

청소년들에서 근막동통증후군의 유병률과 위험요인

김덕수, 임현술, 이종민¹⁾

동국대학교 의과대학 예방의학교실, 재활의학교실¹⁾

Prevalence and Risk Factors of Myofascial Pain Syndrome on School Boys

Duck-Soo Kim, Hyun-Sul Lim, Jong Min Lee¹⁾

Department of Preventive Medicine, Rehabilitation Medicine¹⁾, College of Medicine, Dongguk University

Objectives : To inquire the prevalence and the risk factors for myofascial pain syndrome (MPS) on young boys in order to use these results as the fundamental data for the prevention of their MPS.

Methods : For 7 days in May 1999, this research was taken on 489 male students ranging from 6th to 12th grade. We randomly selected a class for every group and from these classes we operated physical examinations, self-reported questionnaires and from a rehabilitation doctor, MPS test was taken. Thoracic kyphosis and lumbar lordosis were also taken by using the inclinometer. We defined MPS as a regional pain complaint, palpable taut band that is painful on compression.

Results : The shoulder MPS prevalence of the subjects were 29.7 persons/100 persons. The statistics revealed that as grades went up, the percentage significantly increased in the MPS prevalence. As of case-control study, 145 students who were tested positive in all aspects were placed as cases, and 176 students who were perfectly normal as controls on risk factors. As a result of comparing the student groups

who were satisfied with their chairs to the student groups were not satisfied, the latter showed a significantly higher odds ratio ($p < 0.01$). By the multiple logistic regression test, we concluded that the MPS disease was prevailed far more in the students in the higher grades (Odds ratio: 1.16, 95% C.I.: 1.03-1.31), and also those who were dissatisfied with their chairs than in the ones who were satisfied (Odds ratio: 1.92, 95% C.I.: 1.17-3.17).

Conclusions : Significant correlations showed between the MPS diagnosed group and the students who are dissatisfied with their chairs. As a result, more research and observation has to be made concerning this disease, and the desks and chairs should be adjusted to suit the student's physical standards.

Korean J Prev Med 2000;33(2):184-192

Key Words: Myofascial pain syndrome, Prevalence, Risk factor, Young boys

서론

Travell(1952)에 의해 1942년 처음으로 근막동통이라는 용어가 사용되었으며, 그 후 근막동통증후군의 진단, 원인 및 치료법에 대하여 많은 임상적 연구가 보고되고 있다(Travell과 Simons, 1983; Simons, 1986; Goldenberg, 1987; Vecchiet 등, 1991; Kruse와 Christiansen, 1992). 근막동통증후군은 침범 근육에 국소적 통증, 연관통, 압통 및 흥분이나 우울증 같은 자율신경계 현상을 동반하는 동통 상태를 말하며, 단일인자에 의해 발병하기 보다 다양한 주위환경과 항상성

요소가 작용하는 것으로 각 개인마다 발병에 기여한 위험요인을 찾기란 쉽지 않다(Escobar와 Ballesteros, 1987; Goodgold, 1988).

근막동통증후군에 대한 국외 보고에서 무증상의 19세 공군 신병 남·녀, 각각 100명을 대상으로 근막동통증후군 검사를 실시한 결과 여성의 54%, 남성의 45%에서 어깨근육에 국소적 근육동통이 있는 것으로 조사되었고(Goodgold, 1988), 동통 진료실에 입원한 환자 중 85%(Fishbain 등, 1986), 동통으로 내과를 방문한 환자 중 30%가 근막동통증후군으로 진단되었다(Skoosky 등, 1989). 최

근 역학조사에서는 20세부터 40세까지 미국 여성에서 근막동통증후군의 유병률이 30%이었으며, 유병률이 가장 높은 나이는 30세부터 49세까지이고 나이가 들수록 점차 감소하였다(Han과 Harrison, 1997). 성인영 등(1982)의 연구에서 동통을 주소로 내원한 302명 중 46명(15.2%)이 근막동통증후군으로 진단되었고, 한태륜 등(1995, 1999), 나영무 등(1997), 김창환과 강윤규(1994) 등이 근막동통증후군에 대하여 보고하였다. 대부분 병원을 방문한 동통환자를 대상으로 근막동통증후군의 유병률과 임상적, 심리적 고찰을 다루었으며, 한태륜 등(1999)은 조선소의 디자인 실에 근무하는 설계사를 대상으로 하였다. 이와 같이 대부분 임상인구를

대상으로 이루어졌으며, 일반인을 대상으로 한 조사는 거의 없다.

최근 청소년에게 요통, 경통 등의 근골격계질환이 증가하고 있으며, 이들에게 척추측만증, 후만증 및 전만증 등의 척추 관련 질환들이 발견되는 경우가 흔하다(문재호 등, 1995). 그 이유는 1985년 이후 사회경제적 발전과 영양증진, 국민보건의 향상으로 청소년들의 신체 발육이 많이 향상되었으나(이동환 등, 1998) 책상과 의자 등 학교 시설은 낙후된 상태로 운영되고 있는 학교가 많기 때문으로 추정된다.

근막동통증후군은 초기에 진단되어 적절한 치료를 받으면 좋은 예후를 보이거나 대부분 인식하지 못하거나, 오진하거나, 치료하지 않음으로 불필요한 고통을 겪고 있으며(Auleciems, 1995), 청소년의 올바른 자세 형성을 저해하고, 수업에도 지장을 초래할 수 있다. 그러나 국내 청소년기 학생을 대상으로 한 근막동통증후군의 유병률과 위험요인에 대한 연구는 거의 없는 실정이며, 약간의 불편함을 호소할 뿐 건강에 심각한 영향을 주지 않는다는 이유로 심각하게 받아들여지지 않고 있다.

이에 연구자는 남학생의 근막동통증후군의 유병률과 관련 위험요인을 조사하여 청소년기 남학생의 근막동통증후군을 예방하기 위한 기초자료로 활용하고자 한다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구는 1999년 P시에 위치한 일개 초등학교에 재학중인 6학년 76명, 일개 중학교에 재학중인 1학년 77명, 2학년 84명, 3학년 82명, P시와 K시에 위치한 2개 고등학교에 재학중인 1학년 77명, 2학년 32명, 3학년 61명으로 총 489명이었다. 이들은 모두 남학생이다.

2. 연구방법

연구자가 개발한 구조화된 설문지를 이용하여 1999년 5월 13일부터 6월 14

일 중에서 각 학교를 방문하여 7일간 조사를 실시하였다. 각 학년별로 무작위로 선택한 반에 대하여 설문지를 나누어주고 개인이 직접 작성하게 한 후 연구자가 설문지를 확인하여 기록되지 않은 내용은 보강하였다. 그 후 재활의학과 의사 1인이 근막동통증후군에 대한 이학적 검사를 실시하였다. 경사계(inclinometer)를 이용하여 흉추 후만도와 요추 전만도를 측정하였다.

