsInfoP.do?lsId=001788>
14. 김희강. (2023). 의료법상 ‘환자유인행위’ 및 ‘본인부담금 면제·할인행위’ 관련 판례동향. *동아법학*, 97
15. 대한의사협회 의료광고심의위원회 : <https://www.admedical.org/guide/regulations.do>
16. YouTube 도움말 센터 (커뮤니티 가이드라인): <https://support.google.com/youtube/answer/9288567?hl=ko>



2025 AAOM(미국정형외과학회) 해외학회 탐방기

나건엽(삼성밸런스의원)

1. 학회 개요

올해 미국정형외과학회(American Academy/Association of Orthopedic Medicine, AAOM)는 2025년 4월 1일부터 9일까지 미국 밴쿠버(포틀랜드)에서 개최되었습니다. 저희 학회의 백승일 원장님을 비롯한 여러 선생님들이 이미 AAOM에 대한 말씀을 주셨던 터라 늘 언젠가 가봐야겠다고 생각하던 차에 대한신경과학회의 지원을 받아 개원의 대표로 참석하였습니다.



In Hilton Vancouver



Vancouver Waterfront Park

이번 학회는 “재생의학(regenerative medicine)과 중재적(interventional) 정형외학의 융합”을 주제로, 전 세계에서 활동하는 근골격계-재생의학 전문가들이 모여 최신 지견을 공유하는 자리였습니다. 생각보다 많은 사람들이 모이진 않았지만, 소위 말하는 ‘named’ 선생님들을 한자리에서 볼 수 있어 기대감과 설렘으로 가득 찼던 시간이었습니다.

저는 국내 임상에서 어깨의 유착성 피막염, 무릎관절염, 수핵탈출증 환자들을 진료하며 초음파 유도하 주사치료와 재생의학을 접목해 온 경험을 바탕으로, 최신 기술을 배우고 국제적인 흐름을 직접 확인하고자 이번 학회에 참석했습니다.



With John Ferrel M.D.
(BMAC 치료 강연 및 Workshop)



With Donna D. Alderman D.O.
(Nanofat 치료의 선구자)

2. 주요 강의 및 워크숍

• 재생의학 최신 동향

stem cell, nano-fat, 고농도 PRP(high density PRP) 등 다양한 재생치료 기법과 그 임상 결과가 소개되었습니다. 특히 관절염과 만성 건·인대 손상 치료에서 초음파 유도하 주사와 결합한 최신 프로토콜이 인상적이었습니다. 무릎의 Hoffa's fat pad에 주사를 하거나 주변 신경 수액박리술(nerve hydrodissection) 및 근막(fascia) 치료에 대한 여러가지 견해들이 있어 과연 세계적인 워크숍은 다르다는 느낌을 받았습니다. 특히, 강의하시는 분들이 동네 마실 나오는 복장으로 편하게 강의하고 질문하는 모습이 인상적이었습니다.

• 중재적 술기(interventional techniques)

근막 수액박리술(fascial hydrodissection), 관절수동술(brisement), 관절내 고농도 주사치료 기법이 시연 및 실습 중심으로 진행되었습니다. 임상에서 자주 접하는 어깨와 무릎 영역의 최신 접근법을 직접 배우며 큰 도움이 되었습니다.

• 증례 기반 토론

실제 임상 사례를 바탕으로, 증례별 치료 전략과 장단점에 대해 다국적 연자들과 토론할 수 있었습니다. 각국의 치료환경과 규제 차이를 알 수 있었던 점도 의미 있었습니다.

3. 국제 교류와 네트워킹

이번 학회는 학문적 배움뿐만 아니라, 세계 여러 나라의 의사들과 교류하며 폭넓은 시각을 얻을 수 있었던 기회이기도 했습니다.



미국, 스페인, 대만 등 다양한 국가에서 온 전문가들과 직접 의견을 나누며, 서로의 임상 경험과 노하우를 공유할 수 있었습니다. 한국의 임상경험 또한 소개하며, 국제학술 무대에서 소통할 수 있었던 점이 뜻깊었습니다. 향후 해외 연자 초청 등 학술 교류를 통해, 저희 학회와의 학문적 협력의 장이 열릴 수 있다는 가능성이 이번 행사에서 가장 큰 수확이었다고 생각합니다.

4. 느낀 점과 향후 적용

AAOM 학회를 통해 여러가지 부분들을 배웠습니다. 처음에는 약간 자만하는 마음으로 우리가 더 앞서 있을 거라 생각하고 강의를 들었지만, 이미 그들도 많은 것을 하고 있고 앞으로 더 나아가고 있다는 인상을 받았습니다. 거리가 멀어도 학문적 교류를 통해 저희 학회와 함께 상생하는 그림도 그려 보았습니다.

여러가지 치료에 있어 저희가 하고 있는 치료도 결코 뒤쳐지지 않는다는 것을 확인할 수 있었고 몇 가지 좋은 팁들도 배울 수 있어 굉장히 뜻깊은 자리가 되었습니다.

줄기세포(stem cell)가 현재 우리나라에서도 유행처럼 퍼지고 있는데 이미 그들은 예전부터 사용해왔던 터라 서로의 노하우를 공유하는 자리를 만들어야겠다는 욕심이 생겼습니다.

5. 맺음말

이번 해외 학회 참석은 최신 의료 지견을 배우는 동시에, 세계 재생의학의 흐름 속에서 한국 임상 의 수준을 돌아볼 수 있었던 소중한 경험이었습니다. 앞으로도 환자들에게 더 나은 치료를 제공하기 위해 학문적 연구와 국제교류를 지속해 나가겠습니다. 저희 학회 선생님들도 여력이 되시면 해외학회를 통해 흥미로운 진료방향을 모색하고 새로운 기술을 임상에 접목해 보는 시도들을 계속하면 좋겠습니다.



일본 학회 발표 후기

정민지(공덕마디탄탄의원)

지난 2025년 5월 28일부터 29일까지 일본 교토의 The Kongo Noh Theatre에서 개최된 'MSK Ultrasound Asian Meeting 2025'에 본 학회(KAOM)의 대표로 참가하여 발표를 진행하였습니다. 이번 학술대회는 한국과 일본 간의 지속적인 교류의 연장선상에서 마련된 뜻깊은 자리였습니다. 특히, 2022년 연수강좌 때 Dr. Hiroshi Minagawa의 온라인 강연과 2024년 춘계 연수강좌의 Dr. Toru Omodani 연자 초청에 이어, 직접 일본을 방문하여 학술적 소통을 강화하는 계기가 되었다는 점에서 큰 의미를 찾을 수 있습니다.

Tokyo Advanced Orthopaedics의 Toru Omodani 의장이 주최한 이번 학회는 고즈넉한 전통 노(Noh) 극장인 The Kongo Noh Theatre에서 진행되었으며, 소극장 특유의 집중도 높은 분위기 속에서 강연이 이루어졌습니다.

강의는 다음과 같은 순서로 진행되었습니다.

