

마사지 시술 후 발생한 흉골골절 환자 증례보고

송영일¹, 김동은¹

¹동의대학교 부속 한방병원 한방재활의학과

Received : 2015. 12. 09 Reviewed : 2015. 12. 16 Accepted : 2015. 12. 16

Sternal Fracture occurred after Thai Massage : A Case Report

Young-Il Song, K.M.D.¹, Dong-Eun Kim, K.M.D.¹

¹Department of Rehabilitation Medicine of Korean Medicine, Dong-Eui University Hospital of Oriental Medicine

Objectives: The purpose of this study is to investigate the safety, injury mechanism, complication and adverse reactions associated with Chuna manual therapy(CMT), to report one case of adverse reaction with Thai Massage(TM).

Methods: A 76-year-old woman presented with chest pain and dorsalgia. The patient undertook a TM. The patient's chest pain didn't improve by Korean medicine. In MRI study, sternal fracture was diagnosed.

Results and Conclusions : It is supposed that this patient suffered chest pain and dorsalgia due to a TM. From this case, we can understand the etiology of sternal fracture to some extent and consider the complication of Chuna manual therapy through TM. In addition, This study raises the awareness of the possibility of a sternal fracture caused by a low-energy CMT technique.

Key Words: Sternal Fracture, Chuna Manual Therapy, Thai Massage, Adverse reaction, Complication

I. 서 론

추나요법(推拿療法, Chuna Manual Therapy, CMT)은 한의사의 손 또는 신체의 일부분이나 추나 테이블등 기타 보조기구를 이용하여 환자의 신체 구조에 유효한 자극을 가하여 구조나 기능상의 문제를 치료하는 한방 수기요법을 말한다¹⁾.

추나요법을 포함하여 적절한 수기적 교정치료는 비교적 안전한 치료법으로서 다른 치료에 비하여

심각한 손상을 초래하는 일이 비교적 드문 것으로 알려져 있다. 그러나 척추수기치료는 관절 가동 저항점 이후 강한 수동적 운동을 포함하기 때문에 해당부위의 손상 및 손상으로 인한 전신적인 합병증을 일으킬 수 있으므로 시술자는 안전성에 대한 지식의 습득이 요구된다. 대부분의 척추 수기치료의 부작용이나 합병증은 오진이나 부적절한 테크닉에 의해 발생된다²⁾.

특히 골량의 감소와 골조직의 미세 구조가 변화

■ 교신저자 : 송영일, 부산광역시 부산진구 양정로 62 동의대학교 부속한방병원 한방재활의학과
Tel : (051) 909-8339 Fax : (051) 850-8965 E-mail : filmmaker21c@hanmail.net

되어 2차적으로 골절이 발생할 수 있는 감수성이 증가되는 상태인 골다공증³⁾ 유병률이 높은 65세 이상 노인환자를 대상으로 추나요법을 실시할 경우에는, 발생할 수 있는 부작용을 최소화하기 위해 보다 자세한 문진과 골밀도 검사가 필요한 실정이다.

본 저자는 양방병원등에서 별무이상 진단을 받고 래원한 흉부통증 환자를 자세한 문진과 MRI 촬영을 통해 마사지로 인해 골절과 혈종이 발견되었음을 확인한 임상증례를 접하게 되었다. 이를 통해 환자에게 손 또는 신체 일부분을 통해 일정한 자극을 가한다는 점에서 마사지를 비롯한 여타 수기요법과 일정부분 유사성이 있는 추나 치료 기술의 부작용 가능성을 알아보고, 이에 대한 연구를 바탕으로 하여 추나 치료 행위의 전문성을 높이고, 또한 추나의 학의 건강보험 급여화 및 추나 치료의 전문화, 그리고 추나 치료의 근거중심의학 연구에 참고가 될만한 자료를 제공하고자 한다.

흉통과 요배통으로 여러 병원에서 X-ray, 임상병리검사, 심전도검사, 관상동맥조영술, 심초음파검사를 시행하였으나 별다른 이상소견을 발견하지 못하고 지속적인 흉부통증, 자세변화불리, 등부위통증, 보행 불편 등을 호소한 환자 1례를 대상으로 임상증상 및 치료내용과 영상의학 검사결과를 파악하여 노인환자에게서 저장도의 수기치료로도 발생 가능한 골절의 개연성을 보고하는 바이다.