1) 설문 조사

설문지는 학년, 나이, 운동유무, 컴퓨터 사용유무, 가방 운반 방법, 등교 방법, 책상 만족도, 의자 만족도 등에 대한 일반적 항목과 목, 어깨, 팔, 등, 허리 등에 대한 주관적 통증을 포함하였다. 통증을 호소하는 학생을 대상으로 통증을 느끼는 장소, 통痛的 원인, 치료 여부 등을 조사하였다.

상기 조사항목 중 컴퓨터 사용에 관한 변수는 중요한 변수로 생각되지만 그 정성과 정량을 정확하게 측정하는데 현실적인 어려움이 있어 분석에서는 제외하였다.

2) 신체 계측치 측정

체중, 신장, 흉위는 학교 신체검사에서 올해 개인별로 측정된 자료를 참조하였다. 비만도는 체질량 지수를 이용하였으며, 대한 소아과 학회에서 발표한 표준 신장 자료를 기준으로 90분위수 이상되는 체중을 가진 학생을 비만군으로 정의하였다(홍창의, 1999).

3) 근막동통증후군 검사

대상자들의 상의를 탈의하게 한 후 편안한 자세로 등을 보이며 의자에 앉게 하였다. 양쪽 승모근, 극하근에 대하여 근육 내 경결(taut band)을 확인하고 압통 유무를 조사하였다. 이때 설문조사에서 동통이 없다고 응답한 부위를 먼저 조사하였다.

4) 흉추 후만도와 요추 전만도 측정
대상자들은 상후장골극까지 보이도록 상의를 탈의하게 한 후 편안한 자세로 어깨 넓이로 발을 벌리고 서게 하였다. 흉추 후만증과 요추 전만증을 경사계로 측정하기 위하여 제 7경추와 제 1흉추(C7-

T1), 제 12흉추와 제 1요추(T12-L1) 및 제 5요추와 제 1천추(L5-S1)의 위치를 파악하였다. 제 7경추와 제 1흉추는 고개를 숙인 자세에서 가장 돌출된 부위를 찾아서 표시하였다. 제 12흉추와 제 1요추와 제 5요추와 제 1천추는 좌우 상후장골극을 촉진하여 중앙 수평선상에 돌출된 4번 요추 극돌기를 찾은 후 상하로 촉진하여 위치를 찾았다. 대상자가 편안한 자세로 서서 눈은 전방 15도를 응시하고 팔은 힘을 빼고 자세를 고정하도록 하였다. 경사계를 이용하여 먼저 제 7경추와 제 1흉추 부위에서 경사각도를 측정하여 그 지점을 0도로 고정한 후 제 12흉추와 제 1요추 부위에서 경사각도를 측정하여 그 값을 흉추 후만증의 각도로 정하였다. 제 12흉추와 제 1요추 부위를 체크하고 제 5요추와 제 1천추 부위를 체크하여 요추 전만증을 조사하였다. 상기 방법으로 각각 두 번씩 측정하여 평균을 구하였다. 측정된 데이터를 분석하여 분포도를 확인하고 상위 10분위수에 들어가는 학생을 비정상군으로 정의하여 근막동통증후군의 위험도 분석에 이용하였다.

5) 근막동통증후군 정의

Simons가 제시한 근막동통증후군의 진단기준을 요약하면 5가지 주요 기준인 국소 부위 동통, 연관부위에 관련통, 근육 내 경결의 촉진, 경결부위 동통 및 관절 운동 제한을 모두 만족하고 3가지 부가 기준인 동통 유발점에 압박을 가하거나 침 삽입시 근 연축, 근육을 신장시 동통 완화, 통점 압박시 반복되는 동통 중에서 1가지 이상 만족할 때 근막동통증후군으로 진단한다(Braddom, 1996). 그 후 Simons(1996)는 국소적 근육 동통이 있으며, 촉진에서 근육 내 경결이 확인되고 압력을 가하였을 때 동통을 호소하는 경우를 근막동통증후군 진단에 필요한 가장 유용한 최소한의 진단 기준이라고 하였다. 본 조사에서도 최소한의 진단 기준을 이용하였다.

6) 환자군과 대조군 선정

근막동통증후군의 위험요인을 분석하기 위하여 환자군과 대조군을 선정하였다. 근막동통증후군 진단 기준을 모두 만

족하는 145명을 환자군으로 정의하였다. 대조군은 주관적으로 느끼는 국소적 근육 동통이 없으며, 근육 내 경결이 촉진되지 않는 경우로 제한하였다. 환자군은 145명, 대조군은 176명이 선정되었다.

7) 통계 분석

통계 분석은 SPSS 8.0을 이용하였다. 흉추 후만도와 요추 전만도의 분포를 확인하기 위하여 Kolmogorove-Smirnov 검정을 실시하였다. 단변량 분석은 근막동통증후군과 정상군으로 나누어 각 위험요인별로 카이 제곱 검정 및 카이 제곱 경향분석을 이용하였으며, 신체계측치는 Student의 t 검정을 이용하여 평균 비교를 실시하였다. 단변량 분석에서 p값이 0.1 이하인 경우를 채택하여 다변량 로지스틱 회귀 분석을 실시하였다.

결 과

1. 신체 측정 결과

1) 신체 계측치 측정

조사 대상의 신체 계측치 측정 결과는 대한소아과학회에서 발표한 표준치와 비교해 볼 때 신장, 체중, 가슴둘레 모두 유사한 소견을 보였다(이동환 등, 1998). 상기 조사 자료를 이용하여 학생들의 비만도를 측정한 결과 표준 신장 자료를 기준으로 90분위수 이상되는 체중을 가진 학생을 비만군으로 정의한 결과 489명 중 50명(10.2%)이 비만군에 속하였다.

2) 흉추 후만도와 요추 전만도 측정 결과

흉추 후만도 조사에서 평균 42.5 도, 표준편차 8.8 도, 최소값 15.5 도, 최대값 69.5 도이었으며, 요추 전만도 조사에서는 평균 24.9 도, 표준편차 7.1 도, 최소값 2.0 도, 최대값 46.0 도이었다. 흉추 후만도와 요추 전만도의 분포는 모두 정규분포를 보였다.