Session 1 Elbow Ultrasound

1-1. Physical Examination for Elbow Pain, Basics of Ultrasound Imaging and US-Guided Interventions

[Dr. Ding-Hao Liu (Taipei Veterans General Hospital, Taipei, Taiwan)]

1-2. Transarterial Embolization for Refractory Elbow Pain

[Yuji Okuno (Okuno Clinic, Tokyo, Japan)]

1-3. Ultrasound-Guided Percutaneous Ultrasonic Tenotomy for Refractory Elbow Tendon Disorders

[Yasuaki Nakanishi (Nara Medical University, Nara, Japan)]

Session 2 Spine Ultrasound

2-1. Physical Examination and US-guided Interventions for Cervical Spine Disorders

[Dr. Jung Min Ji (GONGDEOK MADI TANTAN PAIN CLINIC)]

2-2. Physical Examination and US-guided Interventions for Lumbar Spine Disorders

[Dr. Hiroki Katayama (Yokohama City University, Yokohama, Japan)]

2-3. Physical Examination and Ultrasound-Guided Interventions for Low Back and Gluteal Pain

[Dr. Shuhei Iwata (Chiba University, Chiba, Japan)]

Session 3 Knee Ultrasound

3-1. Physical Examination for Knee Pain, Basics of Ultrasound Imaging and US-Guided Interventions

[Dr. Piyaporn Pramuksun (Bhumibol Adulyadej Hospital, Bangkok, Thailand)]

3-2. The Art of Advanced US-Guided Interventions for Knee Pain

[Dr. Kengo Shimozaki (Ishikawa Prefectural Central Hospital, Kanazawa, Japan)]

3-3. The Art of Platelet-Rich Plasma Treatment for Knee Joint Disorders including ACL tear

[Dr. Shinnosuke Hada (Juntendo University, Tokyo, Japan)]

Session 4 Shoulder Ultrasound

4-1. Physical Examination for Shoulder Pain, Basics of Ultrasound Imaging and US-Guided Interventions

[Dr. Janos F. Vizcayno Jr. (Chong Hua Hospital, Cebu, Philippines)]

4-2. The Art of Advanced US-Guided Interventions for Shoulder Pain

[Dr. Yuichi Yamada (Saitama City Hospital, Saitama, Japan)]

4-3. Indications, Procedure, and Postoperative Management of Awake Manipulation for Frozen Shoulder

[Dr. Kazuma Miyatake (Yokohama City University, Yokohama, Japan)]

Networking Dinner

Japanese Traditional Riverside Terrace Dining "Kawadoko" at FUNATSURU KYOTO KAMOGAWA RESORT

이번 학술대회에서 저는 '경추부 질환의 진단적 접근 및 초음파 유도하 시술'을 주제로 발표를 진행하였습니다. 발표는 기본적인 경추 해부학적 특성을 시작으로, 다양한 임상 증상에 대한 진단적 접근법, 그리고 초음파를 활용한 효과적인 시술법에 대한 내용을 포괄적으로 다루었습니다.

경추의 해부학적 이해와 통증 발생 기전

발표의 서두에서는 경추의 독특한 해부학적 구조와 통증의 기원에 대해 설명하였습니다. 경추는 요추와 달리 추간판(intervertebral disc)과 후관절(facet joint)이 머리의 축성 부하(axial loading)를 동일하게 분담하여 퇴행성 변화가 상대적으로 천천히 진행됩니다. 그러나 제 2-3 경추 관절은 관절 경사 방향의 특수성으로 인해 퇴행성 변화가 더 빈번하게 발생할 수 있음을 강조했습니다.

또한, 척추 통증의 주요 원인인 '동척추신경(sinuvertebral nerve)'의 중요성을 설명하며, 추간판 탈출증에 의해 경막(dura)이 자극될 경우 양측성(bilateral) 및 다분절성(multisegmental) 통증 양상을 보인

다는 점을 언급하였습니다. 시간이 지나면서 통증이 한쪽으로 국한되는 '증상의 시간적 순서(chronological sequence of symptoms)' 개념을 통해 환자의 임상적 호소에 귀 기울여야 하는 이유를 제시하였습니다.

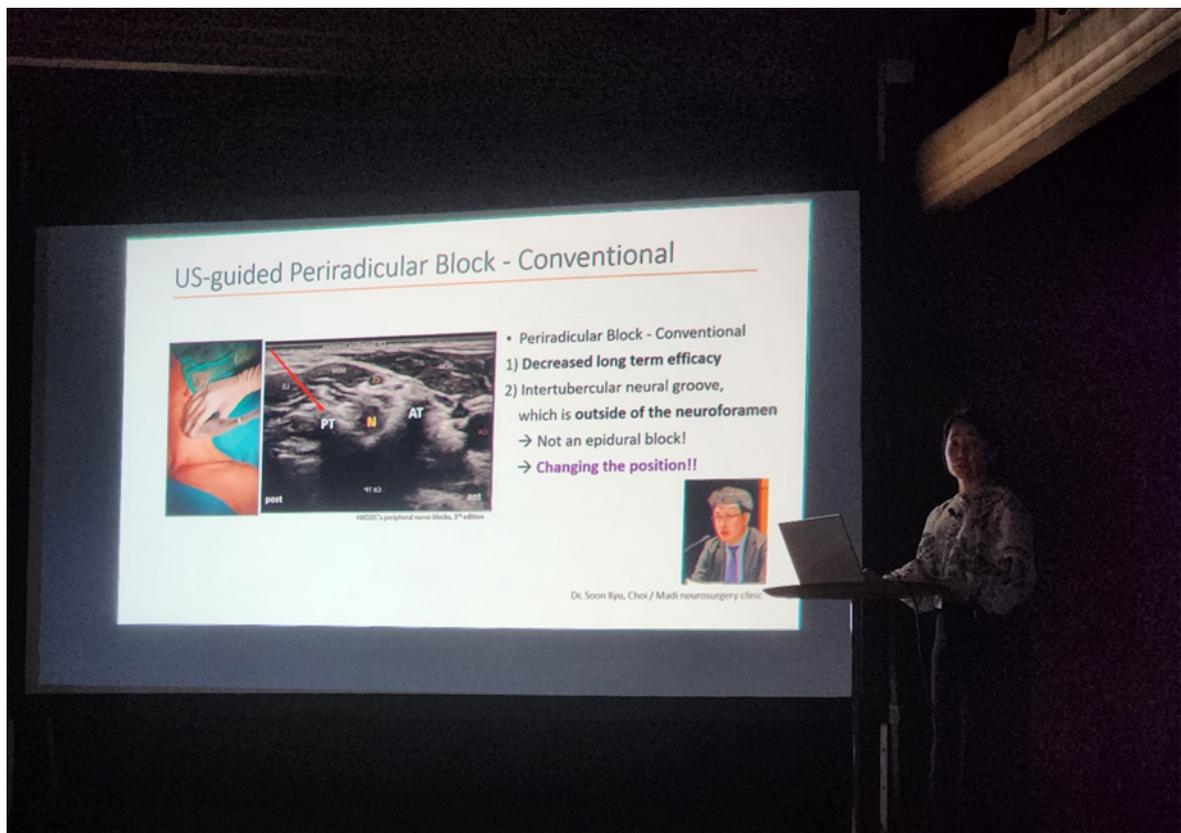
임상적 진단과 물리적 검사의 중요성

이러한 해부학적 이해를 바탕으로 경추 질환의 임상적 진단법을 다루었습니다. 특히, 경추 척수병증(cervical myelopathy)의 조기 진단 및 상급 병원 전원의 중요성을 강조하며, 비정상적인 보행(spastic gait)이나 섬세한 손동작 장애 등 상위운동신경원(upper motor neuron) 증상의 신속한 파악이 필수적임을 설명했습니다.

또한, 추간판 탈출증으로 인한 신경근병증(radiculopathy)을 감별하기 위한 다양한 물리적 검사법을 소개했습니다. 특히, 신경근 자극을 평가하는 스펀링 검사(Spurling test)와 어깨 외전검사(Shoulder abduction test), 그리고 목의 견인을 통해 증상 호전을 확인하는 경추 견인검사(Cervical distraction test)의 임상적 유용성에 대해 심도 있게 논의했습니다.

초음파 유도하 시술의 새로운 접근법

발표의 핵심은 경추부 질환의 진단적, 치료적 접근을 위한 초음파 유도하 시술법에 대한 제안이었습니다. 특히, 초음파 유도하 신경근 차단술(periradicular block)의 전통적인 방식인 후결절(posterior tubercle) 접근법의 한계를 지적하며, 본 학회의 최순규 원장님 이하 목영준 원장님, 홍석기 원장님 및 다른 여러 원장님들께서 환자 치료에 적용하고 있으신 새로운 시술법을 소개하였습니다.



기존 방식과 달리, 초음파 탐촉자를 약간 두측(cranial)으로 이동시켜 후결절이 사라진 후 나타나는 상관절돌기(superior articular process, SAP)에 주사함으로써 신경공(neural foramen)에 훨씬 가까이 접근할 수 있다는 점을 강조했습니다. 이 방법을 통해 신경 주변의 경막외강(epidural space)으로 약물이 보다 효과적으로 퍼져 나가 장기적인 치료 효과를 얻을 수 있음을 임상적 사례와 영상 자료를 통해 제시했습니다.