Ⅱ. 증 례

1. 환자

김○○ (F/76)

2. 주소증

- 1) 흉통
- 2) 요배통
- 3) 우주관절통

3. 발병일

2014년 10월경 태국 여행 후

4. 초진내원일 및 치료기간

- 1) 초진내원일 : 2014년 1월 13일
- 2) 치료기간 : 2014년 1월 13일부터 2014년 2월 12일 (30일간 입원치료)

5. 과거력

- 1) 고혈압 - 2005년경부터 의원에서 약 처방 복용 중.
- 2) 충수돌기염 - 90년대경 한마음병원 일반외과에서 입원치료함.
- 3) 편도선염 - 90년대경 한마음병원 일반외과에서 입원치료함.

6. 가족력

아들, 딸 : 고혈압

7. 현병력

본 환자는 흡연하지 않고 음주하지 않는 보통 체구의 여자환자로 2014년 10월경 특별한 계기없이 (환자 진술)어느날 기상 이후부터 가슴 부위 통증 시작되었다 하며 이후 약 2일정도 통증 없었다가 다시 통증 발생하여 2014년 10월경 의원에서 X-RAY 심전도 검사상 정상소견 진단받고 약복용 하였으며, 그 후 삼천포서울병원에서 임상병리검사, X-RAY 검사, 심전도 검사등 후에 별무 이상 진단을 받고 약물 복용하였다. 2014년 11월경에는 창원삼성병원 순환기내과에서 심초음파, 관상동맥조영술(CAG; coronary angiography)상 정상소견진단받고 별무 처치하였다. 그 후 통증이 지속되어 2014년 11월경 신경외과 의원에서 늑골신경의 문제라는 진단을 받고 주사치료와 물리치료를 받았다. 2014년 11월경부터 2015년 1월경까지 한의원, 정형외과, 내과에서 치료를 받아왔다.

8. 최종 진단명

- 1) 신경뿌리병증을 동반한 요추 및 기타 추간판 장애
- 2) 흉추통증, 흉추부
- 3) 흉골의 골절, 폐쇄성

9. 초진소견

- 1) 수면: 양호
 - 2) 식사: 1공기 식욕 소화 好
 - 3) 소변: 주간 5-6회 야간 1회
 - 4) 대변: 2일에 1회. 정상
 - 5) 혀: 紅 苔黃
 - 6) 脈: 滑
 - 7) 신장 155cm
 - 8) 체중 56kg
- #Check V/S BP 130/70 BT 36.8 PR 68 RR 20

10. 치료방법

1) 침치료

멸균된 stainless steel 호침(0.25×40mm 1회용, 동방침구제작소, 한국)을 사용하여 요추부 통처 주변을 선택하여 혈위 당 10-20mm의 심도로 15분간 유침 하였다. 침전기 자극술은 통증 개선을 위해 사용하였으며, 오전 9시, 오후 2시 1일 2회 시행 하였다.

2) 한약치료

① 2015.1.13-2015.1.25: 清心溫膽湯(생강 6g, 백복령, 백출, 백작약, 반하(토), 당귀, 향부자, 황련 강즙초, 지실, 죽여, 진피, 석창포 4g, 맥문동 3.2g, 천궁, 인삼, 원지 2.4g, 감초 1.2g)을 하루 2첩 3팩을 3번 분복하였다

② 2015.1.26-2015.2.12 當歸鬚散加減方(당귀

미6g, 향부자, 적작약, 오약, 소목 4g, 도인, 홍화 3g, 감초, 육계 2g)을 하루 2첩 3팩을 3번 분복하였다.

3) 양약치료

올메텍플러스정 20/12.5밀리그램(안지오텐신 II 수용체 길항제) 1T Qd(m) * 10Ds
보령아스트릭스캡슐 100밀리그램(항혈전혈소판 응집억제제) 1T Qd(m)*10Ds
아토틴엠정(고지혈증 치료제) 1T Qd(m) * 10Ds
엔테론정 50밀리그램(혈관강화제, 정맥류 치료제, 치질약) 1T Tid * 5Ds
에페신정(근이완제) 1T PRN * 7T
아클펜정(비스테로이드성 소염진통제) 1T PRN * 7T
뮤코피드정 100밀리그램(기타 궤양치료제) 1T PRN * 7T
삼익파모티딘정(H2 차단제) 1T PRn * 7T

3) 부항치료, 구치료

부항요법은 멸균 소독된 부항컵(4호, 대건부항, 한국)을 사용하여 척추기립근 분포 부위에 해당하는 방광경락 유주선상에 건부항으로 10분간 시행 하였다. 구치료의 경우 膈中(CV17), 天樞(ST25), 關元(CV4) 혈위 주위로 1일 1회 실시하였다.

