

VDT작업자에서 어깨 근육장애와 혈청 CPK의 관련성

동국대학교 의과대학 예방의학교실

김수근 · 정해관

— Abstract —

Relationship between the Serum CPK and the Shoulder Muscle Disorder in VDT Workers

Soo-Keun Kim, Hae-Kwan Cheong

Department of Preventive Medicine, College of Medicine, Dongguk University

VDT workers are often exposed to static load in the shoulder stabilizing muscle due to repetitive work over long periods. Many investigations were reported the relationships between static load due to repetitive work and regional muscle disorder. However, diagnostic approach to work-related muscle disorder is difficult due to the absence of objective diagnostic tools. This study was performed to investigate the relationship between the serum CPK(creatine phosphokinase) concentrations and the shoulder muscle disorders. Results are as follow.

1. Mean serum CPK in total VDT workers was 67.6 ± 28.4 IU/l and workers with abnormal serum CPK were 35(21.5%).
2. Comparison between cases and controls did not show significant difference in the serum CPK level and the distribution of abnormal findings
3. Sensitivity and specificity of the CPK test was 23.0% and 82.0%, respectively.

Above results, in accordance with literatures, show that while serum CPK measurement can be useful for the diagnosis of acute muscle injury, it does not adequately reflect the muscle disorders developed by the repetitive work of low tension over long time, such as VDT works.

Key Words : Validity, CPK, Shoulder muscle disorder, VDT worker

서 론

고정된 자세에서 지속적으로 단순반복작업을 할 경우 작업자의 목, 어깨, 팔, 손에 통증호소가 증가하게 된다. 이러한 건강장애를 누적외상성장이라고하여 상지 근골격계질환을 포괄하는 개념으로 사용하고 있으나 질환의 성격을 분명하게 이해하는 것은 어렵고 진단이 쉽지 않다. 따라서 누적외상성장애의 실체를 파악하고 진단방법을 모색하기 위한 연구의 필요성이 꾸준히 제기되고 있으며(조경환 등, 1989; 박종 등, 1995), 국내에서도 객관적 검사로 진단기준을 수립하기 위하여 이학적 검사(이원진 등, 1992; 조경환 등, 1989;), 악력검사(조경환 등, 1990), 근육의 압통역치(신병순 등, 1996), 전기생리학적 검사(이원진 등, 1992; 최재욱 등, 1996; 손민균 등, 1997), 방사선학적 검사(박종 등, 1996) 그리고 혈청 근육효소 검사(박정일 등, 1990; 박종 등, 1995; 노상철 등, 1997)에 대한 연구보고가 있다.

누적외상성장애는 크게 나누어 근육장애, 건과 인대의 장애, 신경의 장애, 관절의 장애 등으로 나눌 수 있다. 그러나 각각의 병태생리와 임상양상이 다름에도 불구하고 하나의 포괄적인 질환으로 취급하여 오히려 객관적으로 진단이 가능하고 질환의 성격이 뚜렷한 경우까지도 혼란을 초래할 우려가 있다. 따라서 누적외상성장애 가운데 임상양상에 따라 성격이 뚜렷한 각각의 질환별 및 보다 구체적인 신체 부위별로 연구를 진행할 필요가 있다고 생각하여, 본연구에서는 VDT 작업자의 누적외상성장애 가운데 빈도가 높은(박정일 등, 1989) 어깨 근육장애에 대하여 연구를 하고자 한다.

누적외상성장애 가운데 근육장애는 발생빈도가 가장 많음에도 불구하고 목 긴장증후군(tension neck syndrome), 근막동통증후군(myofascial syndrome), 상박 근육통(arm myalgia)과 근육피로(muscle fatigue) 등과 같이 질환의 성격이 분명하지 않은 점이 많다.

근육장애의 진단을 위해서는 근조직생검, 전기생리학적 검사, 임상화학적검사 및 면역학적검사 등을 활용하고 있고 최근 들어 분자생물학적 기법이 진단에 적용되고 있다(황용승, 1995). 그러나 아직까지 단순반복 작업으로 인해서 발생된 국소적 근육장애

의 진단을 위해서 근조직생검이나 분자생물학적 기법이 적용된 것에 대해서는 확인하기가 어려웠다(김지용, 1997). 그리고 이와 같은 진단기법이 시간과 비용에 있어서 효율적이지 못한 점이 있다.