결론 및 향후 전망

이번 일본 학술대회 발표를 통해, 한국의 최신 진단 및 시술 기법을 해외 의료진에게 소개하고 학술적 견해를 교류하는 귀중한 경험을 얻었습니다. 특히, 제가 발표한 초음파 유도하 시술의 새로운 접근법에 대해 참석자들의 큰 관심과 질문이 이어져 매우 고무적이었습니다.

이러한 학술 교류는 한국의 의료 기술을 세계에 알리는 동시에, 해외의 선진 기술을 접하고 발전시키는 중요한 토대가 될 것입니다. 앞으로도 꾸준한 연구와 활발한 교류 활동을 통해 근골격계 질환의 진단 및 치료 분야에서 더욱 발전된 지식과 기술을 공유할 수 있도록 노력하겠습니다.



THE HISTORY OF
KOREAN ASSOCIATION OF
ORTHOPAEDIC MEDICINE

2014~2025

대한근골격계초음파학회 연혁
KOREAN ASSOCIATION OF ORTHOPAEDIC MEDICINE, KAOM HISTORY

2014 KAOM

- 11.13 • 대한근골격계초음파학회 발기인 모임
학회 명칭 회칙 제정 첫 회의
- 11.26 • 대한근골격계초음파학회 법인 등록
 - 대한근골격계초음파학회 창립 회원: 김영민, 김응록, 노장호, 목영준, 백승일, 소안수, 이한솔, 임형룡, 임홍순, 장대식, 전순신, 정민욱, 정재욱, 정재현, 정종필(교하제일), 정종필(서울아산신경과), 정호익, 조재현, 채상한, 최순규, 한범기, 황영규, 홍석기
 - 대한근골격계초음파학회 학회사무실직원: 이지연, 조주연
 - 대한근골격계초음파학회 학회 고문 위촉
이상철 교수님(서울대학교병원 마취통증의학과교수, 전세계통증의학회회장),
고 이영민 원장님(대전 참정형외과)

- 2014~2015 제 1대 회장 한범기

- 2014년 KAOM 기본조직

학회	학회회장	한범기
	재무이사	목영준
	대외협력위원회	최순규
	학술이사장	정종필M
	학술이사보	이한솔
	학술1부	정종필M
	학술2부	연수강좌: 소안수, 세미나: 백승일, 워크숍: 김영민(4관절), 정재현(척추)
주식	대표이사	한범기
회사	이사회	최순규, 정종필M, 노장호, 백승일

2015 KAOM

- 01.12 • 학회 사무실 직원 이지연 입사
- 02.01 • 창립 심포지움 및 제1차연수강좌
장소: 신촌세브란스병원 6층 은명대강당(381명)
- 03.20 • 사무실 이전: 고려빌딩(서울시 마포구 큰우물로 76)

- 02.28~08.23 • 2015년 KAOM 대근초 상반기 세미나 & 워크숍

02.28	토	Seminar: Introduction 환자진료의 첫걸음, 새롭게 시작하는 정형의학 기초 강좌	연세대학교 의과대학 지하1층 B101호
03.07	토	Seminar: Shoulder	연세대학교 의과대학 1층 132호
03.08	일	MSUS workshop: Shoulder	신촌세브란스병원 본관 6층 4세미나실
03.14	토	Dx./Tx.: Shoulder (1)	신촌세브란스병원 본관6층 4세미나실
03.15	일	Dx./Tx.: Shoulder (2)	신촌세브란스병원 본관6층 4세미나실
04.04	토	Seminar: Elbow, wrist & hand	연세대학교 의과대학1층 132호
04.05	일	MSUS workshop: Elbow, wrist & hand	신촌세브란스병원 본관6층 4세미나실
04.18	토	Dx./Tx.: Elbow, wrist & hand (1)	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
04.19	일	Dx./Tx.: Elbow, wrist & hand (2)	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실



02.28~08.23

05.09	토	Seminar: Full spines	연세대학교 의과대학 1층 132호
05.10	일	MSUS workshop: Full spines	신촌세브란스병원 본관 6층 4세미나실
05.30	토	Dx./Tx.: Full spines (1)	신촌세브란스병원 본관 6층 4세미나실
05.31	일	Dx./Tx.: Full spines (2)	신촌세브란스병원 본관 6층 4세미나실
		취소 일정 (6/13~6/21)	MERS 사태로 인한
06.13	토	Seminar: Knee	연세대학교 의과대학 1층 132호
06.14	일	MSUS workshop: Knee	신촌세브란스병원 본관 6층 4세미나실
06.20	토	Dx./Tx.: Knee (1)	신촌세브란스병원 본관 6층 4세미나실
06.21	일	Dx./Tx.: Knee (2)	신촌세브란스병원 본관 6층 4세미나실
07.11	토	Seminar: Hip, ankle & foot	연세대학교 의과대학 1층 132호
07.12	일	MSUS workshop: Hip, ankle & foot	신촌세브란스병원 본관 6층 4세미나실
07.25	토	Seminar: Introduction	신촌세브란스병원 본관 6층 3세미나실
07.25	토	Dx./Tx.: Hip, ankle & foot (1)	신촌세브란스병원 본관 6층 4세미나실
07.26	일	Dx./Tx.: Hip, ankle & foot (2)	신촌세브란스병원 본관 6층 4세미나실
08.08	토	Seminar: Shoulder	연세대학교 의과대학 1층 132호
08.09	일	MSUS workshop: Shoulder	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
08.22	토	Dx./Tx.: Shoulder (1)	신촌세브란스병원 본관 6층 4세미나실
08.23	일	Dx./Tx.: Shoulder (2)	신촌세브란스병원 본관 6층 4세미나실

09.05~12.13 • 2015년 KAOM 대근초 하반기 세미나 & 워크숍

09.05	토	Seminar: Knee	연세대학교 의과대학 1층 132호
09.06	일	MSUS workshop: Knee	신촌세브란스병원 본관6층 4세미나실
09.19	토	Dx./Tx.: Knee (1)	신촌세브란스병원 본관6층 4세미나실
09.20	일	Dx./Tx.: Knee (2)	마포 일진 사옥 9층 세미나실
10.17	토	Seminar: Elbow, wrist & hand	연세대학교 의과대학 1층 132호
10.18	일	MSUS workshop: Elbow, wrist & hand	신촌세브란스병원 본관6층 4세미나실
		취소일정(10/24~10/25)	등록 수강생 부족
10.24	토	Dx./Tx.: Elbow, wrist & hand (1)	신촌세브란스병원 본관6층 4세미나실
10.25	일	Dx./Tx.: Elbow, wrist & hand (2)	신촌세브란스병원 본관6층 4세미나실
11.07	토	Seminar: Full spines	연세대학교 의과대학 1층 132호
11.08	일	MSUS workshop: Full spines	연세대학교 에비슨의생명연구원1층 세미나실
11.14	토	Dx./Tx.: Full spines (1)	신촌세브란스병원 본관6층 4세미나실
11.15	일	Dx./Tx.: Full spines (2)	신촌세브란스병원 본관6층 4세미나실
11.21	토	Seminar: Knee	신촌세브란스병원 본관6층 4세미나실
11.22	일	MSUS workshop: Knee	신촌세브란스병원 본관6층 4세미나실
11.22	토	Dx./Tx.: Knee (1)	신촌세브란스병원 본관6층 4세미나실
11.23	일	Dx./Tx.: Knee (2)	신촌세브란스병원 본관6층 4세미나실
12.05	토	Seminar: Hip, ankle & foot	연세대학교 의과대학 1층 132호
12.06	일	MSUS workshop: Hip, ankle & foot	연세대학교 에비슨의생명연구원1층 세미나실
		최소일정(12/12~12/13)	
12.12	토	Dx./Tx.: Hip, ankle & foot (1)	신촌세브란스병원 본관6층 4세미나실
12.13	일	Dx./Tx.: Hip, ankle & foot (2)	신촌세브란스병원 본관6층 4세미나실

11.19 • 학회 총회

2016 KAOM

- 제 2대 회장 정종필(교하제일의원, 정종필M)
- 01.31 • KAOM 제3차 연수강좌 근골격계 진단 및 치료 연수강좌
장소: 신촌세브란스병원 6층 은명대강당(353명)
- 02.20~03.20 • 대근초 KAOM 1차 세미나 & 워크숍