4) 약침치료

① 자생한방병원에서 제작한 Essential 봉침(eBV) 약침을 매일 1회 1포인트당 0.1CC 씩 총 0.6CC를 흉부와 등부위 압통점에 투여하였다.

② 그 외 자생한방병원 고유약침인 신바로약침을 사용하여 환자의 증상과 압통부위 및 영상소견에 따라 종류와 양(0.4cc~1.0cc)을 조절하여 사용하

였다.

5) 한방물리요법

한방물리요법은 경피전기자극치료를 사용하여, 통증이 발현된 부위를 중심으로 도자를 교차 배치하여 10분간 시행하였다.

11. 검사소견

1) 이학적 검사

Lumbar Range of Motion(ROM): W.N.L
Straight Leg Raising test(SLR) : 80°/ 80°
Laseque s test : -/-
Bragard test : -/-
Patrick test : -/-
Valsalva test : -
Babinski s sign : -/-
sensory test : ++/++ (normal:++)

2) 임상병리

① 1/14: RBC 3.48↓ Hb 9.3↓ Hct 29.8↓ T-cho 112↓ HDL-C 25↓ hsCRP 1.498↑ Albumin 3.3↓ U.LEU +25 U.WBC 2-5

②1/15: RBC 3.41↓ Hb 9.2↓ Hct 28.9↓ Fe 31↓ Stool OB(+)

3) 초진 영상의학 검사소견(Fig.1.)

① Chest PA or AP 2015.1.13

Small benign calcified nodule, left middle lung zone.

Otherwise, unremarkable.

② sternum Obl Lat 2015.1.14

No remarkable abnormal finding.

③ Rib Series(Both) 2015.1.14

There is no evidence of definite fracture line. Otherwise, unremarkable.

④ T-spine AP 2015.1.23

No remarkable bony finding

12. 치료경과

다음은 입원 후 주차별로 환자의 호소증상과 함께 진단과정과 기능 회복 과정을 서술한 내용이다.

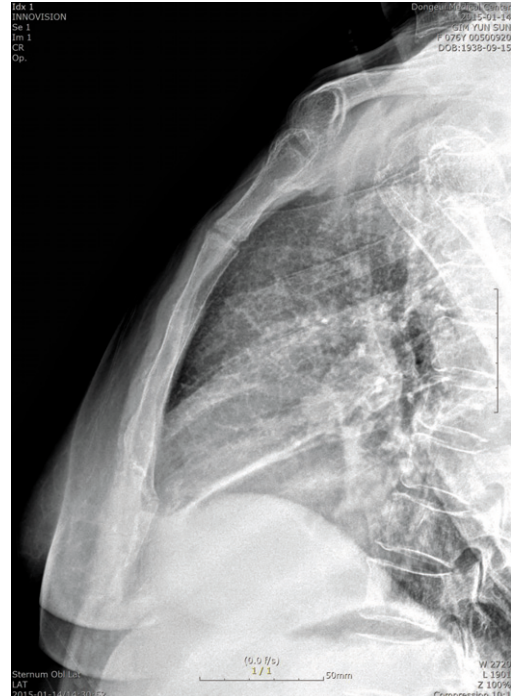
1) 입원1주차(2015년 1월 13일-2015년 1월 19일)

가슴부위 통증이 현재는 조금 줄어든 양상이나 심할 때는 숨쉴 때도 통증이 나타난다 하며 가슴부위로 찌릿하기도 하고 우리하기도 한 어떻게 표현하기 힘든 양상의 통증이라 함. 膻中혈 부위 압진시 통증 강하게 호소함. 관상동맥조영술 및 심초음파상 특별한 문제 없었다 함. 허리 부위 통증 오래전부터 있었다 하며 현재도 움직일 때 우리의 양상의 통증이 있다 함. 등쪽으로 통증이 올라오기도 한다 하며 등쪽이 아픈 것은 가슴부위 아픈 것과 연관되어 통증이 같이 나타날 때가 많다 함. 우측 주관절 쪽으로 동작시 통증이 나타난다 함. 수동적 근 수축 시에는 통증 느껴지지 않는다 함.