누적외상성장애에 대한 관심이 점점 증가하고 있어 주로 작업력 및 자각증상과 이학적 검사소견에 의존한 진단의 타당성과 신뢰도에 대한 문제가 제기될 수 있다. 따라서 이러한 문제를 해결할 수 있고, 진단결과에 대한 이해를 높일 수 있는 객관적 진단 방법으로 사업장에서 동시에 많은 근로자들을 대상으로 간편하고 빠르게 할 수 있는 적당한 집단검진 방법의 개발이 필요하다.

국소적 근육장애에 대한 발병기전을 설명하는 근육 에너지결핍설에 의하면, 과도한 근육사용으로 근육섬유가 보유하고 있는 ATP의 결핍을 초래하고 에너지 결핍으로 인하여 동작유발통증(activity-related pain)이 생기며, 작업상황에서 이러한 근육손상이나 에너지 결핍은 혈청내 creatine phosphokinase(이하 CPK) 활성이 증가되는 소견으로 나타난다. 따라서 혈청 CPK 증가가 근육손상의 지표가 된다는 것이다(Hagberg 1995).

이에 저자들은 전화번호안내원을 대상으로 어깨 근육장애에 대한 혈청 CPK의 진단적 의의를 검토하기 위하여 본 연구를 실시하였다.

연구대상 및 방법

본 연구의 대상자는 대구 및 경상북도 지역 3개 전화국의 전화번호안내원 중 입사후 1년 이상 경과한 전화번호안내원 중 조사에 응한 260명에 대하여 설문조사와 이학적 검사 및 경추부와 어깨부위의 X-선 촬영을 시행하였다. 설문조사 내용은 전화번호안내원들의 일반적 사항, 직업력, 과거질환력, 근골격계 자각증상 등에 대하여 설문지를 개발하여 사용하였다. 개발된 설문지는 일본 경견완장해 연구회에서 발행한 설문지를 기준으로 하여 전화번호안내원의 작업에 맞게 설문내용을 수정하였으며 자각증상은 설문에 응하는 작업자의 이해를 돕기 위하여 도해화하여 제시하였다. 문진과 진찰은 예방의학 전문의가 전반적인 건강상태에 대한 진찰을 시행하였고 정형외과 전문의가 근골격계 질환에 대한 정밀한 이학적 검사를 시행하였다. 진찰시 연구자들에 의해

서 개발된 VDT증후군에 대한 표준화된 진찰 항목을 채택한 양식을 사용하였다. 이학적 검사는 촉진을 통한 근압통, 관절운동 범위의 제한 및 신경학적 검사를 실시하였다. X-선 촬영은 경추부의 정면 및 측면 사진과 어깨개의 정면 사진을 촬영하여 방사선과 전문의에 의하여 경추의 정상적 만곡의 소실, 경추간격 감소, 추체배열 이상 및 각종 퇴행성 변화 여부에 대하여 판독하였다. 이상의 결과를 종합하여 어깨 이외의 부위에 근육통증을 호소하거나 근육장애로 진단된 97명을 제외한 163명을 대상으로 어깨 근육장애군으로 113명, 기타 장애군으로 36명, 특별한 이상

이 없는 14명을 정상군으로 분류하였다. 근육장애는 해당부위의 자각증상을 호소하는 경우를 모두 포함하였으며, 건과 인대의 장애는 해당부위의 자각증상과 이학적 검사상 양성반응을 보인 경우로 근육-건 구조물에 종창이 있거나 압통이 있는 경우로 하였고, 관절의 장애는 수부관절의 장애로 촉진 혹은 관절사용시 통증이 있는 경우로 하였으며, 신경의 장애는 수근관 증후군의 경우 정중신경이 분포하는 부위에 통증, 감각이상, 저린감각이 있고 Tinel 징후와 Phalen 검사가 양성인 경우로 하였다.

혈액검사는 피검자의 좌 또는 우상지의 주정맥에서 채혈하여 자동혈액분석기(Dimension, Dupon, 미국)로 혈청 CPK를 측정하였다.

수집된 자료는 전산입력하여 SPSS/Win 7.0을 이용하여 각 군별로 분산분석 및 Fisher의 직접확률법을 사용하여 검정하였다.