2. 근막동통증후군의 특징 및 유병률

1) 근골격계 주관적 동통 경험률

목, 어깨, 팔, 등 및 허리에 주관적으로 느끼는 쑤심, 저림, 동통 등의 불편한 증상에 대한 결과는 표 1과 같다. 지난 일주

일 동안 상기 증상을 경험하였는가에 대한 물음에 허리에 느꼈다고 응답한 경우가 109명(22.3%)으로 가장 많았으며, 어깨, 목, 등, 팔의 순으로 감소하였다. 지난 일년동안 상기 증상의 경험 유무에 대하여 129명(26.4%)이 허리 동통을 경험하였다고 응답하였으며, 어깨, 목, 등, 팔의 순으로 일주일 동안의 증상 경험과 같은 소견을 보였다. 허리, 어깨, 목, 등, 팔 어느 부위이든 상기 증상을 일주일 동안 경험하였다고 응답한 사람은 209명으로 주간 유병률은 100명당 42.7명이었으며, 일년간 경험하였다고 응답한 사람은 218명으로 연간 유병률은 100명당 44.6명이었다.

2) 근막동통증후군 검사결과

근막동통증후군의 이학적 검사결과를 표 2와 같다. 전체 489명 중 근막동통증후군의 진단기준에 합당한 경우는 145명으로 근막동통증후군 유병률은 100명당 29.7명이었다.

일주일 또는 일년 동안 목, 어깨, 팔 및 등에 근육통을 경험한 적이 있다고 응답한 254명의 학생 중에서 재활의학과 의사의 이학적 검사에서 근막동통증후군 진단 기준에 합당하지 않은 학생이 109명이었다. 동통을 경험한 적이 없다고 응답한 235명의 학생 중에서 이학적 검사

상 근육 내 경결이 촉진되거나 대상 근육에 압력을 가하였을 때 동통을 호소하는 학생이 59명이었다. 동통을 경험한 적이 없고 이학적 검사에서 정상으로 판정된 학생은 176명이었다.

3) 근막동통증후군의 학년별 유병률

근막동통증후군의 학년별 유병률은 표 3과 같다. 학생 100명당 초등학교 6학년이 18.4명, 중학교 1학년이 24.7명, 중학교 2학년이 22.6명, 중학교 3학년이 25.6명, 고등학교 1학년이 41.6명, 고등학교 2학년이 31.3명, 고등학교 3학년이 49.2명으로 학년이 증가할수록 통계적으로 유의하게 증가하였다($p < 0.01$). 1999년 전국 표준인구를 이용한 표준화 유병률은 100명당 30.5명으로 나타났다.

4) 근막동통증후군의 근육별 양성률

근막동통증후군 진단기준에 부합한 145명에서 동통을 호소한 근육별 양성률을 보면, 우측 승모근이 103명(71.0%), 좌측 승모근이 106명(73.1%), 우측 극하근이 5명(3.4%), 좌측 극하근이 2명(1.4%)이었다. 근막동통증후군으로 진단 받은 청소년이 모두 승모근에 동통을 호소하였으며, 극하근에는 4.8%(7명)로 낮은 양성률을 보였다.

Table 1. Symptom prevalence of musculoskeletal pain

Symptom sites	No. of students ⁽¹⁾ (n=489)	Weekly prevalence*	No. of students ⁽²⁾ (n=489)	Yearly prevalence*
Low back	109	22.3	129	26.4
Shoulder	99	20.2	112	22.9
Neck	93	19.0	105	21.5
Back	44	9.0	51	10.4
Upper extremities	21	4.3	21	4.3
More than two site	209	42.7	218	44.6

* persons/100 persons

1) No. of students reported that he has experienced musculoskeletal pain within the past 1 week.

2) No. of students reported that he has experienced musculoskeletal pain within the past 1 year.

Table 2. Test results of myofascial pain syndrome

Symptom	Physical Examination		Total(%)
	No. of positive (%)	No. of negative (%)	
Positive	145 (29.7)	109 (22.3)	254 (51.9)
Negative	59 (12.0)	176 (36.0)	235 (48.1)
Total	204 (41.7)	285 (58.3)	489 (100)

Table 3. Prevalence of myofascial pain syndrome by grades

Grades in school ^a	No. of students	Myofascial pain syndrome		
		No. of positive	Prevalence rate ^{b)}	Standardized prevalence rate ^{b)}
6th, elementary	76	14	18.4	
1st, middle	77	19	24.7	
2nd, middle	84	19	22.6	
3rd, middle	82	21	25.6	
1st, high	77	32	41.6	
2nd, high	32	10	31.3	
3rd, high	61	30	49.2	
Total	489	145	29.7	30.5

* $p < 0.01$ by χ^2 -test for trend, according to the grades.
 1) persons/ 100 persons

Table 4. Characteristics of myofascial pain syndrome cases

Characteristics	No. of students	Relative frequency (%)
History of medical treatments		
None	109	75.2
Hospital or clinic	16	11.0
Self treatment	13	9.0
Pharmacy	5	3.4
Oriental clinic	2	1.4
Consequences on feeling pain		
Studying	48	33.1
Physical education	21	14.5
After using computers	13	9.0
At house	11	7.6
Carrying bag on the shoulder	6	4.1
Others	46	31.7
Cause of pain		
Posture problem	72	49.7
Carrying bags	17	11.7
Exercise	15	10.3
Desk and chair problems	11	7.6
Trauma	8	5.5
Others	22	15.2
Total	145	100.0

5) 근막동통증후군의 특성

근막동통증후군으로 진단 받은 145명을 대상으로 동통에 대한 치료 여부, 동통을 느끼는 시기, 동통의 주관적 원인에 대한 조사 결과는 표 4와 같다. 109명(75.2%)이 동통을 느끼면서 치료하지 않는 것으로 조사되었으며, 병의원이나 한방병원에서 치료받은 사람은 18명(12.5%)에 불과하였다. 동통을 느끼는 시기는 공부시간, 운동전후, 컴퓨터 사용 후, 집에서 생활할 때 및 가방 운반할 때의 순이었다. 본인이 생각하는 동통의 원인으로 자세 불안이라고 생각하는 경우가

72명(49.7%)이었고 가방운반, 운동, 책상과 의자, 사고 등의 순이었다.