02.20	토 어깨 세미나	의과대학 2층 243호
02.21	일 어깨 초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
02.27	토 무릎 세미나	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
02.28	일 무릎 초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
03.05	토 척추 세미나	의과대학 2층 243호
03.06	일 척추 초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
03.12	토 고관절, 발목 세미나	의과대학 2층 243호
03.13	일 고관절, 발목 초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
03.19	토 팔꿈치,손목 세미나	의과대학 1층 132호
03.20	일 팔꿈치,손목 초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
- 04 • 내부강사교육: 이영진; M Puncture
- 06.25 • KAOM 제 5차 연수강좌 제5차 토요일 연수강좌
주제: 허리와 골반 통증, 어떻게 치료할 것인가?
장소: 연세대학교 의과대학 강당(193명)
- 07.02~07.17 • 대근초 KAOM 2차 세미나 & 워크숍

07.02	토 척추 초음파 워크숍	세브란스병원 6층 4세미나실
07.03	일 척추 초음파 워크숍	세브란스병원 6층 4세미나실
07.09	토 상지 초음파 워크숍	세브란스병원 6층 4세미나실
07.10	일 상지 초음파 워크숍	세브란스병원 6층 4세미나실
07.16	토 하지 초음파 워크숍	세브란스병원 6층 4세미나실
07.17	일 하지 초음파 워크숍	세브란스병원 6층 4세미나실
- 09.25 • KAOM 제6차 연수강좌 환자의 주소(chief complaint)로 부터 시작하는 하지의 통증 치료
장소: 서울교육대학교 종합문화관(379명)
- 10.15~10.30 • 대근초 KAOM 3차 세미나 & 워크숍

10.15	토 척추 초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
10.16	일 척추 초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
10.22	토 상지 초음파 워크숍	세브란스병원 6층 4세미나실
10.23	일 상지 초음파 워크숍	세브란스병원 6층 4세미나실
10.29	토 하지 초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
10.30	일 하지 초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
- 11.10 • 학회 총회
- 12.03 • 내부강사 교육 목영준; PEN



2017 KAOM

- 제3대 회장 최순규
- 02.24~02.25 • 내부강사교육; 카데바 워크숍; 라빈
- 02.26 • KAOM 제 7차 연수강좌 해외연자 Dr. Thomas H. Ravin이 직접 설명하는 프롤로 치료 핵심 정리(초청 특강)
장소: 신촌세브란스병원 6층 은명대강당(365명)
- 04.01-04.16 • 대근초 KAOM 1차 세미나 & 워크숍

04.01	토	척추 초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
04.02	일	척추 초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
04.08	토	상지 초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
04.09	일	상지 초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
04.15	토	하지 초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
04.16	일	하지 초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
- 09.17 • KAOM 제 8차 연수강좌 근골격계 초음파의 현재와 미래
주제: 오늘, 근골격계 질환을 어떻게 치료하셨나요?
장소: 신촌세브란스병원 6층 은명대강당(311명)
- 10.14-10.29 • 대근초 KAOM 2차 세미나 & 워크숍

10.14	토	척추 초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
10.15	일	척추 초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
10.21	토	상지 초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
10.22	일	상지 초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
10.28	토	하지 초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
10.29	일	하지 초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
- 10.26 • 학회 총회
- 11.25 • 송년회: 하얏트호텔

2018 KAOM

- 제 4대 회장 백승일
- 예비강사; 김연성, 나건엽 입회
8년 만에 신입 회원 모집(모학회 :한국근골격계초음파연구회 기준)
대한근골격계초음파학회 창립 후 4년만에 모집)

02.04 • KAOM 제 9차 연수강좌 2018, 정형의학의 재해석 '상지'
장소: 신촌세브란스병원 6층 은명대강당(345명)

02.25-04.01 • 대근초 KAOM 1차 세미나 & 워크숍

2.25	일	정형의학 총론 척추 초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
3.03	토	어깨 초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
3.04	일	어깨 초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
3.1	토	팔꿈치/손목 초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
3.11	일	팔꿈치/손목 초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
3.24	토	고관절/무릎 초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
3.25	일	고관절/무릎 초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
3.31	토	발목/ 발 초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
4.01	일	발목/ 발 초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실

05.26-06.10 • 대근초 KAOM 2차 세미나 & 워크숍

05.26	토	초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
05.27	일	초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
06.02	토	초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
06.03	일	초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
06.09	토	초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
06.10	일	초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실

09.30 • KAOM 제 10차 연수강좌 [K,Dean Reeves, M.D 초청 강의]
주제: 초음파 유도하 증식치료 신경 주위 주사치료
장소: 신촌세브란스병원 6층 은명대강당(422명)

10.13-11.11 • 대근초 KAOM 2차 세미나 & 워크숍

10.13	토	초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
10.14	일	초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
10.20	토	초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
10.21	일	초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
10.27	토	초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
10.28	일	초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
11.03	토	초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
11.04	일	초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
11.10	토	초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
11.11	일	초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실



2019 KAOM

- 제 5대 회장 노장호
- 정강사 입회: 김연성, 나건엽
- 남부 북부 스터디 진행
주제: PERIPHERAL NERVE ENTARAPMENT(TRESHOT ET AL.)
- 02.17 • KAOM 제 11차 연수강좌 요추 및 하지의 실전치료
주제: 프롤로치료와 하이드로다이섹션, 장소: 신촌세브란스병원 6층 은명대강당(398명)
- 10.14-10.29 • 대근초 KAOM 2차 세미나 & 워크숍

03.09	토	초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
03.10	일	초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
03.23	토	초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
03.24	일	초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
03.30	토	초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
03.31	일	초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
04.06	토	초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
04.07	일	초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
04.13	토	초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
04.14	일	초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
- 04 • 내부강사교육 초청 강사: 황규택; 통사치료의 이론적 배경
- 06.09 • 내부강사교육; 정종필(교하제일의원); CASE
- 06.16 • 내부강사교육; 초청강사; 노환규; VENOUS REFLUX
- 09.22 • KAOM 제 12차 연수강좌 경추 및 상지의 실전 치료
주제: 정형의학과 하이드로다이섹션
장소: 신촌세브란스병원 6층 은명대강당(332명)
- 10.10 • 학회총회
- 10.19-11.17 • 대근초 KAOM 2차 세미나 & 워크숍

10.19	토	초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
10.20	일	초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
10.26	토	초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
10.27	일	초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
11.02	토	초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
11.03	일	초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
11.09	토	초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
11.10	일	초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
11.16	토	초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실
11.17	일	초음파 워크숍	연세대학교 에비슨의생명연구원 1층 세미나실

- 11.07 • 대한근골격계초음파학회 회칙 2차 개정
- 12.05 • 내부강사교육: 정종필(교하제일의원); HYDRODISSECTION
- 12.06 • 내부강사교육: 정종필(교하제일의원); 하지 HYDRODISSECTION
- 12.10 • 송년회: 롯데호텔 서울
- 12.30 • 내부강사교육: 정종필(교하제일의원); HYDRODISSECTION 시연

2020 KAOM

- 제 6대 회장 정종필 (서울아산신경과)
- 예비강사 입학: 이근우, 강태화, 박광선, 정상원, 정윤교
- 01.04 • Dr. Clark 내부강사워크숍
- 2020년 세미나 & 워크숍 모두 취소 코로나 19 사태
- 02.16-07.05 • 1차 세미나 워크숍: 취소; 코로나19로 인한