Table 1. General characteristics of study subjects

Contents	Number of workers (%)
Age(years)	
30 ~ 39	97(59.5)
40 ~ 49	62(38.0)
50 ~ 59	4(2.5)
Education	
Middle school	4(2.5)
High school	125(76.6)
College and above	28(17.2)
Non-respondent	6(3.7)
Working career(years)	
~ 9	2(1.2)
10 ~ 19	109(66.9)
20 ~	52(31.9)
Total	163(100.0)

Table 2. Distribution of cumulative trauma disorders(n=163)

Injury type	Number of workers (%)
Muscle disorders in shoulder	113(69.3)
Nerve, tendon&joint disorders	36(22.1)
Normal	14(8.6)

Table 3. Comparison of serum CPK among groups

Contents	CPK
Muscle disorders in shoulder	68.3±29.6
Nerve, tendon&joint disorders	64.9±24.4
Normal	67.6±29.6
Total	67.6±28.4

Mean±Standard deviation, F value = 0.21, p=0.81

연구결과

대상자의 일반적 특성은 Table 1과 같다. 대상자는 모두 여성이었으며, 연령은 31~53세로 평균은 39세이었고, 30대가 97명(59.5%), 40대가 62명(38.0%), 50대가 4명(2.5%)이었다. 학력은 고등학교 졸업이 125명(76.6%), 전문대학 졸업이상인 28명(17.2%), 중학교 졸업이 4명(2.5%), 무응답이 6명(3.7%)이었다. 근무기간은 6~31년으로 평균 17.7년 이었고, 9년 이하가 2명(1.2%), 10~19년이 109명(66.7%), 20년 이상이 52명(31.9%)이었다.

누적외상성장애의 형태별 분류는 어깨 근육장애가 113명(69.3%), 건과 신경 및 관절의 장애를 합하여 36명(22.1%), 정상이 14명(8.6%)으로 전체 163명 가운데 상지 근골격계장애가 91.4%이었다(Table 2).

조사 대상자 전원의 CPK 검사결과는 범위가 19~230 IU/l 이고, 전체평균이 67.6±28.4 IU/l 로 왼쪽으로 치우친 분포(skewness=0.64)를 하고 있었다(Table 3).

조사 대상군별로 검사결과를 비교하면 어깨 근육장애군이 68.3±29.6 IU/l, 기타 상지 근골격계장애군이 64.9±24.4 IU/l, 정상군이 67.6±29.6 IU/l 이었으며 각 군간에 통계적으로 유의한 차이는

없었다(Table 3, $p>0.05$).

조사 대상군별로 혈청 CPK검사에서 이상소견자의 분포는 어깨의 근육장애군이 26명(23.0%), 기타 상지근골격계장애군이 6명(16.7%), 정상군이 3명(21.4%)으로 전체 이상소견자가 35명(21.5%)이었고, 각군간에 통계적으로 유의한 차이는 없었다(Table 4, $p>0.05$).

정형외과의사에 의한 근육장애진단과 비교하였을 때 혈청 CPK검사의 민감도는 23.0%, 특이도는 82.0%이고, 양성예측도는 74.3%이고, 음성예측도는 18.0%이었다(Table 5).

고 찰

전화번호안내원의 업무 내용은 통신산업의 발달에 따라 수동식 전화교환 및 암기에 의한 전화번호 안내로부터 시작하여 최근 컴퓨터 단말기의 조작에 의한 자동 음성출출에 이르기까지 크게 변화하였다. 이와 같은 컴퓨터 단말기를 사용한 작업에서는 동일한 자세를 장시간 유지하면서 반복적으로 키보드 혹은 마우스 등 입력기를 사용함에 따른 근골격계의 질환이 문제가 되고 있다(정해관 등, 1997).

컴퓨터 단말기의 장시간 사용에 따른 근골격계 장애에 대해 세계보건기구(WHO)는 반복된 스트레스에 의한 근골격계 손상이 가능하다고 결론 짓고 있다(Raffle, 1994). 또한 OSHA는 작업이 근로자의 생역학적 능력(biomechanical capacity)을 초과하는 반복적인 동작을 요구할 때는 근골격계의 손상이 야기된다고 하였다(Hardler, 1990). 이러한 건강장해를 누적의상성장장애라고 하여 크게 4 가지 형태로 분류하는데 여기에는 상지의 근육장애, 건과 인대의 장애, 신경의 장애 및 관절의 장애로 나눈다.