3. 근막동통증후군 위험요인 분석

1) 일반적 특성별 근막동통증후군 위험도

일반적 특성별 근막동통증후군의 위험도는 표 5와 같다. 초등학교 6학년을 기준으로 할 때 근막동통증후군 교차비는 중학교 1학년이 3.30배(95% 신뢰구간: 1.29-8.52), 중학교 2학년이 3.46배(95% 신뢰구간: 1.34-9.01), 중학교 3학년이 3.33배(95% 신뢰구간: 1.33-8.39), 고등

학교 1학년이 3.89배(95% 신뢰구간: 1.68-9.10), 고등학교 2학년이 2.80배(95% 신뢰구간: 0.91-8.73), 고등학교 3학년이 6.07배(95% 신뢰구간: 2.45-15.29)로 학년이 증가할수록 교차비가 유의하게 증가하였다($p < 0.01$). 주로 사용하는 손의 경우는 오른손을 사용하는 경우를 기준으로 할 때 왼손을 사용하는 경우가 2.28배(95% 신뢰구간: 0.58-9.51), 양손을 사용하는 경우가 1.60배(95% 신뢰구간: 0.70-3.70)로 높았으나 통계적으로 유의하지 않았다. 운동 유무에 따른 교차비는 통계적으로 유의하지 않았다. 체질량 지수는 상위 90 분위수 미만의 정상군을 기준으로 할 때 90 분위수 이상 비만군의 교차비가 0.48배(95% 신뢰구간: 0.22-1.02)로 비만군에서 유의하게 낮았다($p < 0.05$).

2) 학교 관련 요인별 근막동통증후군 위험도

학교 관련 요인별 근막동통증후군의 위험도는 표 6과 같다. 가방을 편측으로 매고 다니는 경우를 기준으로 할 때 근막동통증후군 교차비는 양측으로 매고 다니는 경우가 1.09배(95% 신뢰구간: 0.50-2.34)로 높았으나 통계적으로 유의하지 않았다. 걸어서 등교하는 경우를 기준으로 자전거를 타고 등교하는 경우가 1.24배(95% 신뢰구간: 0.59-2.62), 차를 타고 등교하는 경우가 1.30배(95% 신뢰구간: 0.78-2.16)로 높았으나 통계적으로 유의하지 않았다.

책상에 불만족 한다고 응답한 학생의 경우 만족한다고 응답한 학생에 비하여 1.81배(95% 신뢰구간: 0.96-3.41)로 높았으나 통계적으로 유의하지 않았다. 그러나 의자에 불만족 한다고 응답한 학생의 경우 만족한다고 응답한 학생에 비하여 2.56배(95% 신뢰구간: 1.57-4.20)로 높았으며 통계적으로 유의하였다.

3) 환자군과 정상군의 신체계측치 비교

환자군과 정상군의 신체계측치 비교는 표 7과 같다. 경사계를 이용한 흉추 후만도와 요추 전만도 조사에서 흉추 후만도가 정상군에서 평균 42.6도, 표준편차

Table 5. Risk factors of myofascial pain syndrome by general characteristics within cases and controls

Risk factors	Cases		Controls		Odds ratio	95% Confidence interval
	No.	Percent	No.	Percent		
Grades in school*						
6th, elemental	14	9.7	51	29.0	1	
1st, middle	19	13.1	21	11.9	3.30	1.29-8.52
2nd, middle	19	13.1	20	11.4	3.46	1.34-9.01
3rd, middle	21	14.5	23	13.1	3.33	1.33-8.39
1st, high	32	22.1	30	17.0	3.89	1.68-9.10
2nd, high	10	6.9	13	7.4	2.80	0.91-8.73
3rd, high	30	20.7	18	10.2	6.07	2.45-15.29
Dominant hand						
Right handed	122	84.1	159	90.3	1	
Left handed	7	4.8	4	2.3	2.28	0.58-9.51
Both handed	16	11.0	13	7.4	1.60	0.70-3.70
Exercise						
Yes	113	77.9	138	78.4	1	
No	32	22.1	38	21.6	1.03	0.58-1.81
Body mass index (kg/m ²)**						
< 90 percentile	133	91.7	148	84.1	1	
≥ 90 percentile	12	8.3	28	15.9	0.48	0.22-1.02

* $p < 0.01$ by χ^2 -test for trend, according to the grade of students within cases and controls.

** $p < 0.05$ by Fisher's exact test, according to the body mass index within cases and controls.

Table 6. Risk factors of myofascial pain syndrome by characteristics of educational environment within cases and controls

Risk factors	Cases		Controls		Odds ratio	95% Confidence interval
	No.	Percent	No.	Percent		
Carrying the school bag on						
Both shoulders	129	89.0	158	89.8	1	
Left or right shoulder	16	11.0	18	10.2	1.09	0.50-2.34
Transportation						
Walk	70	48.3	96	54.5	1	
Bicycle	19	13.1	21	12.0	1.24	0.59-2.62
Car	56	38.6	59	33.5	1.30	0.78-2.16
Desk satisfaction						
Yes	114	78.6	153	86.9	1	
No	31	21.4	23	13.1	1.18	0.96-3.41
Chair satisfaction*						
Yes	75	51.7	129	73.3	1	
No	70	48.3	47	26.7	2.56	1.57-4.20

* Statistical significance on 95 confidence interval of odds ratio

8.9 도, 환자군에서 평균 41.9 도, 표준편차 8.7 도로 환자군에서 낮았으나 통계적으로 유의하지 않았다. 요추 전만도는 정상군의 평균 25.7 도, 표준편차 6.8 도에 비하여 환자군이 평균 23.6 도, 표준편차 6.8 도로 통계적으로 유의하게 낮았다 ($p < 0.01$). 가슴둘레에 있어서는 유의한 차이가 없었다.

4) 신체계측 인자별 근막동통증후군 위험도

흉추 후만도와 요추 전만도에서 상위 10분위수에 해당하는 경우를 비정상군으로 정의하여 흉추 후만도가 정상인 군에 비하여 비정상 군에서 0.58배(95% 신뢰구간: 0.24-1.35), 요추 전만도가 정상인 군에 비하여 비정상 군에서 0.70배(95% 신뢰구간: 0.31-1.58)로 낮은 교차비를 보였으나 통계적으로 유의하지 않았다.

4. 다변량분석에 의한 근막동통증후군 위험요인

근막동통증후군과 관련있는 변수를 알아보기 위하여 로지스틱 회귀분석한 결과는 표 8과 같다. 다변량 분석에서 p 값이 0.1 이하인 경우를 변수로 채택하였으며, 선택된 변수는 학년(연속변수), 요추 전만도(연속변수), 비만도(90분위수 미만군, 90분위수 이상군), 책상만족도(만족함, 불만족함) 및 의자만족도(만족함, 불만족함)로 하였다. 대상자의 나이는 학년과 다중공선성 문제로 제외하였다. 근막동통증후군에 대한 5개의 변수를 사용한 모형에서 카이제곱은 30.9이며(자유도=5), 유의수준 0.01 이하로 모형이 적합하였다. 조사결과 학년 변수에서 교차비 1.16 (95% 신뢰구간: 1.03-1.31)로 학년이 증가할수록 근막동통증후군의 유의하게 높았으며, 의자만족도 변수에서는 교차비 1.92(95%신뢰구간: 1.17-3.17)으로 불만족군에서 근막동통증후군이 유의하게 높았다. 나머지 변수들은 유의하지 않았다.