2.16	일	제13차 연수강좌	은명대강당
3.07	토	초음파 워크숍	에비슨의생명연구원 세미나실
3.08	일	초음파 워크숍	에비슨의생명연구원 세미나실
3.14	토	초음파 워크숍	에비슨의생명연구원 세미나실
3.15	일	초음파 워크숍	에비슨의생명연구원 세미나실
3.21	토	초음파 워크숍	에비슨의생명연구원 세미나실
3.22	일	초음파 워크숍	에비슨의생명연구원 세미나실
3.28	토	초음파 워크숍	에비슨의생명연구원 세미나실
3.29	일	초음파 워크숍	에비슨의생명연구원 세미나실
4.04	토	초음파 워크숍	에비슨의생명연구원 세미나실
4.05	일	초음파 워크숍	에비슨의생명연구원 세미나실
4.11	토	초음파 워크숍	에비슨의생명연구원 세미나실
4.12	일	초음파 워크숍	에비슨의생명연구원 세미나실
6.2	토	초음파 워크숍	에비슨의생명연구원 세미나실
6.21	일	초음파 워크숍	에비슨의생명연구원 세미나실
6.27	토	초음파 워크숍	에비슨의생명연구원 세미나실
6.28	일	초음파 워크숍	에비슨의생명연구원 세미나실
7.04	토	초음파 워크숍	에비슨의생명연구원 세미나실
7.05	일	초음파 워크숍	에비슨의생명연구원 세미나실

- 07.04 • 대한근골격계초음파학회 회칙 3차 개정



- 09.27 • KAOM 제 13차 연수강좌(온라인, 키메디)
주제: 외래에서 흔히 만나는 증상들의 진단과 치료, 주소(chief complaint)로 부터 시작하는 통증치료
장소: www.keymedi.com(496명)

10.17-11.15 • 2차 세미나 워크숍: 최소; 코로나19로 인한

10.17	일 제13차 연수강좌	은명대강당
10.18	토 초음파 워크숍	에비슨의생명연구원 세미나실
10.24	일 초음파 워크숍	에비슨의생명연구원 세미나실
10.25	토 초음파 워크숍	에비슨의생명연구원 세미나실
10.31	일 초음파 워크숍	에비슨의생명연구원 세미나실
11.01	토 초음파 워크숍	에비슨의생명연구원 세미나실
11.07	일 초음파 워크숍	에비슨의생명연구원 세미나실
11.08	토 초음파 워크숍	에비슨의생명연구원 세미나실
11.14	일 초음파 워크숍	에비슨의생명연구원 세미나실
11.15	토 초음파 워크숍	에비슨의생명연구원 세미나실

- 11.21 • 송년회: 신춘 정가

2021 KAOM

- 제 7대 회장 정재현
- 연구강사: 이근우 강태환, 박광선 정상원, 정윤교
- 예비강사: 서수지, 이현우, 전승규
- 03.07 • KAOM 제 14차 연수강좌 Hydrodissection을 이용한 척추 통증의 치료
장소: www.keymedi.com(341명)
- 04.24 • 내부강사교육 정종필(교하제일의원); 상지 말초신경 SCAN
- 06.17, 19 • 하지 말초신경초음파 종설 내부 온라인 발표
- 06.26 • KAOM 내부강사특강; 정종필(교하제일의원)
내용: 하지 말초 신경 내부강사특강, 장소: 서울선정형외과
- 06.27 • KAOM 제 15차 연수강좌
내용: 알기 쉬운 경추 및 상지 신경 초음파 총정리
장소: www.keymedi.com(407명)
- 07.03-07.04 • 대근초 KAOM 2차 세미나 & 워크숍(취소)

07.03	토 초음파 워크숍	에비슨의생명연구원 세미나실
07.04	일 초음파 워크숍	에비슨의생명연구원 세미나실

07.10-07.18 • 하지 초음파 연수강좌 리허설과 준비

07.10	토	하지초음파 연수강좌 리허설	일진 세미나실
07.15	목	하지초음파 연수강좌 리허설	일진 세미나실
07.17	토	하지 말초신경 Anatomy 강의 촬영	미정
07.18	일	하지초음파 연수강좌 시연 녹화	선정형외과

09-04-10.03 • 제 2차 대근초 KAOM 세미나 & 워크숍: 취소

09.04	토	초음파 워크숍	에비슨의생명연구원 세미나실
09.05	일	초음파 워크숍	에비슨의생명연구원 세미나실
09.11	토	초음파 워크숍	에비슨의생명연구원 세미나실
09.12	일	초음파 워크숍	에비슨의생명연구원 세미나실
09.25	토	초음파 워크숍	에비슨의생명연구원 세미나실
09.26	일	초음파 워크숍	에비슨의생명연구원 세미나실
10.02	토	초음파 워크숍	에비슨의생명연구원 세미나실
10.03	일	초음파 워크숍	에비슨의생명연구원 세미나실

10.17 • KAOM 제 16차 연수강좌 통증 치료의 NEW NORMAL

장소: 세종대학교 광개토관 15층 소극장 & <https://kaom.myseminar.kr> (310명)

10.29 • 학회총회(온라인진행)

11.13-11.21 • 말초신경 워크숍

11.13	토	초음파 워크숍	에비슨의생명연구원 세미나실
11.14	일	초음파 워크숍	에비슨의생명연구원 세미나실
11.20	토	초음파 워크숍	에비슨의생명연구원 세미나실
11.21	일	초음파 워크숍	에비슨의생명연구원 세미나실

11.27 • 송년회

12.16 • 내부강사교육 및 발표: 서수지, 이현우, 강태환, 박광선, 이근우, 전승규, 정상원, 정윤교

2022 KAOM

- 제 8대 회장 정재욱
- 정강사 입회: 강태환, 박광선, 정윤교
- 연구강사: 서수지, 이현우, 전승규
- 예비강사: 홍경진, 이한영, 정민지, 박재홍

01.16 • 신규강사 및 연구 강사를 위한 초음파 워크숍

강사: 한범기, 정재욱, 정종필(교하제일의원), 백승일, 정종필(서울아산신경과)
장소: 서울 선 정형외과

01.17 • 하지 신경초음파 데모영상 완료

2022년 2월 5일 내부강사교육; Fascial Manipulation_Stecco
강사: 소안수, 정종필(서울아산신경과), 정호익, 목영준

03.06 • KAOM 제 17차 연수강좌

내용: 외래에서 흔히 만나는 경추부와 상지 증상의 진단과 치료
장소: 세종대학교 광개토관 15층 소극장 & <https://kaom.myseminar.kr/>(353명)



03.12 • 학회사무실 직원 손보애 입사

03.26-04.24 • 대근초 KAOM 2차 세미나 & 워크숍(취소)

03.26	토 척추 팀장: 임형룡	세종대학교 광개토관 지하1층 컨퍼런스룸
03.27	일 초음파 워크숍	
04.02	토 어깨 팀장: 정호익	세종대학교 광개토관 지하1층 컨퍼런스룸
04.03	일 초음파 워크숍	
04.09	토 팔꿈치손목 팀장: 채상한	세종대학교 광개토관 지하1층 컨퍼런스룸
04.10	일 초음파 워크숍	
04.16	토 무릎 팀장: 나건엽	세종대학교 광개토관 지하1층 컨퍼런스룸
04.17	일 초음파 워크숍	
04.23	토 발목고관절 팀장: 김연성	세종대학교 광개토관 지하1층 컨퍼런스룸
04.24	일 초음파 워크숍	

05.07 • 내부강사 교육

내부강사: 이근우, 정종필(교하제일의원),
초청강사: 이종성(제이에스힐링의원, JSHA, JSHL, 인솔)

07.10-07.18 • 제 2차 대근초 KAOM 세미나 & 워크숍

06.11	토 척추	에비슨의생명연구원 세미나실
06.12	일 초음파 워크숍	세종대학교 광개토관 지하1층 컨퍼런스룸
06.18	토 상지	에비슨의생명연구원 세미나실
06.19	일 초음파 워크숍	세종대학교 광개토관 지하1층 컨퍼런스룸
06.25	토 하지	에비슨의생명연구원 세미나실
06.26	일 초음파 워크숍	세종대학교 광개토관 지하1층 컨퍼런스룸

07.09 • 내부강사 교육: 척추 중재시술과, 혈관성 통증

내부강사: 정윤교(recent update in spinal intervention)
초청강사: 박상우(건국대학교혈관센터, TAME), 노환규(하트웰의원, 상지정맥부전과 통증)

10.16 • KAOM 제 18차 연수강좌(외래에서 흔히 만나는 요추부와 하지 증상의 진단과 치료)
장소: 세종대학교 광개토관 15층 소극장(197명)

