

## 현악전공 대학 신입생들의 연주관련 근골격계 질환 유병률

한양대학교 의과대학 산업의학교실, 가톨릭대 성모병원 산업의학센터<sup>1)</sup>, 한양대학교 의과대학 재활의학교실<sup>2)</sup>,  
한양대학교 음악대학<sup>3)</sup>, 경원대학교 음악대학<sup>4)</sup>, 이화여자대학교 음악대학<sup>5)</sup>

고재우 · 이수진 · 김용규<sup>1)</sup> · 김인아 · 권순찬 · 박시복<sup>2)</sup> · 김미정<sup>2)</sup> · 김성우<sup>2)</sup>  
박경옥<sup>3)</sup> · 김현미<sup>4)</sup> · 송재광<sup>5)</sup> · 송재철

— Abstract —

### The Prevalence of Playing-Related Musculoskeletal Disorders of Music College Freshmen Playing String Instruments

Jaewoo Koh, Soo-jin Lee, Yong Kyu Kim<sup>1)</sup>, Inah Kim, Soon Chan Kwon, Si-Bog Park<sup>2)</sup>, Mi Jung Kim<sup>2)</sup>,  
Seongwoo Kim<sup>2)</sup>, Kyoungok Park<sup>3)</sup>, Hyunmi Kim<sup>4)</sup>, Jaegwang Song<sup>5)</sup>, Jaechul Song

*Department of Occupational and Environmental Medicine, College of Medicine, Hanyang University  
Industrial Medical Center, The Catholic University of Korea, St. Mary's Hospital<sup>1)</sup>  
Department of Rehabilitation Medicine, College of Medicine, Hanyang University<sup>2)</sup>  
College of Music, Hanyang University<sup>3)</sup>, College of Music, Kyungwon University<sup>4)</sup>  
College of Music, Ewha Womans University<sup>5)</sup>*

**Objectives:** This study was conducted to investigate the prevalence of playing-related musculoskeletal disorders (PRMDs) of some music college freshmen majoring in string instruments.

**Methods:** The study subjects were 199 freshmen majoring in strings at three colleges in Seoul and surrounds. The symptom prevalence and related factors of PRMDs were surveyed with a self-administered questionnaire. The Southampton Protocol was used to diagnose PRMDs.

**Results:** The freshmen had played for 9 years and 7 months on average. The symptom prevalence of PRMDs according to the modified-NIOSH surveillance criteria was 73.4%. The shoulder was the most prevalent symptom complaint site. The prevalence of PRMDs by the Southampton Protocol was 54.3% and myofascial pain syndrome was the most common. The instrument (violin or viola vs. cello or bass), regular breaks, self perceived evaluation of playing posture and regular computer use had a significant association with the symptom prevalence of PRMDs in univariate logistic regression analysis ( $p < 0.05$ ). The instrument, regular breaks and regular computer use were significant variables affecting the symptom prevalence of PRMDs in multivariate logistic regression analysis ( $p < 0.05$ ).

**Conclusions:** This study suggests that music college freshmen playing strings are a high risk group for musculoskeletal disorders. Therefore, the prevention of PRMDs requires the establishment of an ergonomic playing-environment, and the education of comfortable posture and stretching program such as musical warming up and physical stretching. It is especially important to form an effective treatment and rehabilitation system based on earlier diagnosis for musicians who are suffering from the PRMDs.

**Key Words:** Playing-related, Musculoskeletal disorder, Prevalence, Strings

## 서 론

기악 연주자들의 건강문제로는 근골격계 질환, 소음성 난청, 무대공포증 등이 있는데(Fry et al, 1989; Lockwood, 1989; Rom, 1998; Kahari et al, 2001; Brandfonbrener, 2003; Hagberg et al, 2005), 그 중에서도 근골격계 질환이 가장 흔한 것으로 알려져 있으며(Fry, 1986; 1987; Hoppmann et al, 1989; Lockwood, 1989; Erik, 1997; Zara and Farewell, 1997; Zara, 1998; Hoppmann, 2001; Heidi, 2002), 대부분이 상지에서 발생한다(Fry, 1986; Hoppmann et al, 1995; Dawson, 2002; Warrington et al, 2002). 일반적으로 연주와 관련된 근골격계 질환의 원인은 환경 요인(온도, 제한된 장소, 장비, 마루면, 빛), 물리적 요인(부적절한 자세, 무리한 힘, 반복, 부적절한 휴식, 접촉 스트레스, 진동), 개인적 요인(나이, 성별, 신체적 적합성, 영양, 자세, 약물 복용여부, 건강상태 등)의 3가지 항목으로 구성되어 있다(Robinson et al, 2002).

연주와 관련된 근골격계 질환은 주로 목, 어깨, 팔 등의 상지에 나타나는 근 손상, 염좌, 건염, 점액낭염, 인대손상, 포착성 신경병증, 연골 및 골의 손상 등을 포함한다. 초기에는 가벼운 통증, 저림, 열얼함 등의 증상으로 시작하지만, 계속 진행되면 운동마비, 근육위축 등으로까지 발전할 수 있다(Anderson, 1988; Lockwood, 1989).

기악 연주자들이 근골격계 질환의 고위험 직업군이긴 하지만 이들의 건강문제에 관심을 갖게 된 것은 최근의 일이다. 1983년 Aspen의 기악 연주자들의 건강문제에 관한 첫 회의 (The conference on medical problems in performing artists as part of the Aspen Music Festival)이후 연구가 활발히 진행되고 있다(Hoppmann, 2001). 지금까지의 연구결과 연주와 관련된 증상 유병률은 성인 기악 연주자의 경우 39~87%(Pratt et al, 1992; Larson et al, 1993; Roach et al, 1994; Zara and Farewell, 1997), 학생 기악 연주자의 경우는 34~62%(Fry et al, 1988; Lockwood, 1988; Grieco et al, 1989)로 보고되고 있다. 그러나 우리나라는 외국에 비해 여전히 기악 연주자들의 건강문제에 대한 연구가 부족한 실정으로 성낙정 등(2000), 이은남 등(1997a; 1997b)의 연구가 있을 뿐이다. 이들 연구에서의 근골격계 증상 유병률은 성인 기악 연주자의 경우 70.7~79.6%, 학생 기악 연주자의 경우 47.9%로 나타났다.