고찰

근막동통증후군은 모든 근육을 침범할 수 있는 질환으로 근육의 급성 및 만성 과다긴장에 의해 근육 또는 근막이 뭉침으로 발생하며(Mandel와 Berlin, 1982; Goodgold, 1988), 국소적 비후와 섬유화 작용이 일어나게 된다(Travell와 Simons, 1983). 근막동통을 잘 일으키는 부위는 목, 어깨, 골반, 턱 등이며 근육은 승모근, 사각근, 견갑거근, 흉쇄유돌근 등이다(Escobar와 Ballesteros, 1987).

근막동통증후군에서 호소하는 증상은 근육 동통이며, 이외에도 두통, 현훈, 시야 장애 및 이상감각 등의 신경학적 증상을 동반하는 경우(Aronoff, 1998)와 국소적 혈관수축, 촉진 후 지속적 충혈, 발한, 유루, 비루 및 타액분비 등의 혈관신경성 증상이 동반하기도 한다(Goldman과 Rosenberg, 1991). 특히 25세 나이의 246명을 대상으로 한 조사결과 두통과 근막동통증후군 간에 유의한 상관관계가 있는 것으로 보고하였으며(Heloe와 Heloe,

Table 7. Mean and standard deviation of physical measurements within cases and controls

Variable(s)	Cases (N=145)	Controls (N=176)	p-value
	Mean ± S.D.	Mean ± S.D.	
Thoracic kyphosis (degree)	41.9 ± 8.7	42.6 ± 8.9	0.47
Lumbar lordosis (degree)*	23.6 ± 6.8	25.7 ± 6.8	0.00
Chest circumference (cm)	82.4 ± 7.9	81.2 ± 9.3	0.22

*p<0.01 by Student's t-test, according to lumbar lordosis within cases and controls.

Table 8. Odds ratios of risk factors for myofascial pain syndrome by multiple logistic regression

Variable(s)	Myofascial pain syndrome					
	B	S.E.	Sig.	Odds ratio	95% C.I.* for odds ratio	
					Lower	Upper
Grades	0.15	0.06	0.01	1.16	1.03	1.31
Chair satisfaction (0 = satisfaction, 1 = dissatisfaction)	0.65	0.25	0.01	1.92	1.17	3.17
Desk satisfaction (0 = satisfaction, 1 = dissatisfaction)	0.35	0.32	0.28	1.42	0.76	2.66
Lumbar lordosis (degree)	-0.02	0.02	0.22	0.98	0.94	1.01
Body mass index (0= <90 percentile, 1= ≥90 percentile)	-0.66	0.39	0.09	0.51	0.24	1.10

* Confidence interval

1979), 요통 및 하지통의 원인이 되기도 한다(Gerwin, 1991).

근막동통증후군의 위험요인으로는 근육의 스트레스, 반복적인 잘못된 자세나 움직임, 외상, 좌상, 과부하 등의 물리적 인자가 가장 흔하며, 이외에도 영양결핍, 갑상선 기능저하증, 저혈당, 요산과다혈증 등의 내분비계 문제와 우울증, 신경과민, 이차적 이득 등의 사회심리학적 요인과 만성염증, 수면장애, 신경계 이상, 류마티스성 질환 등이 알려져 있다(성인영 등, 1982; Fishbain 등, 1986; 김진호와 한태륜, 1997; Aronoff, 1998). 반면 매일 반복적인 활발한 운동을 할 경우 예방 효과가 있어 중량물 취급 근로자에서 근막동통증후군 유병률이 낮게 조사되었다(Travell과 Simons, 1983). 성인영 등(1982)의 조사에서는 심리적 요인을 주요 원인으로 조사되었으며, 나영무 등(1997)은 다면적 인성검사를 실시한 결과 건강 염려, 우울증, 히스테리 척도가 높은 군에서 근막동통증후군이 유의하게 높았으며,

생활 스트레스 별로 동통의 강도를 비교하였을 때 다른 군에 비하여 학생군에서 높게 조사되었다. 지금까지 보고된 유년기 요통 및 경통의 유발요인으로는 장시간 앉아 있는 생활습관, 운동 부족, 나쁜 자세, 체격에 맞지 않는 책상과 의자, 무거운 책가방의 사용(Fairbank 등, 1984; Salminen, 1984; 안방환 등, 1995) 등이 있으며, 목과 어깨 동통의 유발요인으로 성격이 급한 A형이 근육 활동이 크고 그로 인한 근육피로를 초래하여 근막동통증후군을 유발한다는 보고도 있다(Salminen 등, 1991).

근막동통증후군의 진단 기준은 특별한 검사방법이나 방사선 검사에 의하기 보다 병력 청취, 동통의 분포, 이학적 검사 등(김진호와 한태륜, 1997)을 이용하기 때문에 검사자의 주관과 경험이 많은 영향을 미칠 뿐만 아니라 피검자의 주관도 적지 않은 영향을 미칠 것으로 생각된다. 이를 보완하기 위하여 통점을 찾는 방법으로 압력계를 이용하는 방법, 피부저항

측정기를 이용하는 방법, 역동적 체온변화를 이용하는 방법 등 여러 가지 객관적 방법이 고안되고 있으나(Goodgold, 1988; 정한영과 권희규, 1992; Kruse와 Christiansen, 1992; Braddom, 1996; Han과 Harrison, 1997), 타당도가 높은 정확한 진단기준이 마련되지 못하고 있다(Pongratz와 Spath, 1998). 본 조사는 Simons(1996)가 제시한 최소한의 유용한 진단기준을 참고하여 근막동통증후군의 진단 기준으로 이용하였다.

조사 대상자의 일반적, 사회적 위험요인과 함께 흉추 후만도와 요추 전만도를 조사하였으며, 근막동통증후군과의 상관관계에 대하여 조사하였다. 흉추 후만도와 요추 전만도에 관한 조사는 대부분 방사선 검사에 의존하였으나 청소년을 대상으로 척추에 대한 검사를 실시하기 위하여 방사선 검사를 이용하는 것은 검사의 유해성과 경제적 이유에서 권장되지 않으므로 경사계를 이용하였다(Willner와 Johnson, 1983). 경사계는 비침습적 척추관절의 가동범위 및 각도를 측정하는 기계로 Mayer 등(1984)이 검사간 및 검사자간 신뢰도가 높음을 보고하였으며, 그후 Keeley 등(1986)의 연구를 통해 그 신뢰도를 인정받아 1989년 미국 의학협회에서는 척추부의 장애평가에 공식적으로 활용하고 있다(American Medical Association, 1995). 측정시 피검자가 취하는 자세는 정확한 재현성을 갖고 있는 편안히 선 자세를 이용하였다(Willner와 Johnson, 1983).