근육통증은 임상에서 흔히 경험할 수 있는 증상이지만 비특이적이며, 원인이 심리적인 것(in the

mind) 것인지 근육자체의 병리적인 결과(in the muscle)인지를 구분하기가 어렵다. 통증은 실제적 또는 잠재적인 조직손상을 동반한 감각적이고 정서적으로 불쾌한 경험으로 정의되고 있으며(김철, 1991), 활동이나 감정의 기복에 따라 변동이 있을 수 있다. 이와 같이 근육통증의 실체가 다양하여 방사선학적, 전기생리학적, 조직화학적 및 생리화학적 검사 등을 동원한 철저한 조사에도 불구하고 정확하게 발생기전과 임상양상을 파악하기가 어렵다. 따라서 근육통증은 무엇인가 은밀한 질병과정(convert disease process)을 거치는 것이 아닌가 의심하여 아직도 많은 미스터리 분야라고 할 수 있다(Sara와 Tom, 1988).

1990년도에 들어오면서 우리나라에서도 누적의상 성장장애에 관한 관심이 증폭하면서 VDT작업을 주로 하고 있는 전화번호안내원과 은행원 및 제조업에서 조립작업과 같이 단순 반복적이며 고정된 자세로 지속적인 작업을 하는 근로자들을 대상으로 누적의상 성장장애의 진단방법에 대한 검토가 이루어졌다(박정일 등, 1989; 이원진 등, 1992; 조경환 등, 1989; 조경환 등, 1990; 박종 등, 1995; 신병순 등, 1996; 최재욱 등, 1996; 손민균 등, 1997; 노상철 등, 1997). 송동빈 등(1997)의 연구에서 28개 상지 근골격계질환의 진단기준을 제시하였으며, 이 가운데

Table 4. Distribution of serum CPK abnormal finding among groups

Contents	Normal	Abnormal
Muscle disorders in shoulder	87(77.0)	26(23.0)
Nerve, tendon & joint disorders	30(83.3)	6(16.7)
Normal	11(78.6)	3(21.4)
Total	128(88.5)	35(21.5)

Fisher's exact test $\chi^2=0.61$, $p=0.72$

Table 5. Validity of serum CPK test

Contents	Muscle disorder in shoulder	Non muscle disorder	Total
CPK abnormal	26	9	35
CPK normal	87	41	127
Total	113	50	163

Sensitivity=23.0 %, Specificity=82.0 %,

Positive predictive value=74.3 %, Negative predictive value=18.0 %

데 근육장애에 해당하는 전완부 근육의 근막동통증후군, 상완부 근육의 근막동통증후군 및 경부/견갑부위의 근막동통증후군의 확정 진단기준으로 해당근육에 압통이 있고 또한 동통유발점의 주사시 국소연축반응이 관찰되는 경우로서 근골격 의학계에 4년 이상 종사한 경험이 있고 근막동통증후군에 대하여 잘 아는 전문의에 의하여 진단되어야한다고 제시하였으나, 1990년 Simons에 의해서 제시된 근막동통증후군의 진단기준(Rachlin, 1994)과도 상이한 점이 있어 실제 적용과정을 거쳐 관련분야의 검토가 필요하다.

이와 같이 근육통증이 주된 증상인 근육장애는 정의하기가 힘들고 성격이 애매모호하여 진단에 대한 타당성과 신뢰성의 문제가 제기될 수 있다. 따라서 조직손상을 객관적으로 증명할 수 있으면서 사업장에서 직접 동시에 많은 근로자들을 대상으로 빠르고 간편하면서도 검진결과에 대한 이해와 검사의 신뢰도를 높일 수 있는 적당한 집단검사방법이 필요하다.