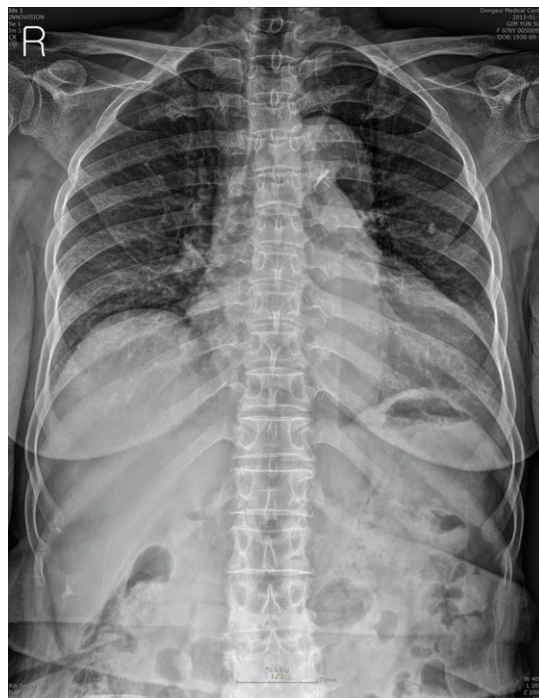
임상병리검사 상에서 Fe 수치 등 빈혈 수치 낮게 나온 부분이 있으나 병리검사결과로 미루어 보아 급성 출혈 등으로 인한 것이 아니라 만성 빈혈 양상으로 보이므로 당장 수혈 등이 필요한 상태는 아니라고 판단함. 1월 16일 X-ray 상 특별한 골절 소견 보이지 않으며 근육이나 인대 등의 손상 또는 염좌 등으로 판단함. Lab 상 Fe 수치 낮으나 철 결핍성



A: Chest PA(2015.1.13.)



B: Sternum obl lat(2015.1.14).



C: Rib AP(2015.1.14.)

Fig. 1. X-RAY; A: Chest PA, B: Sternum obl lat, C: Rib AP.

빈혈은 아닌 것으로 보이며 만성적 빈혈인 것으로 판단하여 철분이 많은 음식 섭취 등으로 관리하면 되겠다고 환자교육함.

2) 입원2주차(2015년 1월 20일-2015년 1월 26일)

흉부 쪽으로 육신거리는 통증 있다고 하며 최근 일주일정도 계속하여 전신통이 있었으나 현재 좀 더 심한 듯 하며 머리도 약간 멍하다고 함. 흉부쪽 통증과 등쪽으로 압통 나타나며 통증 정도 심한 부분 다시 확인하였다. 통증 부위 및 정도로 볼 때 MRI(자기공명영상: Magnetic resonance image) 촬영 필요할 것으로 판단되어 1월 23일 촬영함. 촬영 후 Sternum 의 manubrium 부위 급성 골절 및 부종 확인되었다. 이는 X-ray로 확인되지 않는 골절로 판단함. 또한 등쪽으로는 T5 level에서의 Edema 나타남. 증상 및 영상 상으로 볼때 Trauma로 인하여 흉골 골절 및 T5 level의 Edema 발생되었을 가능성 높으나 history 상 특별한 Trauma 없다고 하는 부분 확인함. BMD 검사를 결정함. 골절 및 Edema 관련하여서는 약물 처치 하면서 무리한 움직임은 하지 않는 것이 좋겠다고 교육함. 1월 26일 검사한 BMD(골다공증 검사: Bone marrow density) 상에서는 특별한 문제 보이지 않으므로 골절 발생하기 위해서는 외부에서 강한 충격이 있었을 것으로 판단함. 자세한 문진을 통해 통증 발생 전에 태국여행에서 태국 마사지를 받았으며, 마사지 시술시 시술자가 등을 강하게 누르는 기법을 사용했다함. MRI 검사결과상 다음과 같은 진단을 받음

1. Sprain in the mid trapezius at the T5 VB level
- focal bone bruise at distal spinous process of T4
2. Fracture with reactive BM edema at inferior aspect of right-sided manubrium