이번 연구에서는 현악전공 대학 신입생들의 연주관련 근골격계 증상 및 질환의 실태를 조사하여 유병률을 알아보고자 하였다. 그리고 연주관련 근골격계 증상과 관련된 요인을 파악하여 앞으로의 기악 연주자들의 연주관련 근

골격계 질환 예방 및 관리 프로그램 개발을 위한 기초자료로 사용하고자 하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

2003년부터 2005년까지 매년 3~4월에 서울 및 수도권에 있는 3개 음악대학의 현악전공 신입생 총 243명(2003년 81명, 2004년 81명, 2005년 81명)에게 설문지와 동의서를 배포하였고, 이들을 대상으로 근골격계에 대한 이학적 검사를 실시하였다. 총 243명중 동의서 또는 설문지를 작성하지 않거나, 근골격계 검진에 참여하지 않은 학생, 그리고 과거에 외상 경험이 있던 신입생 44명을 제외하고 설문과 이학적 검사에 참여한 총 199명을 분석 대상으로 하였다.

### 2. 연구 방법

#### 1) 조사내용

연주활동과 관련된 근골격계 문제의 원인과 증상 발현 부위 그리고 증상의 중증도와 관련된 요인을 파악하기 위해 자기기입식 설문지를 통해 증상 및 관련요인을 조사하였다. 그리고 관절운동범위를 측정하고 이학적 검사를 실시하여 상지의 근골격계 질환을 진단하는 Southampton Protocol - The Southampton examination schedule for the diagnosis of musculoskeletal disorders of the upper limb - (Palmer et al, 2000; Walker-Bone et al, 2002)을 이용하여 5인의 전문의(산업의학 전문의 3인, 재활의학 전문의 2인)가 근골격계 질환을 진단하였다.

설문지는 크게 인구학적 특성, 연주관련 특성, 생활습관관련 특성 및 연주관련 근골격계 자각증상에 관한 내용으로 구성하였다. 인구학적 특성으로는 연령, 성별, 키, 몸무게, 비만도를, 연주관련 특성으로는 전공악기, 총 연주기간, 연주시작시기, 하루 평균 연습시간, 연주 자세에 대한 주관적 인식을 조사하였다. 2004년 설문부터는 규칙적 휴식, 이완연습, 육체적 스트레칭에 관한 항목을 추가하였다. 생활습관관련 특성으로는 취미활동, 운동, 흡연, 음주, 운전, 가사활동, 아르바이트 그리고 컴퓨터 사용 등을 조사하였다. 연주와 관련된 근골격계 자각증상에 대해서는 지난 1년간 연주관련 근골격계 증상(통증, 쑤시는 느낌, 뻣뻣함, 화끈거림, 무감각, 찌릿찌릿함 등)의 경험여부와 빈도(증상 지속시간: 1일 미만, 1일 이상~1주 미만, 1주 이상~1달 미만, 1달 이상~6달 미만, 또는 6달 이상; 증상 재발기간: 6개월에 한번, 2~3달에

한번, 1달에 한번, 1주일에 한번, 또는 매일)를 측정하였다. 10 cm의 막대위에 표시하는 방식으로 측정하는 시각상사척도(Visual Analog Scale, VAS)를 이용하여 통증의 정도를 조사하였다. 이는 목, 어깨, 아래팔 및 팔꿈치, 손목, 손 및 손가락, 등·허리 그리고 다리 및 발 부위의 불편한 증상과 관련사항을 포함하고 있다.

이학적 검사 및 진단은 전문가가 각 음악대학을 직접 방문하여 Southampton Protocol을 이용하여 시행하였다(David et al, 1998; Palmer et al, 2000; Walker-Bone et al, 2002).

### 3. 분석 방법

#### 1) 연주관련 근골격계 증상 유병률

연주관련 근골격계 질환에 대한 증상 유병률은 미국국립 산업안전보건연구원(National Institute Occupational Safety and Health, NIOSH) 근골격계 질환 자각증상 기준을 하지에까지 확대한 감시기준을 사용하였다. 본 연구에서 사용한 감시기준은 다음과 같다.

- 기준: 증상이 적어도 1주일 이상 지속되거나 혹은 지난 1년간 1달에 1번 이상 증상이 발생하는 경우(단, 해당 부위 손상 과거력이 있는 경우는 제외)

- 증상: 통증, 쑤시는 느낌, 뻣뻣함, 화끈거림, 무감각, 찌릿찌릿함 등

- 부위: 목, 어깨, 아래팔 및 팔꿈치, 손목, 손 및 손가락, 등·허리, 다리 및 발 부위

위의 감시기준에 해당하는 근골격계 증상을 경험한 사람을 '근골격계 증상경험자(=symptom positive case)'로 정의하였다.

#### 2) 연주관련 특성

전공악기는 현악기에 국한하였고 목으로 악기를 지지하고 연주해야 하는 바이올린과 비올라군, 그리고 악기를 바닥에 지지하는 첼로와 베이스 군을 기본으로 악기별로 증상분포를 비교하였다. 연주시작시기로는 초등학교 및 초등학교 이전, 중학교, 고등학교로 나누어 분석하였고, 연주자세에 대한 주관적 인식은 '불편하다', '잘 모르겠다', '편하다'로 나누었다. Fry (1986)가 제안한 25분 연습후 5분 휴식을 적절한 휴식시간으로 고려하여, 규칙적인 휴식은 시간당 10분 이상 휴식하는 것으로 정의하였다. 연주전 준비연습은 이완연습(반복적으로 손가락과 활을 움직이는 것으로 주로 음계 또는 스케일 연습으로 불림)과 육체적 스트레칭으로 구분하였다.

#### 3) 생활습관관련 특성

취미활동은 조깅, 수영, 등산, 테니스, 배드민턴, 스쿼

시, 농구, 족구, 축구, 스키 등의 육체적 취미활동과 뜨개질, 자수, 붓글씨, 독서, 신앙생활 등의 정신적 취미활동의 두 가지 영역으로 구분하여 주 2~3회 활동하는 것을 기준으로 하였고, 규칙적인 운동은 지난 1개월간 주 3회 이상 규칙적으로 운동을 하였는지를 기준으로 하였다. 그 외 흡연, 음주, 운전, 가사활동 등은 여부에 대해서만 조사하였다.