10.25 • 학회총회

2022년 학회 감사, 2023년 이사진 추인 의결

11.05-11.13 • 제 3차 대근초 KAOM 세미나 & 워크숍

11.05	토 척추	에비슨의생명연구원 세미나실
11.06	일 초음파 워크숍	세종대학교 광개토관 지하1층 컨퍼런스룸
11.12	토 상지	에비슨의생명연구원 세미나실
11.13	일 초음파 워크숍	세종대학교 광개토관 지하1층 컨퍼런스룸

11.03 • 2023년 이사회 1차 회의

참석자: 2023년 이사진.
회장: 소안수, 총무이사: 강태환, 재무이사, 정윤교, 학술이사: 임형룡, 대외협력이사: 전순신
2023년 학회 춘계, 내부강사교육 일정 확정, 강사료 책정, 예비강사 모집 일정 확정 ,

11.27 • 송년회

- 12.01 • 2023년 이사회 2차 회의
연수강좌 워크숍 세미나 수강료 의결, 워크숍 3인 1조의견 개선,
홍피 리뉴얼(회원 지도 추가등) 의결 개선(https://kaom.kr/sub/sub01_06.php)
- 12.15 • 내부강사교육; 연구강사 해부학: 홍경진(AF), 정민지(EWH), 박재홍(KNEE), 이한영 (Shoulder)

2023 KAOM

- 제 9대 회장 소안수
- 총무이사: 강태환, 재무이사: 정윤교, 학술이사: 임형룡, 대외협력이사: 전순신
- 정강사 입회: 이근우, 정상원, 서수지, 이현우, 전승규
- 연구강사: 홍경진, 이한영, 정민지, 박재홍
- 예비강사: 신민아, 박민호, 김원준 외3
- 연수강좌, 워크숍 장소 변경
2023년도부터 기존 세종대에서 신촌 세브란스 병원에서 진행 가능하게 됨
코로나 진정, 소요비용 절감
- 초음파 회사 온라인 오프라인 모임
초음파 회사, 국내외 회사 4개사 (GE, 삼성메디슨, 알피니언, 등 니혼고덴, 필립스. 캐논)
교류를 통한 소통, win-win (수급과 홍보)할 수 있는 여건을 조성
- 유튜브 미디어 팀 신설 준비(책임자: 정윤교, 홍석기)
학회 홍보 연수강좌 워크숍 등록 인원 채고, 새로운 온라인 교육 시스템 구축을 위함
- 학회, 회원 회비 상시 운용
학회 연수강좌 워크숍 수입지출과 구분사용 공식화
- 01.03 • 2023년 이사회 3차회의
상반기 워크숍 장소(세종대에서 신촌 세브란스 병원), 일정 변경 의결
- 01.14 • 1차 내부강사교육
장소: 신촌세브란스 예비슨 의생명연구센터 세미나실
내부강사: 강태환, 정상원,
초빙 외부강사: 김우상(평택비전병원): “VVA pain 그리고 그 치료”
- 02.01 • 2023 이사회 4차 회의
사무실 이전 및 첫 세미나실 임대 추진의결, 워크숍 연수강좌 준비
- 02.18-03-19 • 하지 초음파 연수강좌 리허설과, 준비

02.18 토 척추	세종대학교 광개토관
02.19 일 초음파 워크숍	지하층 컨퍼런스룸
02.25 토 어깨	세종대학교 광개토관
02.26 일 초음파 워크숍	지하층 컨퍼런스룸



- 하지 초음파 연수강좌 리허설과, 준비

03.04	토	팔꿈치, 손목, 손	세종대학교 광개토관
03.05	일	초음파 워크숍	지하1층 컨퍼런스룸
03.11	토	무릎	세종대학교 광개토관
03.12	일	초음파 워크숍	지하1층 컨퍼런스룸
03.18	토	고관절, 발목, 발	세종대학교 광개토관
03.19	일	초음파 워크숍	지하1층 컨퍼런스룸

- 03.03** • 2023 이사회 5차 회의
2023년 삼성메디슨 초음파(강동역) 아카데미 강의 파견의결,
내부강사교육, 연수강좌 워킹 준비점검
- 03.24** • 마포 사무실 임대계약, 사무실 세미나 준비
성우빌딩, 이후 2차 내부강사 교육부터 활용 시작함
성우 빌딩 10 층 1009호, 보증금, 임대료: 2천만원, 월세 130만원 관리비 80만원 (전기세 포함)
기타 임대 조건: 1년 계약 6개월마다 연장 조건
- 02.01** • 2023 이사회 6차 회의
2023년 대근초 KAOM 세미나 워크숍 결산 및 개선점 논의
학회 초음파 구입 의견 개진 및 구입 추진의결, 일정 준비, 골프모임, 점검
말초신경 Hydrodessection 교과서 작업 확인
예비강사 교육 일정 확정 및 4월 15일 시작 의결(안수정형외과)
- 04.09** • KAOM 제 19차 연수강좌
내용: 경추와 상지 통증 어떻게 치료하고 계신가요?
장소: 신촌세브란스병원 6층 은명대강당(256명)
- 04.15** • 2023년 예비강사 교육 시작(안수정형외과): 신민아, 박민호, 김원준 외3
- 04.24** • 전기공사
- 04.27** • 2023 이사회 7차 회의
19차 KAOM 연수강좌 결산 및 개선점 논의
실제 참가자수: 256명, 인터넷 사전등록자수: 284명 현장 등록자수: 3명
참가자 구성: 개원의 152명, 봉직의 93명, 전공의 4명, 기타 7명
초음파 구입 논의
사무실 개소 준비: 가구 입고
기부자 명단 확인 및 관리: 기부금, 인테리어 소품 기부
- 04.29** • 2차 내부강사교육: 학회 사무실에서 첫 세미나 시작함
장소: 대한근골격계초음파학회 세미나실
내부강사: 이현우, 전승규, 외부초빙강사: 소무철(제이에서힐링의원); “JSHA Concept & Synopsis”
- 04.22** • 대한근골격계초음파 학회사무실 및 세미나실 개소
현재 총회, 내부강사교육, 리허설, 워크숍 준비등 다양하고 이용하고 있음.
- 04.30** • 대근초 대골회; 골프모임
- 05.31** • 학회 초음파 구입: 교육, 실습용, 알피티온 XC-60, 1900만원, 보증 3년, 이후 내부강사 교육 등 다양한 교육에 이용

- 06.10-06.25 • 제2차 세미나 & 워크숍
 - 06.10 토 초음파 워크숍 에비슨의생명연구원 세미나실
 - 06.11 일 초음파 워크숍
 - 06.17 토 초음파 워크숍 에비슨의생명연구원 세미나실
 - 06.18 일 초음파 워크숍
 - 06.24 토 초음파 워크숍 에비슨의생명연구원 세미나실
 - 06.25 일 초음파 워크숍

- 07.06 • 2023 이사회 9차 회의
 단기 워크숍 결산, 추계 연수강좌 준비, 골프, 송년회 준비 사항 체크
 2024 대근초 10주년 행사 논의 사항 공유,
 기부금; 13,048,431원 외 물품. (학회 사무실 세미나실 개소관련)

- 07.15 • 3차 내부강사교육
 장소: 대한근골격계초음파학회 세미나실
 내부강사: 정호익, 외부초청강사: 유이영(힘센마디의원); “fHD란 그리고 치료의 적용”
 정홍선(physiatrist 연세에이스정형외과) “Scar release의 임상적 의의와 치료의 실제”

- 08.11 • 2023 이사회 10차 회의
 20차 연수강좌 준비, 송년회 장소, 추계 대골회 인원 등 일정 확정
 KAOM 학회 유튜브 진행 사항 공유 및 건의 사항 접수
 - ① 베이직 스캔: 신규 수강생 유입통로. 초음파를 모르는 일반 의사의 눈높이.
 - ② 어드밴스 스캔: 기존 수강생 니즈 충족. 대근초 워크숍 수준.
 - ③ 테크 노트: 수강생들이 높은 관심을 갖는 주사 술기 등에 관한 영상