3. Atypical hemangioma at T7 vertebral body & T5 right articular process
4. L3/4: bulging disc with facet arthropathy & thickening of ligamentum flavum
- moderate to severe spinal stenosis

3) 입원3주차(2015년 1월 27일-2015년 2월 2일)

흉부통증 호전 중. 혈이 보여 위내시경과 생검을 통해 출혈여부를 확인하였으며 별다른 이상을 확인하지 못함. 추후 대장내시경 검사를 실시하기로 함. 흉부 통증 원인에 대한 정확한 진단을 통해 환자는 안정을 찾았으며, 증상 호전상태 보임.

4) 입원4주차(2015년 2월 3일-2015년 2월 12일)

흉부통증, 등과 허리 통증, 우측 팔꿈치 통증이 VAS 5 이하로 호전되었으며, 일상생활에서도 불편이 줄어들음. 입원시보다 통증이 우리하게 오는 횟수가 줄어들고 신체 동작시 편하게 활동함. 2월 12일 환자 및 보호자 위하여 퇴원함.

Ⅲ. 고 찰

Stevinson C. 등은 척추수기치료를 받은 환자들 중 마미증후군, 추골뇌저동맥 손상, 추간관 탈출 등의 심각한 부작용은 40만명에서 200만명 당 1명꼴로 발생한다고 추정하였으며⁴⁾ Oliphant D. 는 추간관 탈출증의 치료에서 척추수기치료를의 추간관 탈출증 악화나 마미증후군 같은 부작용의 발생 빈도가 370만명당 1명꼴로 이는 진통제나 수술적 치료와 비교할 때 의학적으로 용인가능한 치료라고 하였다⁵⁾.

임상에서 추나요법 활용 시 국소 불편감이나 피

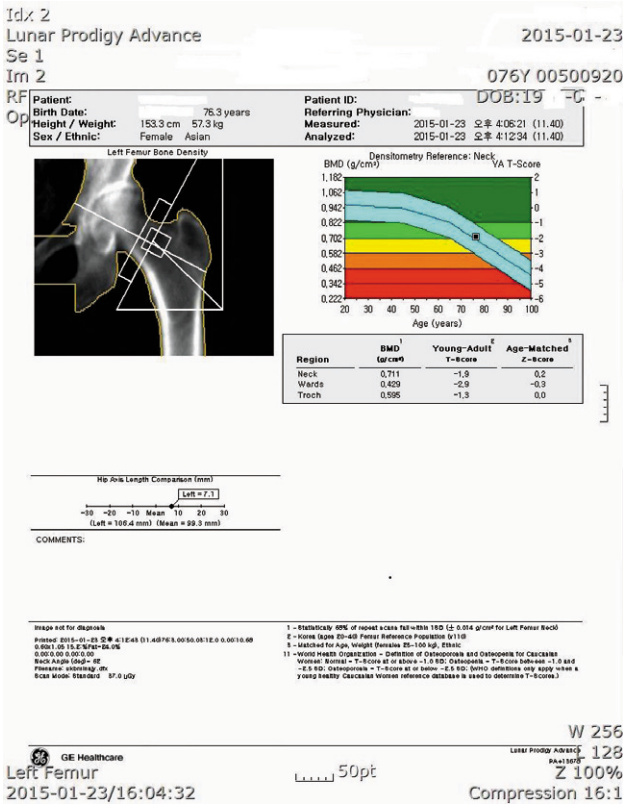


Fig. 2. BMD(2015.1.23).

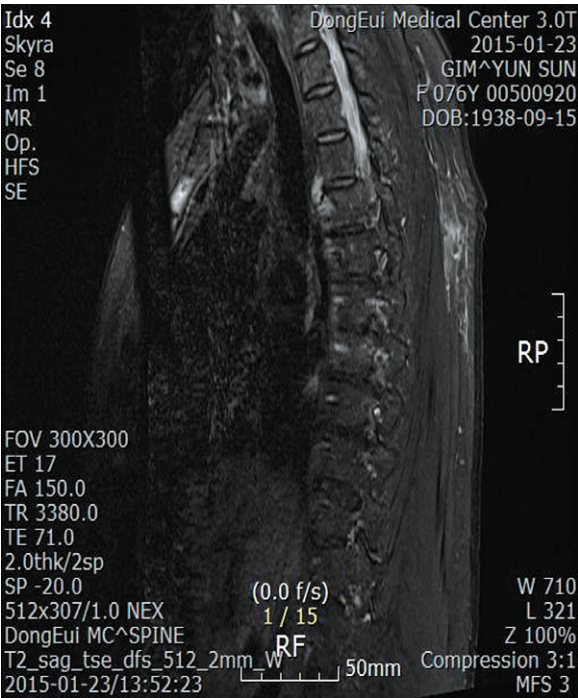


Fig. 3. T-spine MRI(2015.1.23).