#### 4) 통계분석

수집된 자료의 통계처리는 SPSS for windows 12.0 version을 이용하였고, 유의수준은 95%로 하였다. 현악전공 대학 신입생들의 전반적인 특성과 신체 각 부위별 연주관련 근골격계 질환의 증상 유병률 및 연주관련 근골격계 질환의 양상을 파악하기 위해 빈도 분석을 하였다. 이후 연주관련 근골격계 증상자들의 특성을 파악하고 관련요인을 확인하기 위해  $\chi^2$ -검정, t-검정 그리고 다중로지스틱회귀분석을 하였다.

## 결 과

### 1. 인구학적 특성

분석대상자 전체 199명 중 남자가 29명(14.6%), 여자가 170명(85.4%)이었고, 평균 나이는 19.2(SD=0.82)세, 키는 164.5(SD=6.46) cm, 몸무게는 57.2(SD=10.60) kg, 그리고 비만도는(BMI) 21.0(SD=3.01) kg/m<sup>2</sup>이었다. 학

**Table 1.** Demographic characteristics (N=199)

Characteristics	Mean ± SD	No.(%)
Gender		
Male		29 (14.6)
Female		170 (85.4)
Age	19.2 ± 0.82	
Physical Index		
Height (cm)	164.5 ± 6.46	
Weight (kg)	57.2 ± 10.60	
Body mass index (kg/m <sup>2</sup> )	21.0 ± 3.01	
College of Music		
A		63 (31.7)
B		81 (40.7)
C		55 (27.6)
Instrument		
Violin		100 (50.3)
Viola		35 (17.6)
Cello		40 (20.1)
Bass		24 (12.1)

생들은 3개 음악대학에 A 63명(31.7%), B 81명(40.7%), C 55명(27.6%)으로 분포하였고, 전공악기는 바이올린 100명(50.3%), 비올라 35명(17.6%), 첼로 40명(20.1%), 베이스 24명(12.1%)이었다(Table 1).

## 2. 연주관련 특성

전공악기에 대한 총 연주시간은 평균 9년 7개월(SD=46.5개월)이었다. 연습시작 시기는 초등학교 및 그 이전이 99명(49.7%)이었고, 하루 평균 연습시간은 4시간 미만이 144명(72.4%)으로 대부분이었고, 규칙적인 휴식을 하는 경우는 69명(34.7%)이었다. 스케일 연습과 같은 이완연습은 69명(34.7%)에서 시행하는 반면, 육체적 스트레칭은 53명(26.6%) 정도만이 시행하고 있었다. 연주자세가 '편하다'는 응답이 72명(36.2%)으로 '불편하다'는 응답 37명(18.6%)보다 많았으나 잘 모르겠다는 응답이 87명(43.7%)으로 가장 많은 부분을 차지하였다. 연주동기를 '자신의 의지에 의해서'라고 응답한 학생이 177명(88.9%)으로 대부분을 차지하였고, 전공 외에 다른 악기를 연주하는 학생은 31명(15.6%)에 불과하였다. 연주관련 근골격계 질환과 관련된 위험요인으로 연주 자세를 가장 많이(83명, 41.7%) 지적했으며 그 외 운동

부족, 정신적 스트레스, 1회 연습시간, 연주기법, 총 연주시간, 휴식시간의 부족 등을 지적한 학생도 있었다(Table 2).

## 3. 생활 습관관련 특성

정기적으로 취미활동을 하는 군에서 육체적 취미활동은 16명(8.0%), 정신적 취미활동은 29명(14.6%)이었고 규칙적인 운동을 하는 경우는 46명(23.1%)이었다. 13명

**Table 3.** Lifestyle-related characteristics (N=199)

Characteristics	No.(%)
Regular hobby activity more than 2 or 3 times per week	
Hobby on physical activities	16 (8.0)
Hobby on psychosocial activities	29 (14.6)
Regular exercise more than 3 times per week	46 (23.1)
Tobacco smoking	13 (6.5)
Alcohol consumption	108 (54.3)
Driving	13 (6.5)
Housekeeping	85 (42.7)
Part time job	31 (15.6)
Regular computer use more than an hour per day	91 (45.7)

**Table 2.** Playing-related characteristics (N=199)

Characteristics	No.(%)	Characteristics	No.(%)
Start of string-play		Motivation of playing	
≤Elementary school	99 (49.7)	Active	177 (88.9)
Junior high school	61 (30.7)	Inactive	19 ( 9.5)
High school	34 (17.1)	Playing of another instrument	
Mean duration of practice (daily)		Yes	31 (15.6)
<4hours	144 (72.4)	No	166 (83.4)
≥4hours	51 (25.6)	Self perceived risk factors of PRMDs*	
Regular breaks or sufficient breaks more than 30 minutes during playing strings		Awkward posture	83 (41.7)
Yes	69 (34.7)	Difficulty of practice pieces <sup>†</sup>	7 ( 3.5)
No	59 (29.6)	Total playing duration of strings	7 ( 3.5)
Musical warming up		Mean time of playing once	14 ( 7.0)
Yes	69 (34.7)	Lack of relax time	3 ( 1.5)
No	64 (32.2)	Lack of exercise	24 (12.1)
Physical stretching		Playing-related psychological Stress	15 ( 7.5)
Yes	53 (26.6)		
No	80 (40.2)		
Self perceived evaluation of playing posture			
Uncomfortable	37 (18.6)		
Comfortable	72 (36.2)		
Confused	87 (43.7)		

\* playing-related musculoskeletal disorders

† related to playing difficult technical pieces requiring considerable octave fingering

(6.5%)이 흡연을, 108명(54.3%)이 음주를 하고 있었다. 운전은 13명(6.5%), 가사활동은 85명(42.7%), 아르바이트는 31명(15.6%)이 하고 있었고, 정기적인 컴퓨터 사용은 91명(45.7%)이었다(Table 3).

4. 연주관련 근골격계 증상 및 질환 유병률

1) 연주관련 근골격계 증상에 대한 분석

연주관련 근골격계 증상 유병률은 총 199명중 146명으로 73.4%에 달하였고 성별에 따른 증상 유병률의 차이는 보이지 않았다. 악기별로는 바이올린 77%, 비올라 80.0%, 첼로 60.0%, 베이스 70.8%로 유의한 차이는 보이지 않았지만, 첼로 또는 베이스 군(64.1%)에 비해 바이올린 또는 비올라 군(77.8%)의 증상 유병률이 유의하게 높았다. 신체부위별로는 어깨가 59.8%로 가장 높았으며, 등·허리(41.2%), 목(40.7%), 손목, 손 및 손가락(29.1%), 팔꿈치 및 아래팔(13.6%), 다리 및 발(10.6%) 순이었다. 모든 현악기에서 손목, 손 및 손가락 부위는 통계적으로 유의하지는 않았지만 우측에 비해 좌측의 증상 유병률이 높았다. 첼로 또는 베이스를 연주하는 군에 비해 바이올린 또는 비올라를 연주하는 군이 좌측 팔꿈치 및 아래팔 부위와, 좌측 손목, 손 및 손가락 부위의 증상 유병률이 유의하게 높았다(Fig. 1). 그리고 바이올린에 비해 비올라에서 좌측과 우측 팔꿈치 부위의

증상 유병률이 유의하게 높았다(그림 제시하지 않음).