흉추 후만도의 정상치에 대한 국외 보고에서 10세에서 19세 사이의 남자 28명을 대상으로 조사한 결과 평균 나이 14.2세, 흉추 후만도는 평균 25.1도, 표준편차 8.2도이었고(Fon 등, 1980), 12세부터 16세까지 330명의 흉추 후만도가 평균 34.4도(Willner와 Johnsson, 1983)이었고, 10세부터 19세 사이 흉추 후만도가 평균 25도, 표준편차 8도로 보고되고 있다(Yochum과 Rowe, 1995). 문재호 등(1996)의 연구에서도 1994년 고등학교 1학년 학생을 대상으로 한 연구에서 45도 이상의 흉추 과후만증을 보이는 남학생이

9.2%에 불과하였다. 본 조사의 흉추 후만도는 평균 42.5도, 표준편차 8.8도로 다른 조사에 비하여 높았다. 이러한 결과는 두 가지로 생각해 볼 수 있는데, 과거 조사에 비하여 흉추 후만도에 영향을 미치는 요소가 증가하여 점차 학생들의 흉추 후만도가 증가하고 있거나, 조사 방법에서 오는 오차일 수 있다. 이러한 상태에서 흉추 과후만증 진단기준을 사용하는 것은 무리가 있다고 판단되어 상위 10분위 수 이상을 비정상군으로 임의로 정하였다. 요추 후만도의 국외 보고에서는 12세부터 16세까지 330명의 요추 전만도 평균이 33.8도(Willner와 Johnsson, 1983)로 본 조사의 요추 전만도인 평균 24.9 ± 7.1도와 비교할 때 국외 조사보다 요추전만 각도가 작았다.

일주일 동안 근막동통증후군의 주관적 증상을 호소하는 경우가 209명(42.7%)이었고, 지난 일년간은 218명(44.6%)이 증상을 호소하였으며, 증상을 호소하는 학생 중 재활의학과 의사 검진에 의해 근막동통증후군으로 확진된 경우가 145명(29.7%)이었다. 근막동통증후군은 남성에 비하여 여성에서 높은 유병률을 보이는 것으로 알려져 있다(Goodgold, 1988). 본 조사의 결과로 청소년기 여성에서도 유병률이 높을 것으로 유추할 수 있으며, 청소년기 건강 문제에서 근막동통증후군이 차지하는 비중이 높은 것을 알 수 있다.

학년에 따른 근막동통증후군의 유병률은 학년이 증가할수록 증가하는 경향이 통계적으로 유의하였으나 중학교 2학년군과 고등학교 2학년군에서 감소를 볼 수 있었다. 이것은 중·고등학교 1학년, 3학년에 비하여 학교에 적응이 이미 이루어졌고 입시 스트레스 등이 없음으로 인한 것으로 생각해 볼 수 있으며, 또 다른 이유로는 고등학교 2학년군이 공업고등학교 학생으로 인문계 고등학교 학생에 비하여 책상에 앉아서 공부하는 시간과 스트레스가 적음으로 유병률이 낮아진 것으로 생각된다. 근막동통증후군으로 조사된 145명중 109명(75.2%)이 치료한 적이 없다고 응답하였으며, 주로 동통을 느끼는 경우가 수업시간으로 자세불안에

의한 것으로 생각하는 학생이 가장 많았다. 이를 종합해 보면 학년이 증가할수록 학생들의 수업량 증가, 의자에 앉아서 보내는 시간의 증가, 앉은 자세의 불안, 운동량의 감소, 입시 스트레스 등의 여러 요인이 근막동통증후군에 영향을 미칠 수 있다고 생각해 볼 수 있다. 특히 고등학교 3학년의 경우 100명당 49.2명으로 반수에 가까운 학생이 근막동통증후군을 앓고 있는 것으로 조사되어 이에 대한 많은 관심과 주의가 요구된다.

왼손을 주로 사용하는 경우와 오른손을 주로 사용하는 경우가 근막동통증후군에 어떠한 영향을 미치는가에 대한 연구는 아직 없으나, Nissinen 등(1995)은 사춘기 소년, 소녀들의 성장기 동안 왼손을 사용하는 것이 흉추 후만의 위험요인으로 작용한다는 보고를 하였다. 이는 앉아서 글씨를 쓰는 자세가 오른손을 쓰는 경우보다 왼손을 쓰는 경우에 흉추 후만을 유발하는 요소이며, 왼손잡이에서 오른손잡이 보다 흉추 후만에 폭로될 위험도가 4.11배로 보고하였다. 본 조사에서는 오른손을 주로 사용하는 학생에 비하여 왼손을 사용하는 경우 2.28배(95% 신뢰구간:0.58-9.51), 양손을 사용하는 경우 1.60배(95% 신뢰구간:0.70-3.70)로 근막동통증후군 위험도가 높았으나 통계적으로 유의하지 않았다. 그러나, 왼손을 사용하는 학생의 수가 적은 문제점을 보완한 연구가 필요할 것이며, 흉추 후만을 일으키는 자세의 불안으로 근막동통증후군의 발병이 가능하다고 생각한다.

과거 1988년 교복을 입고 가방을 주로 들고 다니는 학생들을 대상으로 실시한 연구에서 가방의 매는 방향과 척추 측만증의 방향이 일치하는 보고(김복용 등, 1988)가 있었다. 그러나 현재는 대부분의 학생들이 주로 어깨에 매고 다니는 가방을 선호하는 경향이 있고 본 조사에서도 대부분의 학생이 양쪽 어깨에 가방을 매고 다니는 것으로 조사되어 무거운 가방에 의한 척추 측만증의 유발요인은 줄어들고, 양쪽 어깨에 매는 가방을 사용할 때 가방 끈이 양쪽 승모근에 위치하게 됨으로 인한 근막동통증후군이 발생할 것으

로 가정해 볼 수 있다.

고등학생들의 책상 사용에 대한 불만족도는 문재호 등(1998)의 연구에서 90.1%로 대부분의 학생이 책상과 의자에 불만족하는 것으로 조사되었는데 본 연구에서는 책상에 불만족한 경우가 321명중 54명(16.8%), 의자에 불만족한 경우가 117명(36.4%)로 조사되었다. 이것은 연구대상 선정에서 선택 치우침이 있을 수 있으며, 선택된 학생집단이 대부분 P시에서 책상과 의자를 잘 관리하는 학교에서 선택됨으로 인하여 불만도가 적은 것으로 생각된다. 의자에 만족하는 군에 비하여 불만족하는 군의 근막동통증후군 위험도가 2.56배 높았으며 통계적으로 유의하였다($p < 0.01$). 신체적 성장이 선진국 수준에 와있는 것에 비하여 학교의 책상과 의자의 수준은 학생들의 생각에 아직도 못 미치는 것으로 나타나 앞으로 더 많은 보완이 요구된다고 생각한다.