- 09.11 • 2023 이사회 11차 회의
 20차 연수강좌 진행점검, 송년회; 포럼 진행(차기 이사회) 의견 접수

- 09.17 • KAOM 제 20차 연수강좌
 내용: 요천추와 하지 통증 어떻게 치료하고 계신가요?
 장소: 신촌세브란스병원 6층 은명대강당(267명)

- 11.04-11.12 • 제3차 세미나 & 워크숍
 - 11.04 토 초음파 워크숍 에비슨의생명연구원 세미나실
 - 11.05 일 초음파 워크숍
 - 11.11 토 초음파 워크숍 에비슨의생명연구원 세미나실
 - 11.12 일 초음파 워크숍
 - 11.18 토 초음파 워크숍 에비슨의생명연구원 세미나실
 - 11.19 일 초음파 워크숍

- 10.14 • 학회총회
 차기 대표이사 및 이사진 선출과 예비강사 연구강사 진급을 위한 총회

- 10.15 • 대골회 추계모임

- 11.17 • Youtube 모임

- 11.25 • 학회 총회 및 송년회

- 11.25 • 학회 사무실 직원 이지연 실장 화환
 회장 및 이사진 참석, 장소; 합정 웨딩시그니처 예식장

- 11.30 • 신입예비강사 면접



2024 KAOM

- 제 10대 회장 목영준
 - 정강사 입회: 정민지, 이한영, 홍경진
 - 연구강사: 박민호, 신민아, 김원준
- 01.06-02.04** • 제1차 세미나 & 워크숍
- | | | |
|-------|------------|----------------|
| 01.06 | 토 척추 | 에비슨의생명연구원 세미나실 |
| 01.07 | 일 초음파 워크숍 | |
| 01.13 | 토 어깨 | 에비슨의생명연구원 세미나실 |
| 01.14 | 일 초음파 워크숍 | |
| 01.20 | 토 팔꿈치,손목,손 | 에비슨의생명연구원 세미나실 |
| 01.21 | 일 초음파 워크숍 | |
| 01.27 | 토 무릎 | 에비슨의생명연구원 세미나실 |
| 01.28 | 일 초음파 워크숍 | |
| 02.03 | 토 고관절,발목,발 | 에비슨의생명연구원 세미나실 |
| 02.04 | 일 초음파 워크숍 | |
- 03.17** • KAOM 제 21차 연수강좌
 내용: 10년의 Know-how(part.1) 경추통, 상지통 (해외연자 Dr. Toru Omodani 오프라인 초청)
 장소: 신촌세브란스병원 6층 은명대강당(355명)
- 04.06** • 1차 내부강사 교육: 서울 마포 대근초 사무실(성우빌딩)
 연자: 서수지(Suh's prolotherapy), 박광선(보험청구관련), 정종필(Clark workshop review)
- 05.25** • 2차 내부강사 교육: 서울 마포 대근초 사무실(성우빌딩)
 연자: 이한영(초음파 건강검진), 노장호(초음파 기초이론), 전승규 (Okinawa), 목영준(inerfascial plane block)
- 06.15-06.30** • 제2차 세미나 & 워크숍
- | | | |
|-------|-----------|----------------|
| 06.15 | 토 단기 척추 | 에비슨의생명연구원 세미나실 |
| 06.16 | 일 초음파 워크숍 | |
| 06.22 | 토 단기 상지 | 에비슨의생명연구원 세미나실 |
| 06.23 | 일 초음파 워크숍 | |
| 06.29 | 토 단기 하지 | 에비슨의생명연구원 세미나실 |
| 06.30 | 일 초음파 워크숍 | |
- 09.29** • KAOM 제 22차 연수강좌
 내용: 10년의 Know-how(part.1) 요통, 하지통
 장소: 신촌세브란스병원 6층 은명대강당(446명)
- 10.12** • 3차 내부강사 교육: 서울 마포 대근초 사무실(성우빌딩)
 연자: 정민지(보행 분석의 기초), 정종필(pain(통증)이란 무엇인가)

- 10.26 • 학회 총회
차기 대표이사 및 이사진 선출

11.02-11.17 • 제3차 세미나 & 워크숍

11.02	토	단기 척추	에비슨의생명연구원 세미나실
11.03	일	초음파 워크숍	
11.09	토	단기 상지	에비슨의생명연구원 세미나실
11.10	일	초음파 워크숍	
11.16	토	단기 하지	에비슨의생명연구원 세미나실
11.17	일	초음파 워크숍	

- 11.30 • 학회 송년회 (신라호텔 가족모임)

2025 KAOM

- 제 11대 회장: 채상한
- 정강사 입회: 박민호, 김원준
- 연구강사: 신민아

01.18 • 1차 내부강사 교육: 서울 마포 대근초 사무실(성우빌딩)

연자 및 강의제목

1. 김원준: 무릎 통증의 평가와 진단 (병력 청취, 신체검사부터 영상 검사의 선택까지)
2. 신민아: 어깨 통증의 평가와 진단 (병력 청취, 신체검사부터 영상 검사의 선택까지)
3. 정재욱: 류마티스 관절염과 통풍의 치료-약 처방의 실무를 중심으로)

02.08-02.23 • 제1차 세미나 & 워크숍

02.08	토	단기 척추	에비슨의생명연구원 세미나실
02.09	일	초음파 워크숍	
02.15	토	단기 상지	에비슨의생명연구원 세미나실
02.16	일	초음파 워크숍	
02.22	토	단기 하지	에비슨의생명연구원 세미나실
02.23	일	초음파 워크숍	

03.16 • KAOM 제 23차 연수강좌

내용: 향후 10년, 어떻게 치료할 것인가?-경추,상지 편-
장소: 신촌세브란스병원 6층 은명대강당(453명)

04.12 • 2차 내부강사 교육: 서울 마포 대근초 사무실(성우빌딩)

연자 및 강의제목

1. 박민호: 요통의 평가와 진단 (병력 청취, 신체검사부터 영상 검사의 선택까지)
2. 이한영: 고관절과 천장관절 통증의 평가와 진단 (병력 청취, 신체검사부터 영상 검사의 선택까지)
3. 김연성: 수부와 수지부의 초음파 검사



05.17 • 3차 내부강사 교육: 서울 마포 대근초 사무실(성우빌딩)

연자 및 강의제목

1. 전승규: 팔꿈치 통증의 평가와 진단 (병력 청취, 신체검사부터 영상 검사의 선택까지)
2. 이현우: 경추 통증의 평가와 진단 (병력 청취, 신체검사부터 영상 검사의 선택까지)
3. 정종필(교하제일의원): 어깨통증 완전정복

06.14-07.13 • 제2차 세미나 & 워크숍

06.14	토 척추	에비슨의생명연구원 세미나실
06.15	일 초음파 워크숍	
06.21	토 어깨	에비슨의생명연구원 세미나실
06.22	일 초음파 워크숍	
06.28	토 팔꿈치, 손목, 손	에비슨의생명연구원 세미나실
06.29	일 초음파 워크숍	
07.05	토 무릎	에비슨의생명연구원 세미나실
07.06	일 초음파 워크숍	
07.12	토 고관절, 발목, 발	에비슨의생명연구원 세미나실
07.13	일 초음파 워크숍	

07.26 • 4차 내부강사 교육: 서울 마포 대근초 사무실(성우빌딩)

연자 및 강의제목

1. 서수지: 발목과 발 통증의 평가와 진단
2. 홍경진: 외래에서 흔히 보는 소아 골절, 어떻게 해야 하나요?
3. 백승일: Bone Marrow Aspiration Concentrate (BMAC) Intra-articular injection for knee OA