시각상사척도(Visual Analogue Scale, VAS)에서는 근골격계 증상경험자 146명 중 86명(58.9%)이 응답하였고, 평균은 4.4점(SD=2.22, 범위=0~10점)으로 나타났다.

2) 연주관련 근골격계 질환에 대한 분석

복수질환자를 포함해서 근골격계 질환의 총 건수는 237건이었다. 근골격계 질환의 유병률은 총 199명 중 108명으로 54.3%이었고, 그 중 근막통증증후군(Myofascial pain syndrome)이 92명(46.2%)으로 가장 높았다. 그 외에는 방사성목호소증상(Radiating neck complaints) 10명(5.0%), 힘줄염(Tendinitis) 17명(8.5%), 드뢰르 뵐증후군(De Quervain's syndrome) 14명(7.0%), 손목굴증후군(Carpal tunnel syndrome) 5명(2.5%) 등의 순이었다(Table 4). 근막통증증후군으로 진단된 92명의 근경결이 관찰된 근육은 등세모근(trapezius muscle) 62명(67.4%), 뒤통수밑근육(suboccipital muscle) 57명(62.0%), 불기근(gluteus muscle) 27명(29.3%), 허리네모근(quadratus lumborum muscle) 18명(19.6%), 마름근(rhomboid muscle) 17명(18.5%), 긴노측손목뻐근(extensor carpi radialis longus muscle) 12명(13.0%), 가시위근(supraspinatus muscle) 7명(7.6%), 가시아래근(infraspinatus muscle) 5명(5.4%) 순이었다(표 제시하지 않음).

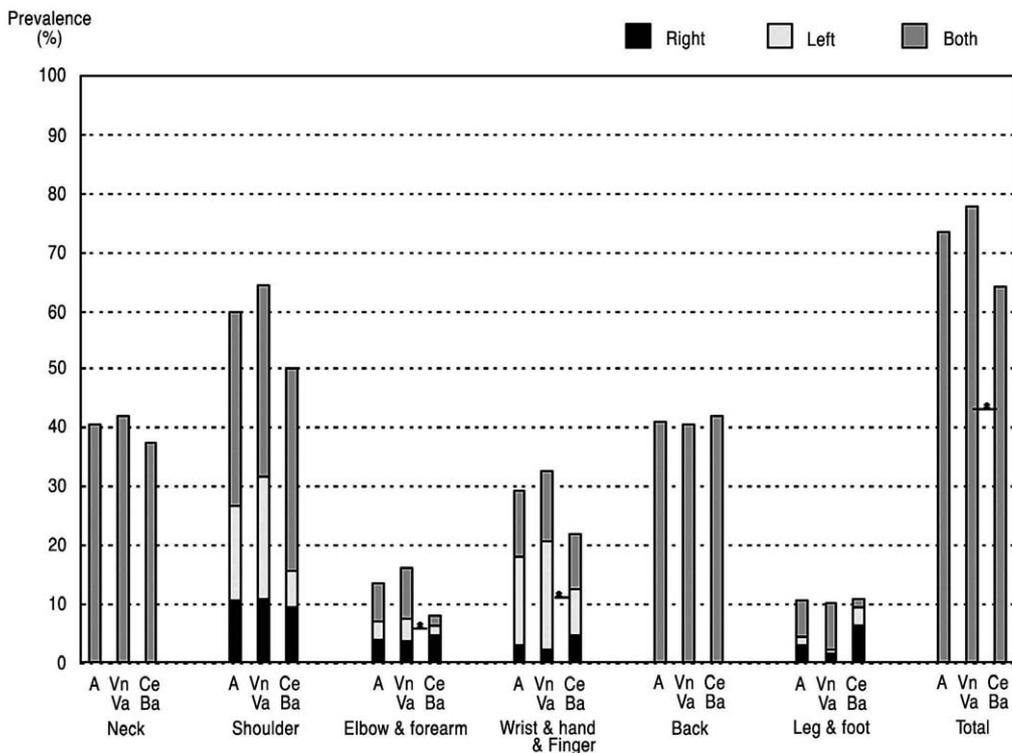


Fig. 1. Prevalence of musculoskeletal symptoms by instrument and anatomical site for the last one year (N=199). A, all instruments; Vn, violin; Va, viola; Ce, cello; Ba, bass. \*, p<0.05 by  $\chi^2$  -test.

5. 연주관련 근골격계 증상과 관련이 있는 요인

여성(74.1%)이 남성(69.0%)에 비해서 연주관련 근골격계 증상 유병률이 높았으나 통계적으로 유의하지는 않았다.

연주와 관련된 특성을 살펴보면, 첼로 또는 베이스를 연주하는 군보다 바이올린 또는 비올라를 연주하는 군(OR=2.0, 95% CI=1.02~3.77)이 연주관련 근골격계 증상 유병률이 높았고, 규칙적인 휴식을 하는 군(OR=0.4, 95% CI=0.18~0.82)은 연주관련 근골격계 증상 유병률이 낮은 것으로 나타났다. 연주자세에 대한 주관적 인식이 '불편하다' 고 대답한 군(OR=1)에 비해 '편안하다' 라고 대답한 군(OR=0.3, 95% CI=0.13~0.93)에서 연주관련 근골격계 증상 유병률이 낮았다. 연습시작시기와 총 연주기간, 하루 평균 연습시간(4시간 기준), 이완연습, 육체적 스트레칭, 연주동기 그리고 다른 악기 연주 여부에 의한 연주관련 근골격계 증상 유병률의 차이는 없었다. 생활습관과 관련된 특성을 살펴보면, 하루 1시간 이상 컴퓨터를