과외로 체육활동을 하는 군에 비하여 하지 않는 군에서 근막동통증후군 위험도가 높았으나 유의한 차이가 없었다. 적당한 운동은 근막동통증후군을 예방하는 효과가 있는 반면 과격한 운동은 근막동통증후군을 일으킬 수 있으므로 단순히 운동 유무에 따른 근막동통증후군과의 관계를 보는 것은 문제가 있다. 본 조사에서도 학생들이 체육시간에 과격한 운동이나 오리걸음 같은 기압을 받거나, 소풍에서 장기간 걷고 나서 근육동통을 경험하였다고 하였다.

승모근의 기시부와 종지부를 볼 때 흉추 후만도가 증가하면 승모근에 긴장이 가중되어 근막동통증후군이 발생할 수 있다는 가정 하에 위험요인 분석을 하였으나, 정상군에서 환자군보다 흉추 후만도 및 요추 전만도 평균이 높게 나타났다. 그러나, 본 연구는 자세불안, 신체에 맞지 않는 책상과 의자의 사용 등의 위험요인이 근막동통증후군, 흉추 과후만증 및 요추 과전만증 등의 결과에 영향을 미치는 것은 생각해 볼 수 있으나 근막동통증후군과 흉추 후만도 및 요추 전만도와 선 후관계를 알 수 없다는 제한점이 있으며, 정확한 정보를 얻기 위해서는 초등학교 6

학년을 대상으로 근막동통증후군 검사와 흉추 후만도 검사를 실시하고 고등학교 3학년까지 추적관찰을 하면서 흉추 후만도의 변화를 조사하고 근막동통증후군의 발생률을 조사하는 것이 필요할 것이다.

다변량 분석에서 의자만족도, 학년 변수가 유의하게 나타났다. 근막동통증후군이 있는 군에서 유의하게 책상과 의자 사용에 불만족한 것으로 조사된 것과 신체에 맞지 않는 책상과 의자를 사용함으로써 학년이 증가할수록 근막동통증후군 유병률이 높을 수 있다고 생각한다. 신체에 맞지 않는 책상과 의자의 사용과 학업 시 나쁜 자세는 앞으로 청소년들의 척추 건강에 좋지 않은 문제를 야기할 수 있을 것이며, 앞으로 계속 보다 많은 역학적 연구를 실시하여 청소년들의 근막동통증후군의 규모를 파악하는 것은 물론이고 위험요인 파악을 위하여 전문가를 포함한 학교 및 정부의 관심이 필요하다.

결론적으로 과거 청소년들은 가방을 들고 다녔으나 현재 대부분의 학생들은 무거운 가방을 어깨에 매고 다니며, 컴퓨터의 빠른 보급으로 성장기에 의자에 앉아서 보내는 시간이 많아지면서 활동량의 감소 및 체력의 저하가 이루어지고 있다. 또한 영양 섭취가 잘 이루어지면서 학생들의 체구가 서구화되어진 반면 아직까지 책상과 의자는 체구에 못 미치고 있으며, 그로 인한 근골격계질환의 발생이 많아지고 있다. 본 조사에서도 본인이 사용하는 책상과 의자에 불만족한다고 응답한 사람이 203명(41.5%)으로 과거 조사(문재호 등, 1998)에 비하여는 감소하였으나 아직까지도 높은 수치이며, 근막동통증후군으로 진단받은 군에서 통계적으로 유의하게 책상과 의자에 불만족한 것으로 조사되어 앞으로 이에 대한 연구가 진행되어야 하며, 학생들의 체구에 맞게 책상과 의자를 조절함과 동시에 공부할 때 올바른 자세 교육이 이루어져야 한다.

결 론

청소년들의 근막동통증후군 실태와 위험요인을 파악하기 위하여 초등학교 6학

년, 중학교, 고등학교 남학생 489명을 대상으로 1999년 5월 13일부터 6월 14일 중에서 7일 동안 설문조사, 이학적 검사, 경사계를 이용한 흉추 후만도, 요추 전만도 조사, 재활의학과 의사에 의한 근막동통증후군 검사를 실시하였다. 또한 근막동통증후군의 위험요인을 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

목, 어깨, 팔, 등 및 허리에 주관적으로 느끼는 쑤심, 저림, 동통 등의 불편한 증상을 지난 일주일 동안 경험하였다고 응답한 학생은 209명(42.7%), 지난 1년간 경험하였다고 응답한 학생은 218명(44.6%)이었다. 근막동통증후군 유병률은 100명당 29.7명이었다. 근막동통증후군으로 진단받은 145명 중 대부분의 사람들이 치료를 받은 적이 없으며, 공부할 때 동통을 가장 많이 느꼈으며, 원인은 자세불안으로 생각하는 사람이 가장 많았다.

학년별 근막동통증후군 유병률은 100명당 초등학교 6학년이 18.4명, 중학교 1학년이 24.7명, 2학년이 22.6명, 3학년이 25.6명, 고등학교 1학년이 41.6명, 2학년이 31.3명, 3학년이 49.2명으로 학년이 높아질수록 유의하게 증가하였다($p < 0.01$).

근막동통증후군 검사에서 진단 조건을 모두 만족하는 145명을 환자군으로, 검사에서 정상으로 판정된 176명을 대조군으로 선정하여 다변량 분석을 실시한 결과 의자에 만족하는 군에 비하여 불만족하는 군의 교차비가 2.56배(95% 신뢰구간: 1.57-4.20)로 높았으며($p < 0.01$), 요추 전만도의 평균 비교에서는 정상군에 비하여 환자군에서 통계적으로 유의하게 낮았다($p < 0.01$). 다변량 분석에서는 의자에 만족하는 군에 비하여 불만족하는 군에서 근막동통증후군이 유의하게 높았으며(교차비: 1.92, 95% 신뢰구간: 1.17-3.17), 학년이 증가할수록 근막동통증후군이 높았다(교차비: 1.16, 95% 신뢰구간: 1.03-1.31).