로 등의 사소한 부작용⁶⁾이 있음이 알려져 있으며, 극히 드문 심한 부작용⁷⁾도 보고되어 있다.

마사지의 경우 추체에 회전력을 가하는 추나요법에 비해서 부작용이 더 적은 비율로 발생하는 것으로 인식되고 있다. 그 이유는 마사지의 주요한 방법인 쓰다듬기법, 주무르기법, 비벼문지르기법, 두드리기법, 흔들기법 등이 마사지의 기계적 효과와 생리적 효과를 최대화하여 혈액과 림프액의 흐름을 돕는 것에 중점⁸⁾을 두고 있기 때문에 신체에 가해지는 충격량이 추나요법에 비해서 상대적으로 적다고 볼 수 있다. 태국 마사지의 경우 현재 우리나라와 서방국가에서 행해지고 있는 의료적인 마사지와는 전혀 다른 방법으로 시도되는 마사지이며, 우리나라에서는 태국 마사지와 요가에 대해서 구체적으로 알려진 바가 극히 적다⁹⁾.

본 증례의 경우를 보면, 입원 시 환자는 흉통을 주 증상으로 호소하였다. 타병원에서는 흉부통증이 심장질환으로 발병하였는가에 대한 검사가 이루어졌으나 특별한 원인을 찾지 못하였다는 소견을 보였다. 본원에서 실시한 Chest PA, Sternum Obl Lat, Rib Series (Both) X-RAY 검사상(Fig. 1)에도 별다른 소견을 보이지 않았다. 환자 역시 흉부에 상해를 입은 적이 없다고 설명하여 흉통에 대한 원인을 찾기에 어려움이 있었다. 四診을 통한 진단 상에서는 脈이 滯하고 舌苔가 黃하여 痰飲질환임을 추정할 수 있었다. 근골격계 질환으로는 요추 추간판 탈출증과 퇴행화를 제외한 특이한 소견이 없었으나 흉통이 심할 때는 숨쉴 때도 통증이 나타난다 하며 가슴 부위로 찌릿하기도 하고 우리하기도 한 어떻게 표현하기 힘든 양상의 통증이라고 호소하였다. 전중환부위 압진시 통증을 강하게 호소하였다. 입원 이후 침치료와 한약치료에도 불구하고 증상이 호전되지 않는 상태가 지속되었다. 근육 손상이나 인대 염좌 등으로 진단하여 치료를 지속하였다. 약 10일간의 치료 후에도 흉부압통과 등통증이 지속되어 MRI 검사를 시행하였다. MRI 검사를 통해 Sternum의 manubrium 부위 급성 골절 및 edema가 확인되었

다(Fig. 2.). 이는 X-ray로 확인되지 않는 골절로 판단되었고, 또한 등쪽으로는 T5 level에서의 Edema 나타나고 있었다. 증상 및 영상 상으로 볼 때 Trauma로 인하여 흉골 골절 및 T5 level의 Edema 발생되었을 가능성이 높게 나타났으나 환자의 history 상 특별한 Trauma 기억이 없다고 이야기하였다. 골다공증 상태를 파악하기 위해 BMD 검사를 실시하였다. 그러나 BMD 상에서도 특별한 문제 보이지 않으므로 골절 발생하기 위해서는 외부에서 강한 충격이 있었을 것으로 추측되었다. 이에 환자가 처음으로 통증을 느끼게된 시점을 기준으로 2주 전 날짜부터 하루 일과를 자세하게 문진한 결과 태국에서 여행중 태국 마사지를 받았었다는 사실을 알게되었다. 당시 태국 마사지의 여러 동작들을 자세히 묘사해달라고 부탁하여 환자가 마사지 중에 엎드린 상태에서 등부위에 압력을 가하는 기법을 받았었다는 것을 알게되어 이로 인한 연관성을 유추할 수 있게되었다.