사용하는 군(OR=2.6, 95% CI=1.31~5.17)에서 연주관련 근골격계 증상 유병률이 높았고, 규칙적인 운동, 흡연,

**Table 4.** Prevalence of musculoskeletal disorders (N=199)

Diagnosis	No.(%)
Myofascial pain syndrome	92 (46.2)
Radiating neck complaints	10 (5.0)
Tendinitis*	17 (8.5)
De Quervain's syndrome	14 (7.0)
Carpal tunnel syndrome	5 (2.5)
The others <sup>†</sup>	8 (4.0)

\* Bicipital tendinitis 16 (8.0%), tendinitis on right 2nd finger flexor tendon 1 (0.5%)

† Cubital tunnel syndrome 1(0.5%), Fibromyalgia syndrome 1(0.5%), Radiculopathy 1(0.5%), lateral epicondylitis 2(1.0%), Medial epicondylitis 1(0.5%), L-spine sprain 1(0.5%), Shoulder capsulitis 1(0.5%)

**Table 5.** Association of playing-related musculoskeletal symptoms and playing-related or lifestyle-related characteristics (N=199)

Characteristics	Subgroup	Unadjusted odds ratio	95% CI
Instrument*	Cello or bass	1.0	
	Violin or viola	2.0	1.02~3.77
Start of string-play	≤Elementary school	1.0	
	Middle school	1.3	0.63~2.78
	High school	1.1	0.46~2.64
Mean duration of practice (daily)	<4 hours	1.0	
	≥4 hours	1.0	0.51~2.18
Regular breaks or sufficient breaks more than 10 minutes per hour during playing strings	Yes	0.4	0.18~0.82
	No	1.0	
Musical warming up	Yes	1.0	0.48~2.01
	No	1.0	
Physical stretching	Yes	1.2	0.58~2.51
	No	1.0	
Self perceived evaluation of playing posture	Uncomfortable	1.0	
	Comfortable	0.3	0.13~0.93
	Confused	0.6	0.22~1.66
Motivation of playing	Inactive	1.0	
	Active	1.0	0.33~2.81
Playing of another instrument	Yes	1.6	0.62~4.15
	No	1.0	
Total playing duration of strings, month	Symptom positive	1.0	0.99~1.01
	Symptom negative	1.0	
Regular hobby activity more than 2 or 3 times per week	Yes	0.8	0.25~2.29
	No	1.0	
Hobby on physical activities	Yes	1.4	0.54~3.70
	No	1.0	
Regular exercise more than 3 times per week	Yes	1.4	0.63~3.02
	No	1.0	
Tobacco smoking	Yes	1.2	0.31~4.49
	No	1.0	
Alcohol consumption	Yes	0.7	0.36~1.32
	No	1.0	
Driving	Yes	2.1	0.44~9.66
	No	1.0	
Housekeeping	Yes	1.4	0.73~2.71
	No	1.0	
Part time job	Yes	2.7	0.91~8.27
	No	1.0	
Regular computer use more than an hour per day	Yes	2.6	1.31~5.17
	No	1.0	

\*, violin or viola vs cello or bass

음주, 운전, 가사활동 및 아르바이트는 연주관련 근골격계 증상 유병률의 차이를 보이지 않았다(Table 5).

앞의 단변량 분석에서 연주관련 근골격계 증상과 관련이 있는 것으로 나타난 악기군(바이올린 또는 비올라 vs 첼로 또는 베이스), 규칙적인 휴식, 연주자세에 대한 주관적 인식, 하루 1시간 이상의 정기적인 컴퓨터 사용을 포함하여 다중로지스틱회귀분석을 시행하였다. 성별을 보정하여 다중로지스틱회귀분석을 시행한 결과 첼로 또는 베이스를 연주하는 군보다 바이올린 또는 비올라를 연주하는 군(OR=2.5, 95% CI=1.02~6.18)에서 그리고 하루한 시간 이상 컴퓨터를 사용하는 군(OR=3.4, 95% CI=1.49~7.74)에서 연주관련 근골격계 증상 유병률이 유의하게 높았다. 반면 규칙적인 휴식을 하는 군(OR=0.4, 95% CI=0.17~0.92)에서는 연주관련 근골격계 증상 유병률이 유의하게 낮았다(Table 6).

## 고 찰

이번 연구에서 NIOSH 감시기준을 하지까지 확대 적용하여 조사한 연주관련 근골격계 증상 유병률은 73.4%였다. 고등학생 연주자를 대상으로 하는 Fry (1987)와 Lockwood (1988)의 연구는 증상 유병률을 각각 34%와 49%로 보고하였다. Pratt 등(1992)은 음대학생의 근골격계 증상 유병률을 87%로, Zara 등(1997)은 음대학생과 직업 연주자의 근골격계 증상 유병률을 39%로, Larsson 등(1993)은 대학생과 직업 연주자의 근골격계 증상 유병률을 67%로 다양하게 보고하고 있다. 그리고 국내 연구의 경우, 성낙정 등(2000)은 교향악단 연주자의 근골격계 증상 유병률을 79.6%, 이은남 등(1997a)은 교향악단 연주자의 근골격계 증상 유병률을 70.7%로 보고했다. 이은남 등(1977b)은 또한 기악전공 음악대학 신입생 연주자의 근골격계 증상 유병률을 47.9%로 보고한

바 있다. 각 연구마다 근골격계 장애의 진단기준이나 증상 유병률에 대한 평가방법이 달라 연구간 직접적인 비교는 어렵다. 그러나 이번 연구에서 조사된 증상 유병률은 73.4%로 비교적 높다고 할 수 있다. 기존의 연구는 관악기, 타악기, 건반악기, 현악기의 다양한 증상 유병률을 보고하였는데 특히 Hoppmann 등(1989)과 Lockwood (1989)의 연구에서는 현악기 연주자들이 다른 악기 연주자들에 비해 근골격계 질환에 쉽게 이환된다고 보고하였다. 따라서 이번 연구가 특히, 타악기, 건반악기에 비해 위험요인이 많을 것으로 생각되는 현악기 연주자들을 연구대상으로 했기 때문에 증상 유병률이 높게 나타난 것으로 생각할 수 있다. 또한 음대 신입생이기 때문에 진학을 위한 경쟁이 심해지면서 고등학교시기에 무리한 연습과 증상에 대한 조기처치의 실패가 그 원인이 되었을 가능성이 있다.