참고문헌

김복용, 박정환, 김풍택. 부산시내 남자 초·중·고등학교의 척추측만증 유병률 측정을 위한

단면 조사. 예방의학회지 1988; 21(2): 217-223
 김진호, 한태륜. 재활의학, 군자출판사; 1997: 329-330, 425-437
 김창환, 강운구. 근막동통증후군에 의한 환지통. 대한재활의학회지 1994; 18(4): 876-880
 나영무, 강성웅, 김현주, 박미경. 근막동통증후군 환자의 심리적 고찰. 대한재활의학회지 1997; 21(5): 959-966
 문재호, 강민정, 강종권, 강성웅, 김건홍. 한국 여고생의 척추변형에 대한 조사. 대한재활의학회지 1995; 19(4): 846-852
 문재호, 강성웅, 이지선, 강민정, 강종권 등. 한국 남녀 청소년의 척추변형에 대한 조사. 대한재활 의학회지 1996; 20(4): 921-928
 문재호, 박준수, 강연승, 배기정, 이호순 등. 청소년의 책걸상 사용에 관한 연구. 대한재활의학회지 1998; 22(3): 711-716
 성인영, 권희규, 정순권, 오정희, 김복용. Myofascial Trigger Point Syndrome에 관한 임상적 고찰. 대한재활의학회지 1982; 6(2): 79-85
 안방환, 강민정, 문재호, 윤태식. 유년기에 있어서 요통 및 경통에 관한 고찰. 대한재활의학회지 1995; 19(4): 815-822
 이동환, 임인식, 박재욱, 이종국, 양세원 등. 1998년 한국 소아 및 청소년 신체 발육 표준치. 대한 소아과학회 추계학술대회 초록집; 1998: A4-A12
 정한영, 권희규. 근막동통증후군의 진단과 치료. 가정의학회지 1992; 13(8): 661-670
 한태륜, 김진호, 백남중, 임석진. 근막동통증후군의 진단에 있어 침 삽입에 의한 국소연축반응의 중요성. 대한재활의학회지 1999; 23(3): 595-600
 한태륜, 김진호, 최경효, 허봉열, 유태우. 근막동통증후군 환자에서 시행한 건관절 기능검사. 대한 재활의학회지 1995; 19(2): 368-374
 홍창의. 소아과 진료. 8판. 서울. 고려의학; 1999: 67-73, 1135-1136
 American Medical Association, 4th ed. Chicago: AMA; 1995: 112-138.
 Aronoff GM. Myofascial pain syndrome and fibromyalgia: a critical assessment and alternate view. Clin J Pain 1998; 14(1): 74-85
 Auleciems LM. Myofascial pain syndrome: a multidisciplinary approach. Nurse Pract 1995; 20(4): 18-28
 Braddom RL. Physical Medicine & Rehabilitation, 1st ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1996: 900-914
 Escobar PL, Ballesteros J. Myofascial pain syndrome. Orthop Rev 1987; 16(10): 708-713
 Fairbank JC, Pynsent PB, Van Poortvliet JA, Phillips H. Influence of anthropometric factors and joint laxity in the incidence of adolescent back pain. Spine 1984; 9(5): 461-464

- Fishbain DA, Goldberg M, Meagher BR, Steele R, Rosomoff H. Male and female chronic pain patients categorized by DSM-III psychiatric diagnostic criteria. *Pain* 1986; 26(2): 181-197
- Fon GT, Pitt MJ, Thies AC Jr. Thoracic Kyphosis: Range in Normal Subjects. *Am J Roentgenol* 1980 May; 134(5): 979-983
- Gerwin RD. Myofascial aspects of low back pain. *Neurosurg Clin N Am* 1991; 2(4): 761-784
- Goldenberg DL. Fibromyalgia syndrome: An emerging but controversial condition. *JAMA* 1987; 257: 2782-2787
- Goldman LB, Rosenberg NL. Myofascial pain syndrome and fibromyalgia. *Semin Neurol* 1991; 11: 274-279
- Goodgold J. Rehabilitation Medicine. Washington, CV Mosby Company; 1988. p. 686-697.
- Han SC, Harrison P. Myofascial pain syndrome and trigger-point management. *Reg Anesth* 1997; 22(1): 89-101
- Heloe B, Heloe LA. Frequency and distribution of myofascial pain dysfunction syndrome in a population of 25-year-olds. *Community Dent Oral Epidemiol* 1979; 7(6): 357-360
- Keeley J, Mayer TG, Cox R, Gatchel RJ, Smith J et al. Quantification of lumbar function. Part 5: Reliability of range-of-motion measures in the sagittal plane and an in vivo torso rotation measurement technique. *Spine* 1986; 11(1): 31-35
- Kruse RA Jr, Christiansen JA. Thermographic imaging of myofascial trigger points: a follow-up study. *Arch Phys Med Rehabil* 1992; 73(9): 819-823
- Mandel LM, Berlin SJ. Myofascial pain syndromes and their effect on the lower extremities. *J Foot Surg* 1982; 21(1): 74-79
- Mayer TG, Tencer AF, Kristoferson S, Mooney V. Use of noninvasive techniques for quantification of spinal range-of-motion in normal subjects and chronic low-back dysfunction patients. *Spine* 1984; 9(6): 588-595
- Nissinen M, Heliövaara M, Seitsamo J, Poussa M. Left Handedness and Risk of Thoracic Hyperkyphosis in Prepubertal Schoolchildren. *Int J Epidemiol* 1995 Dec; 24(6): 1178-1181
- Pongratz DE, Spath M. Myofascial pain syndrome - frequent occurrence and often misdiagnosed. *Fortschr Med* 1998; 116(27): 24-29
- Salminen JJ. The adolescent back. A field survey of 370 Finnish schoolchildren. *Acta Paediatr Scand Suppl* 1984; 315: 1-122
- Salminen JJ, Pentti J, Wickstrom G. Tenderness and pain in neck and shoulders in relation to Type A behavior. *Scand J Rheumatol* 1991; 20(5): 344-350
- Simons DG. Fibrositis/fibromyalgia: a form of myofascial trigger points. *Am J Med* 1986; 81: 93-98
- Simons DG. Clinical and etiological update of myofascial pain syndrome. *J Musculoske Pain* 1996; 4: 93-121
- Skootsky SA, Jaeger B, Oye RK. Prevalence of myofascial pain in general internal medicine practice. *West J Med* 1989; 151(2): 157-160
- Travell J. Referred pain from skeletal muscle. *N Y State J Med* 1952; 55: 331-339
- Travell JG, Simons DG. Myofascial pain and dysfunction : the trigger point manual Baltimore, Williams and Wilkins Co, 1983.
- Vecchiet L, Giamberardino MA, Saggini R. Myofascial pain syndromes: clinical and pathophysiological aspects. *Clin J Pain* 1991; 7 suppl 1: 16-22
- Willner S, Johnson B. Thoracic kyphosis and lumbar lordosis during the growth period in children. *Acta Paediatr Scand* 1983 Nov; 72(6): 873-878
- Yochum TR, Rowe LJ. Essentials of Skeletal Radiology, 2nd ed. Portland: Lippincott; 1995: 157-159