흉골골절은 고에너지 외상에서 발생하며 발생률이 증가하고 있는데¹⁰⁻¹¹⁾, 여러 연구에서 흉부둔상을 입은 환자의 3-10%에서 흉골골절이 발생하는 것으로 보고되었다¹²⁻⁶⁾.

대부분의 흉골골절들은 두 가지의 기준으로 설명되는데 첫째는 가장 일반적인 것으로 앞가슴 아래쪽을 자동차의 운전대에 부딪히는 것과 같은 직접적인 충격이고, 둘째는 그리 흔하지 않은 것으로 척추나 두부 손상이 동반되면서 흉추부가 매우 심하게 굽혀지거나 압박되는 손상의 결과로 흉골골절이 발생하는 것¹⁷⁻⁸⁾으로 본 증례의 경우는 태국 마사지 시술자가 복외위에서 수직으로 흉추에 압력을 가하여 흉추부위와 압력이 전달되는 흉골부위에 각각 혈종과 골절이 발생한 사례라고 볼 수 있다. 이를 통해 추나요법 시행시 주의해야 할 부분을 생각해볼 수 있다. 또한 심장의 해부학적 위치가 흉골의 바로 후방인 관계로 흉골 골절이 있는 환자 대부분에서 심장은 손상을 받으며 이로 인한 합병증의 가능성이 있기 때문에¹⁹⁾외상성 흉골골절의 임상적평가 주

의를 기울여해 할 필요가 있다.

본 증례의 환자가 65세 이상이므로, 이를 통해 골다공증과 마사지 시술 부작용의 상관관계를 알 수 있다. 50세 여성이 죽을 때까지 골다공증 골절을 최소 한번이상 경험할 확률 (전생애 위험도, Residual lifetime risk)은 9.13%로 남성에서 5.60%에 비해 1.6배가량 높게 나타났다. 과거 2005-2008년에 분석된 50세 여성의 골절부위에 따른 전생애 위험도는 척추 46.4%, 손목 21.7%, 위팔뼈 5.0%, 고관절 12.3%로 추정되었다¹⁹⁻²⁰⁾. 본증례의 환자는 골다공증 검사에서 검사결과가 정상범주내에 있는 것을 보면 시술시 예상보다 가벼운 충격량에 의해서 발생한 것이라기보다는 강한 힘이 작용했다는 것을 추측할 수 있다.

이 증례의 경우 환자가 태국여행에서 받은 태국 마사지에 대해서 별다른 주의를 기울이지 않고, BMD검사상 정상범위, X-RAY상에도 별무소견이나와 흉골이 골절되었다는 상태는 추나 시술자인 한의사가 쉽게 예상할 수 없는 부분으로 여겨지며, 일반 한의원에서 시행하는 추나요법 시술시 간과되기 쉬운 부분이다. 따라서 추나요법을 일괄적으로 모든 환자에게 시행하기 보다는 골다공증 검사를 기본으로 하고 환자의 연령에 맞추어 추나시술기법을 선별적으로 사용하는 것을 생각해 볼 수 있다.

또한 이 증례를 통해 노인 환자에게 추나 시술후 환자가 해당부위에 통증을 호소하였을 시 대처할 수 있는 방법을 생각해 볼 수 있다. 골다공증 검사상에서 정상소견이고, 환자의 상태가 양호한 상태라 하더라도, 환자의 연령과 골격의 상태를 면밀하게 검토한 후 추나치료를 시행하는 것이 가장 이상적이라 하겠다. 하지만 이 환자의 경우 단순 방사선 사진만으로는 확인할 수 없었던 점을 고려해보면 추나치료 후 통증을 호소할 시 해당부위 MRI나 CT를 촬영해야 하는 것이 해결책이라는 결론에 도달하게 된다. 결국 추나치료의 부작용을 최소화하는 방법은 시술 전과 후에 전체적인 골다공증 검사와 영상진단을 필수화 하고, 이를 위해 추나 시술자인 한의

사의 영상진단기기 활용이 현행 의료법상 적법하도록 법 제정이 선결되어야 하겠다.