Fry (1986)와 Manchester 등(1988)은 여성과 현악기 연주자들이 근골격계 장애에 보다 민감하고 유병률이 높다고 보고하였는데, 이번 연구에서도 통계적인 유의성은 없었지만 여성 연주자들이 남성 연주자들에 비해 높은 증상 유병률을 나타냈다.

이번 연구대상 중 50.3%가 바이올린을 연주하고 있어 악기 분포의 차이를 보였다. 그리고 악기별 연주관련 근골격계 증상 유병률은 바이올린이 77%, 비올라가 80.0%, 첼로가 60.0%, 베이스가 70.8%로 차이가 있었으나 통계적으로 유의하지는 않았다. 모든 현악기에서 손목, 손 및 손가락 부위는 좌측부위가 우측 부위에 비해 연주관련 근골격계 증상 유병률이 높게 나타났다. 이는 바이올린이나 비올라의 경우, 악기를 뺏과 어깨에 고정된 자세에서 연습을 하고, 왼손으로 지판을 짚을 때 왼손과 왼쪽 팔꿈치, 그리고 왼쪽 어깨에 힘이 가해지면서 무리한 자세가 자주 발생하기 때문이며, 첼로나 베이스의 경우에도 지판이 넓고 굽기 때문에 상대적으로 지판을 짚을

**Table 6.** Results of multivariate logistic regression (N=199)

Characteristics	Subgroup	Adjusted*odds ratio	95% CI
Instrument <sup>†</sup>	Cello or bass	1.0	
	Violin or viola	2.5	1.02~6.18
Regular breaks or sufficient breaks more than 30 minutes during playing strings	No	1.0	
	Yes	0.4	0.17~0.92
Self perceived evaluation of playing posture	Uncomfortable	1.0	
	Comfortable	0.6	0.16~2.01
	Confused	0.7	0.21~2.62
Regular computer use more than an hour per day	No	1.0	
	Yes	3.4	1.49~7.74

\* adjusted by sex

<sup>†</sup> violin or viola vs cello or bass

때 많은 힘이 왼손과 왼쪽 어깨에 집중되기 때문에 좌측이 우측에 비해 연주관련 근골격계 증상 유병률이 높다. 성낙정 등(2000)과 이은남 등(1997a; 1997b), 그리고 Fry (1986)의 연구에서도 현악기 연주자의 경우 모두 좌측 부위의 연주관련 근골격계 증상 유병률이 높았다. 팔꿈치 부위의 연주관련 근골격계 증상 유병률은 비올라에서 가장 높았다. 비올라 악기는 바이올린과 비교하여 악기를 항상 들고 연주해야 하는 연주형태는 비슷하지만 크기와 형태가 다양하며 대개 바이올린보다 더 크고 무겁기 때문에, 특히 팔꿈치 부위에 더 많은 부담을 줄 가능성이 있다. 보통 비올라의 평균적인 크기는 몸체 길이가 16~17인치 사이인데, 몸체 길이가 길어지면 깊은 음색을 내고, 몸체 길이가 짧아지면 테너와 같은 화려한 음을 낼 수 있다. 따라서 취향에 따라 비올라 악기 연주자는 다른 악기 연주자에 비해 자신의 몸에 적합하지 않은 크기의 악기를 선택할 가능성이 높기 때문에, 연주관련 근골격계 질환이 더 쉽게 유발될 것으로 추정된다. 또한 이번 연구에서 바이올린이나 비올라를 연주하는 것이 첼로나 베이스를 연주하는 것보다 연주관련 근골격계 증상이 높게 나타나 악기를 지지하는 등장성 부하가 연주관련 근골격계 질환의 증상 발생의 위험요인임을 확인 할 수 있었다. Fry (1986)의 연구에서는 지지대를 사용하여 악기의 등장성 부하를 낮춘 결과 근골격계 질환을 진단받은 피아노 연주자와 클라리넷연주자에서 80% 이상의 증상 호전이 관찰되었다. 허리 부위의 증상 유병률은 비올라가 가장 높았고, 첼로, 베이스, 그리고 바이올린 순으로 나타났는데, 이를 통해 허리부담의 위험요인으로 악기를 지지해야 하는 근육의 긴장과 계속 앉아서 해야 하는 연주 자세를 고려해 볼 수 있다.

증상 유병률을 부위별로 살펴보면 어깨가 가장 높고 목, 등·허리, 손목, 손, 및 손가락, 팔꿈치 및 아래팔, 다리 및 발의 순으로 조사되었는데, 이는 기존의 연구들(Bejjanni et al, 1993; Lee 등, 1997a; 1997b; Sung 등, 2000)과 비슷한 양상을 보여주고 있다.

대상자들이 느끼는 근골격계 증상 발생의 위험요인으로 연주자세 83명(41.7%), 운동부족 24명(12.1%), 연주관련 정신적 스트레스 15명(7.5%), 1회 연습시간 14명(7.0%), 연주기법 7명(3.5%), 총 연주기간 7명(3.5%), 휴식시간의 부족 3명(1.5%) 순으로 조사되었다. 연주자세, 운동부족, 연주관련 정신적 스트레스, 1회 연습시간을 근골격계 증상 발생에 주요한 요인으로 생각하는 반면, 휴식시간에 대해서는 중요성의 인지도가 떨어졌다. Lockwood (1989)와 Fry 등(1986)의 연구에서 주요 관련요인이 연주시간, 악기크기, 무게 및 연주자세 등이었는데, 이번 연구에서는 연주자세가 '불편하다'고 대답한 군에 비해 '편하다'고 대답한 군에서 연주관련 근

골격계 증상이 낮게 나타났다. '연습시간의 양'은 기존의 연구와는 달리 의미 있는 차이를 보이지 않았다. 그러나 Lockwood 등(1989)은 집중적인 연습시간이 근골격계 증상을 진행시키는 결정적인 요인이라는 결과와 함께 절대적인 연습시간의 총량보다는 강도 높은 연습시간의 양이 더 중요한 요인임을 보고한 바 있다. 규칙적 운동은 근골격계 증상의 발생과는 유의한 관련성이 없었다. 이는 근골격계 증상의 발생을 줄이기 위해서 단순한 운동보다는 악기의 특성에 따른 특정부위에 대한 적절한 스트레칭이 더 효과적일 수 있다는 가능성을 제시한다.