09.14 • KAOM 제 24차 연수강좌

내용: 향후 10년, 어떻게 치료할 것인가?-요추,하지 편-
신촌세브란스병원 6층 은명대강당

KAOM 연수강좌

	일자	교육장소	교육명	제목	참가자
1	2015.02.01	신촌세브란스병원 6층 은명대강당	제1차 연수강좌	대한근골격계초음파학회 창립 심포지움 및 제 1차 연수강좌	381명
2	2015.09.13	백범기념관 컨벤션홀	제2차 연수강좌	외래에서 흔히 만나는 질환(Common diseases) 쉽게 해결하기(요추, 하지)	213명
3	2016.01.31	신촌세브란스병원 6층 은명대강당	제3차 연수강좌	제3차 근골격계 진단 및 치료 연수강좌	353명
4	2016.05.01	서울성모병원 마리아홀	제4차 연수강좌	제4차 연수강좌 및 한일 합동 심포지엄	329명
5	2016.06.25	연세대학교 의과대학 강당	제5차 연수강좌	제5차 토요일 연수강좌 허리와 골반 통증, 어떻게 치료할 것인가?	193명
6	2016.09.25	서울교육대학교 종합문화관	제6차 연수강좌	환자의 주소(chief complaint)로 부터 시작하는 하지의 통증 치료	379명
7	2017.02.26	신촌세브란스병원 6층 은명대강당	제7차 연수강좌	해외연자 Dr. Thomas H. Ravin이 직접 설명하는 프롤로 치료 핵심 정리(초청 특강)	365명
8	2017.09.17	신촌세브란스병원 6층 은명대강당	제8차 연수강좌	근골격계 초음파의 현재와 미래 오늘, 근골격계 질환을 어떻게 치료하셨나요?	311명
9	2018.02.26	신촌세브란스병원 6층 은명대강당	제9차 연수강좌	2018, 정형의학의 재해석 '상지'	345명
10	2018.09.30	신촌세브란스병원 6층 은명대강당	제10차 연수강좌	[K.Dean Reeves, M.D 초청 강의] 초음파 유도하 증식치료 신경 주위 주사치료	422명
11	2019.02.17	신촌세브란스병원 6층 은명대강당	제11차 연수강좌	요추 및 하지의 실전치료 프롤로치료와 하이드로다이섹션	398명
12	2019.09.22	신촌세브란스병원 6층 은명대강당	제12차 연수강좌	경추 및 상지의 실전 치료 정형의학과 하이드로다이섹션	332명
13	2020.09.27	온라인 강좌	제13차 연수강좌	외래에서 흔히 만나는 증상들의 진단과 치료 주소(chief complaint)로 부터 시작하는 통증치료	496명
14	2021.03.07	온라인 강좌	제14차 연수강좌	Hydrodissection을 이용한 척추 통증을의 치료	341명
15	2021.06.27	온라인 강좌	제15차 연수강좌	알기 쉬운 경추 및 상지 신경 초음파 총정리	407명
16	2021.10.17	세종대학교 광개토관 15층 소극장 온라인 강좌	제16차 연수강좌	통증 치료의 NEW NORMAL	310명
17	2022.03.06	세종대학교 광개토관 15층 소극장 온라인 강좌	제17차 연수강좌	외래에서 흔히 만나는 경추부와 상지 증상의 진단과 치료	353명
18	2022.10.16	세종대학교 광개토관 15층 소극장	제18차 연수강좌	외래에서 흔히 만나는 요추부와 하지 증상의 진단과 치료	197명
19	2023.04.09	신촌세브란스병원 6층 은명대강당	제19차 연수강좌	경추와 상지 통증 어떻게 치료하고 계신가요?	256명
20	2023.09.17	신촌세브란스병원 6층 은명대강당	제20차 연수강좌	요천추와 하지 통증 어떻게 치료하고 계신가요?	267명



	일자	교육장소	교육명	제목	참가자
21	2024.03.17	신촌세브란스병원 6층 은명대강당	제21차 연수강좌	10년의 Know.how(part.1) 경추통, 상지통 (해외연자 Dr. Toru Omodani 오프라인 초청)	355명
22	2024.09.29	신촌세브란스병원 6층 은명대강당	제22차 연수강좌	10년의 Know-how (part.2) 요통, 하지통	446명
23	2025.03.16	신촌세브란스병원 6층 은명대강당	제23차 연수강좌	향후 10년, 어떻게 치료할 것인가? 경추·상지 편	453명
24	2025.09.14	신촌세브란스병원 6층 은명대강당	제24차 연수강좌	향후 10년, 어떻게 치료할 것인가? 요추·하지 편	예정

2015~2024년 까지 연수강좌 수강생 합계

세미나 워크숍	3,922명
연수강좌	17,810명
합계	21,732명

해외 학회 발표

	일자	주제	발표	장소
1	2022.11.03~05	World Spine 9 in Athens	정윤교	Athens at Grand Hayatt Hotel
2	2024.02.06~14	Tanzania MNH Mlogangila Research Symposium 발표	정재현	Points Hotel by Sheraton, Dar es Salaam, Tanzania
3	2025.05.28~29	MSK Ultrasound Asian Meeting 2025	정민지	The Kongo Noh Theatre, Kyoto, Japan

해외 워크샵 참석

년도	일자	내용		장소
2016	01.30~02.6	2016 AAOM Prolotherapy Workshop	백승일	Cancun, Mexico
	06.18~06.19	미나가와 초청 일본초음파학회 카데바 워크샵	한범기, 백승일, 정종필M, 정재현	Keio Univesity, Tokyo, Japan
	08.04~08.07	2016 AAOM Cadaver Workshop	백승일	Denver/Colorado, USA
	11.06~11.11	2016 AAOM Prolotherapy Workshop in Guadalajara, Mexico	정재현	Guadalajara, Mexico (Torre de Especialidades del Hospital Civil de Guadalajara)
2017	02.04~02.10	2017 AAOM Prolotherapy Workshop	백승일	Cancun, Mexico
	02.22~02.26	2017 AAOM Cadaver Workshop	백승일	Denver/Colorado, USA
	04	AAOM	최순규	Seattle, USA
2018	04.18~04.22	2018 AAOM Annual Seminar	백승일	Florida, USA
	10.17~10.20	2018 HHF Prolotherapy Conference & Reserch Symposium	정재현	University of Wisconsin, Madison, WI, USA
	11.17~11.18	Asian-Pacific Prolotherapy Conference	백승일	Taichung, Taiwan
	12.01~12.02	Diagnostic Musculoskeletal US Workshop	백승일	Hongkong
2019	05.02~05.05	2019 AAOM Annual Seminar	백승일, 장태식	Denver/Colorado, USA
	09.05~09.08	MSKUS Ultrasound workshop	정재현, 목영준, 나건엽	Taipei City, Taiwan
	09.20~09.22	8th Master Class in Clinical Biotensegrity	백승일	Austin/Texas, USA
2024	02.07~02.14	Workshop of Musculoskeletal Ultrasound	정재현	Points Hotel by Sheraton, Dar es Salaam, Tanzania
2025	04.01~04.09	2025 AAOM Annual Seminar & Stem Cell Workshop	나건엽	Vancouver/Portland, USA

연수강좌 사진

대한근골격계초음파학회 제22차 근골격계초음파 진단 및 치료 연수강좌

일시 : 2024년 9월 29일(일) 오전 9시~오후 5시 10분 장소 : 신촌세브란스병원 6층 은명대강당 평점 : 6점 주최 : 대한근골격계초음파학회



대한근골격계초음파학회 제23차 근골격계 초음파 진단 및 치료 연수강좌

일시 : 2025년 3월 16일(일) 오전 9시~오후 5시 20분 장소 : 신촌세브란스병원 6층 은명대강당 평점 : 6점 주최 : 대한근골격계초음파학회



Journal of Korean Association of Orthopaedic Medicine.
Copyright © 2025 by Korean Association of Orthopaedic Medicine. All rights reserved.

Copyright © 2025 by HANSOL MEDICAL PUBLISHING
Published by arrangement with Korean Association of Orthopaedic Medicine.

Notice

이 책의 저작권은 대한근골격계초음파학회에 있습니다.
저작권법에 의하여 저작권법에 의하여 보호받는 저작물로서, 이에 대한 무단
복제 및 배포를 원칙적으로 금합니다.

대한근골격계초음파학회지

초판 1쇄 2025년 9월 10일

저 자 대한근골격계초음파학회

발행인 채상한

편집인 김연성

발행처 한솔의학(Hansol medical book Co Ltd)

주 소 서울시 마포구 월드컵북로 64-1

전 화 02-3144-6788, 02-325-6788

정 가 비매품

ISBN 979-11-89657-71-0 (93510)

mdbook.co.kr