끝으로 추나치료 후 발생할 수 있는 부작용이나 합병증에 관한 임상보고 및 연구가 점차 증가 추세에 있다. 이런 밑바탕 속에서 추나치료의 부작용 및 합병증에 대한 계통적이고 전향적 연구가 기대된다. 향후 국내에서도 정확한 부작용 발생 빈도와 추나치료의 안전성에 관한 지속적인 연구가 이뤄지기 위해서는 국내 관련 학회의 부작용 보고 시스템을 보다 체계화하는 일이 시급하다 보여 진다.

IV. 결 론

태국 마사지후 흉통을 호소하는 환자에 대하여 MRI 영상의학적 검사를 실시한 후 흉골골절과 흉추혈종을 발견하였으며 환자의 골다공증 상태와 유의한 연관관계를 발견하였기에 마사지치료의 부작용과 합병증의 예로서 보고하는 바이다.

V. 참고문헌

1. 척추신경추나의학회 편저. 추나의학. 제2판. 서울:척추신경추나의학회. 2014;4, 46-7.
2. Jung SY, Lee CR. Research about Adverse Effect of Spinal Manipulation Therapy: Systemic Review of Literature in Korea and Pubmed. The Journal of Korea CHUNA Manual Medicine for Spine & Nerves. 2015;10(1):15-33.
3. Kim JH, Yang JS, Han MG, Jung SP, Kang JR, Song YS. Correlation Between Body Composition, Lipid Metabolic Indicator and Bone Mineral Density in Old Patients. The Journal of the Korea Institute of Oriental Medical Informatics. 2005;11(2):32-9.

4. Stevinson C, Ernst E. Risks associated with spinal manipulation. *Am J Med.* 2002;112(7):566-71.
5. Oliphant D. Safety of spinal manipulation in the treatment of lumbar disk herniations: a systemic review and risk assessment. *J Manipulative Physiol Ther.* 2004;37(3):197-210.
6. Senstad O, Leboeuf-Yde C, Borchgrevink C. Frequency and Characteristics of Side Effects of Spinal Manipulative Therapy. *Spine.* 1997;22(4):435-41.
7. Haldermans S, Rubinstein SM. Cauda equina syndrome in patients undergoing manipulation of the lumbar spine. *Spine.* 1992;17:1469-73.
8. 김영신. 한방수기요법(推拿, 指壓)과 마사지의 比較. *J Oriental Sports Med* 2004;5(1):77-87.
9. Bae SS, Choi YW, Lee YK. A Study of Clinical Application of the Thailand Massage. *The Journal of Rehabilitation Science Research.* 2007;25(1):45-56.
10. Restrepo CS, Martinez S, Lemos DF, Washington L, McAdams HP, Vargas D, et al. Imaging appearances of the sternum and sternoclavicular joints. *Radiographics.* 2009;29:839-59.
11. Budd JS. Effect of seat belt legislation on the incidence of sternal fractures seen in the accident department. *Br Med J(Clin Res Ed)* 1985;291:785.
12. Otremski I, Wilde BR, Marsh JL, McLardy-Smith PD, Newman RJ. Fracture of the sternum in motor vehicle accidents and its association with mediastinal injury. *Injury.* 1990;21:81-3.
13. Porter RS, Zhao N. Patterns of injury in belted and unbelted individuals presenting to a trauma center after motor vehicle crash: seat belt syndrome revisited. *Ann Emerg Med.* 1998;32:418-24.
14. Stark P. Radiology of thoracic trauma. *Invest Radiol.* 1990;25:1265-75.
15. Harley DP, Mena I. Cardiac and vascular sequelae of sternal fractures. *J Trauma.* 1986;26:553-5.
16. KIM HY. A Study on the Incidence, Causes, and CT Features of Sternal Fracture. 순천향대학교 석사논문. 2015:1-20.
17. Gibson LD, Carter R, Hinsaw DB. Surgical significance of sternal fracture. *Surg Gynecol Obstet* 1962;114:443-8.
18. Fowler AW. Flexion-compression injury of the sternum. *J Bone Joint Surg* 1957;34B:487-97.
19. KIM TY. Trend of osteoporosis and osteoporotic fractures using national big data. 중앙대학교 박사논문. 2015:1-53.
20. 장선미. 골다공증질환의 의료이용 및 약제처방 양상에 관한 연구. 건강보험심사평가원. 2010:1-249.