이번 연구에서는 연주관련 근골격계 증상과 관련이 있는 것으로 악기군(바이올린 또는 비올라 vs 첼로 또는 베이스), 규칙적인 휴식, 연주자세에 대한 주관적 인식, 그리고 정기적인 컴퓨터 사용이 있었다. Lockwood (1989)와 Fry (1986)는 휴식 횟수를 근골격계 증상 발생을 낮추는 중요한 요인으로 보고하고 있으며 연습시간 25분후 5분 휴식할 것을 권고하고 있다. 이번 연구에서는 2003년 설문에서 규칙적인 휴식에 관한 항목을 조사하지 못한 한계가 있으나, 규칙적인 휴식을 하는 군에서 연주관련 근골격계 증상이 낮게 조사되어 연습 중 적절한 휴식은 연주관련 근골격계 증상 발생을 낮추는 예방인자가 될 수 있음을 확인하였다. 반면, 하루 1시간 이상의 컴퓨터 사용군에서 연주관련 근골격계 증상 유병률이 유의하게 높아 매일 지속되는 컴퓨터 사용은 연주관련 근골격계 증상의 악화요인의 하나가 될 수 있음을 알 수 있었다.

이번 연구는 Southampton Protocol을 이용하여 전문의가 대상자들의 연주관련 근골격계 증상에 대한 이학적 검사를 실시하여 진단을 하였는데 근막통증후군(46.2%)이 가장 많았고 그 외 힘줄염, 드피르벵증후군, 방사성목호소증상 순이었고 소수에서 손목굴증후군, 팔꿈굴증후군, 섬유근통증후군 등의 질환이 의심되었다. 근경결이 관찰된 근육은 등세모근과 뒤통수밑근육 그리고 볼기근에 집중되어 목과 어깨 그리고 허리에 대한 스트레칭이 필요하다고 생각되었다. 대다수가 근막통증후군이었던 이번 연구는 주로 통증과 압통을 주증상으로 하는 과사용증후군이 대부분이었던 기존의 연구(Fry, 1986; 1987; 1988; Hoppman et al, 1989; 1995; Lockwood, 1989; Dawson, 2002)와 일치하는 경향을 보여주고 있다.

기악 연주자들은 올바른 연주자세에 대한 적절한 교육 없이 어릴 때부터 기악연주를 시작하여 대부분 불편한 자세로 오랫동안 반복연습을 해 왔기 때문에 비대칭적인 성장이 이루어지고 관절과 근육을 반복하여 사용함으로써 통증이나 쑤심 등의 증상이 발생하는 등 건강상의 많은 문제를 가지고 있다. 그러나 대부분의 기악 연주자들은 증상이 발생하더라도 적절한 치료 없이 연습을 계속한다.

이로 인해 조기에 적절한 치료나 관리를 했더라면 큰 문제없이 악기연주를 할 수 있음에도 불구하고 적절한 치료를 하지 못해 기악 연주를 포기하는 상황까지 이르는 경우도 있다. 근골격계 이학적 검사결과 빈도가 가장 높았던 근막통증증후군은 질환의 특성상 예방이 가능한 질환이다. 그럼에도 불구하고 많은 기악 연주자들이 근막통증증후군을 앓고 있다. 이러한 상황에서 먼저, 악기를 처음 배우는 시기에 바른 연주 자세에 대한 교육이 있어야 하고 바른 자세에서 연주를 할 수 있는 인간공학적 연주환경을 만들어야 할 것이다. 그리고 기악 연주자들이 자신에게 나타나는 연주관련 근골격계 증상들을 이해하고 적절히 대처할 수 있는 교육이 이루어져야 하며, 증상관리를 위한 스트레칭 교육이 함께 실시되어야 한다. 또한 연주와 관련된 근골격계 질환의 조기발견을 위한 진료체계가 갖추어져야 한다. 근골격계 증상이 나타날 경우 의료기관을 쉽게 이용할 수 있어야 하며, 증상이 심할 경우, 신속한 치료를 받을 수 있도록 해야 할 것이다. 또한 질환의 치료 후 다시 연주를 시작했을 때, 반복해서 연주관련 근골격계 증상이 발생하지 않도록 부위별 스트레칭 교육과 본인에게 적합한 악기 사용법의 교육이 실시되어야 할 것이다. 무엇보다도 기악 연주자 스스로 연주관련 근골격계 질환 예방을 위해 연주전 충분한 이완연습(스케일연습)과 육체적 스트레칭을 생활화하고 연습 도중 적절한 휴식을 하는 것이 중요하다.

이번 연구는 단면연구이므로 연주관련 근골격계 증상 발생에 영향이 있는 요인을 찾기 위한 연구로서는 한계가 있다. 따라서 추가적으로 코호트연구가 필요하다. 그리고 연주 자세에 대한 항목은 대상자 본인이 느끼는 불편함을 설문을 통해 조사하였을 뿐, 이에 대한 객관적 자료는 확보하지 못하였다. 이를 해결하기 위해 추후 연구에서는 대상자들의 연주 자세에 대한 비디오 촬영을 실시한 후, RULA (Rapid Upper Limb Assessment) 등과 같은 인간공학적 방법으로 분석할 필요가 있다.

## 요 약

**목적:** 이 연구는 현악전공 대학 신입생들의 연주관련 근골격계 질환의 유병률과 이와 관련된 요인을 파악하고자 하였다.

**방법:** 서울 및 수도권에 있는 3개 음악대학의 현악기를 연주하는 신입생 199명을 대상으로 연주관련 근골격계 질환에 대한 증상유병률과 관련요인은 자기 기입식 설문을 통해 조사하였다. 연주관련 근골격계 질환의 진단은 Southampton Protocol을 이용하였다.

**결과:** 신입생들의 평균 연주기간은 9년 7개월이었다. NIOSH 기준을 하지까지 확대한 감시기준에 의하면 연

주관련 근골격계 질환의 증상 유병률은 73.4%였다. 연주관련 근골격계 증상 유병률은 어깨 부위가 가장 높았다. Southampton Protocol을 이용한 연주관련 근골격계 질환의 유병률은 54.3%이었고, 그 중 근막동통증후군(Myofascial pain syndrome)이 가장 높았다. 다변량 분석에서 악기군(바이올린 또는 비올라 vs 첼로 또는 베이스)과 규칙적인 휴식, 연주자세에 대한 주관적 인식 그리고 정기적인 컴퓨터 사용이 연주관련 근골격계 증상 유병률과 관련성이 있었다( $p < 0.05$ ). 다변량 분석에서는 악기군(바이올린 또는 비올라 vs 첼로 또는 베이스), 규칙적인 휴식, 정기적인 컴퓨터 사용이 연주관련 근골격계 증상 유병률에 유의하게 영향을 미치는 것으로 조사되었다( $p < 0.05$ ).

**결론:** 이번 연구는 현악전공 대학 신입생들이 근골격계 질환의 고위험 집단임을 시사한다. 그러므로 연주관련 근골격계 질환의 예방을 위해 인간공학적 연주환경을 구축하고, 이완연습이나 육체적 스트레칭 같은 연주전 준비연습 프로그램의 교육이 필요하다. 특히 연주관련 근골격계 질환의 조기발견을 위한 진료체계를 확립하는 일이 매우 중요하다.

## 참고문헌

- Anderson VP. Cumulative trauma disorders: A manual for musculoskeletal disease of the upper limbs. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). 1988.
- Bejjanni FJ, Delisa JA, Gans BM. Rehabilitation Medicine. 2nd Ed. Philadelphia. p1165-90: Lippincott Company. 1993.
- Brandfonbrener AG. Musculoskeletal problems of instrumental musicians. *Hand Clin* 2004;19(2):231-9.
- David JS, Terence WS, Dennis CT. The Manual Tender Point Survey. Jointly Sponsored with the University of Pittsburgh School of Medicine, Center for Continuing Education in the Health Sciences. 1998.
- Dawson WJ. Upper-extremity problems caused by playing specific instruments. *Med Probl Perform Art* 2002;17(3):135-40.
- Erik G., Jacqueline M. and Peter C. Risks of Developing Noise-Induced Hearing Loss in Employees of Urban Music Clubs. *Am J Ind Med* 1997;31:75-9.
- Fry HJH. Overuse syndrome in musicians : prevention and management. *Lancet* 1986;ii(September27):728-31.
- Fry HJH. Prevalence of overuse(injury) syndrome in Australian music schools. *Br J Ind Med* 1987;44:35-40.
- Fry HJH. The treatment of overuse syndrome in musicians. Results in 175 patients. *J R Soc Med* 1988;81(10):572-5.
- Fry HJH. and Rowely GL. Music related upper limb pain in schoolchildren. *Ann Rheum Dis* 1989;48(12):998-1002.
- Grieco A, Occhipinti E, Colombini D, Menoni O, Bulgheroni

- M, Frigo C, et al. Muscular effort and musculo-skeletal disorders in piano students: electromyographic, clinical and preventive aspects. *Ergonomics* 1989;32:697-716.
- Hagberg M, Thiringer G, Brandstrom L. Incidence of tinnitus, impaired hearing and musculoskeletal disorders among students enrolled in academic music education-a retrospective cohort study. *Int. Arch Occup. Environ Health* 2005;78(7):575-83.
- Heidi C. Five common causes of physical injury for violists: comments of a master teacher on approach to the instrument. *Med Probl Perform Art* 2002;17(3):128-30.
- Hoppmann RA and Patrone NA. A review of musculoskeletal problems in instrumental musicians. *Semin Arthritis Rheum* 1989;19(2):117-26.
- Hoppmann RA and Reid RR. Musculoskeletal problems of performing artists. *Curr Opin Rheumatol* 1995;7(2):147-50.
- Hoppmann RA. Instrumental musicians' hazards. *Occupational medicine: State of Art Reviews* 2001;16(4):619-31.
- Kahari KR, Axelsson A, Hellstrom PA, Zachau G. Hearing development in classical orchestral musicians. A follow-up study. *Scand Audiol* 2001;30(3):141-9.
- Larsson LG, Baum J, Mudholkar GS, Kollia GD. Nature and impact of musculoskeletal problems in a population of musicians. *Med Probl Perform Art*. 1993;8:73-6.
- Lee EN, Lee EO, Lee IS. A Study of Musculoskeletal Problems among Instrumental Musicians in Korea. *Seoul J Nursing* 1997a;11(1):13-23. (Korean)
- Lee EN, Lee EO, Lee IS, Park IH, Park JS, Bae SC, So HY. A Study of Musculotendinous Problems of Students Majoring in Musical Instruments in Korea. *J Reumatoid Health* 1997b;4(1):48-60. (Korean)
- Lockwood AH. Medical problems in secondary school-aged musicians. *Med Probl Perform Art* 1988;3:129-32.
- Lockwood AH. Medical problems of musicians. *N Engl J Med* 1989;320(4):221-7.
- Manchester RA. The incidence of hand problems in music students. *Med Probl Perform Art* 1988;3:15-8.
- Palmer K, Walker-Bone K, Linaker C, Reading I, Kellingray S, Coggon D, Cooper C. The Southampton examination schedule for the diagnosis of musculoskeletal disorders of the upper limb. *Ann Rheum Dis* 2000;59(1):5-11.
- Pratt RR, Jessop SG, Niemann BK. Performance-related disorders among music majors at Brigham Young University. *Int J Arts Med* 1992;1:7-20.
- Roach KE, Martinez MA, Anderson N. Musculoskeletal pain in student instrumentalists: a comparison with the general student population. *Med Probl Perform Art* 1994;9:125-30.
- Robinson D., Zander J., and B.C. Research. Cf. Acknowledgments. Preventing Musculoskeletal Injury (MSI) for Musicians and Dancers: A Resource Guide. Safety and Health in Arts production and Entertainment (SHAP). June 6, 2002.
- Rom WN. Environmental and occupational medicine. 3rd ed. Philadelphia. New York. p937-969: Lippincott Raven. 1998.
- Sung NJ, Sakong J, Chung JH. Musculoskeletal Disorders and Related Factors of Symphony Orchestra Players. *Korean J Occup Environ Med* 2000;12(1):48-58. (Korean)
- Walker-Bone K, Byng P, Linaker C, Reading I, Coggon D, Palmer KT, Cooper C. Reliability of the Southampton examination schedule for the diagnosis of upper limb disorders in the general population. *Ann Rheum Dis* 2002;61(12):1103-6.
- Warrington J, Winspur I, Steinwede D. Upper-extremity problems in musicians related to age. *Med Probl Perform Art* 2002;17(3):131-4.
- Zara C. and Farewell VT. Musicians' playing-related musculoskeletal disorders: an examination of risk factors. *Am J Ind Med* 1997;32:292-300.
- Zara C. Playing-related musculoskeletal disorders in musicians: a systematic review of incidence and prevalence. *CMAJ* 1998;158:1019-25.