이에 본 연구에서는 누적외상성장애 가운데 발생빈도가 가장 많은 근육장애에 대한 혈청 CPK측정의 진단적 의의를 알아보고자 하였다. 근육효소의 측정은 객관적이고 간편하므로 그 유용성이 입증될 경우 근육장애의 진단뿐만 아니라 임상적 관리에도 매우 유용할 것이다(Burke, 1978)

지금까지 제시된 작업유발 근육통증을 설명하는 가설로는 다음과 같은 것이 있다. ① Type I 근섬유의 과부하설(overload of type I fiber) ② 근육혈류감소와 통각의 민감도 증가설(reduced blood flow and pain sensitization) ③ 근수축에너지 결핍설(energy depletion) ④ 근육대사장애로 인한 근육피로설(muscle fatigability) ⑤ 편심성 근육수축설(eccentric contractions) ⑥ 감마운동신경원세포설(gamma motor neurons) ⑦ type I 근섬유 동원설(recruiting type I muscle fiber) 등이 제시되고 있는데 이들은 상호 배타적이라기 보다는 보완적인 내용으로 되어 있다. 따라서 작업 유발 근육통증의 기전이 아직까지 완전하게 설명되지 못하고 있는 실정이다(Harberg 등, 1995).

이 가운데 근육수축에너지 결핍설은 과도한 근육사용으로 근육섬유가 보유하고 있는 ATP의 결핍을 초래하고 에너지 결핍으로 인하여 동작유발통증(activity-related pain)이 생기며, 작업상황에서

이러한 근육손상이나 에너지 결핍은 혈청내 CPK의 활성이 증가되는 소견으로 나타난다. 따라서 혈청 CPK의 증가가 근육손상의 지표가 된다는 것이다. CPK는 ATP를 이용하여 creatine을 인산화하는 촉매작용을 하는 효소로 골격근, 뇌, 심근 등에 많이 함유되어 있는데, 전체의 96%가 골격근에 집중되어 있고 골격에 가장 높은 활성을 가지고 있다. 따라서 혈청내 CPK의 활성도가 증가하는 것은 근육조직의 질환을 의미하고 이것이 근육으로부터 방출되었다는 것을 의미한다(Kar 등 1965; Newham 등, 1983).

Hagberg 등(1982)은 들기작업 전과 후에 혈청 CPK를 측정하였을 때 작업후 24시간과 48시간에서 증가한다고 보고하였다. 이외 여러 연구(Robinson 등, 1982; Clarkson 등, 1982)에서도 운동후 CPK 활성도가 증가한다고 보고하고 있으며, 근육손상의 간접적인 지표로 CPK활성도를 측정하고 있다(Belcastro, 1993; Sorichter 등, 1997). Mair 등(1992)과 Rodenburg 등(1993)은 근육손상을 확인하기 위하여 CPK의 활성도를 측정할 것을 제안하였다. 그러나 이러한 결과들은 짧은 시간에 순간적으로 높은 강도의 운동이나 작업과 관련된 것으로서 운동후 CPK의 활성도는 1일 또는 2일까지 증가하고 그 뒤로 정상으로 회복되었다고 하여, VDT 작업과 같은 낮은 강도의 지속적인 작업에서도 혈청 CPK활성도가 근육장애를 반영하는지에 대해서 연구된 바를 확인하기 어려웠다.

Newham 등(1983)은 편심성 운동(eccentric exercise) 2-3일 후 손상의 정도가 심하여졌으며, 근압통이 나타나고 근력이 감소되며 CPK의 혈중 방출이 운동후 2-7일에 걸쳐 서서히 이루어졌다고 하였다. 이는 운동시 주로 동원되는 운동섬유에 따라 CPK의 방출이 지연된다는 것을 의미하는 것으로 VDT작업시 어깨근육은 편심성 수축(eccentric contraction)을 하여 어깨를 지탱해주고 있으므로 진단시 CPK의 측정이 도움이 될 것이라는 의견이 제시되고 있다(Edwards 등, 1984). 그러나 Newham 등(1983)의 연구도 급성손상시를 대상으로 한 것으로 만성적인 스트레스에 의한 근육장애시의 혈청 CPK 활성도의 양상을 이해하는 데는 부족하다.

본 연구에서는 근육장애군과 기타 상지 근골격계

질환군 및 정상군간에 CPK 활성화도나 이상소견자의 분포에서 통계적으로 의미 있는 결과를 찾지 못하였다. 자각증상과 이학적 검사에 의한 진단결과를 기준으로 한 제한점은 있으나 혈청 CPK검사의 민감도가 23.0%, 특이도는 82.0%로 Mills와 Edwards(1983)가 보고한 민감도 59%, 특이도 81%와 민감도에 있어서 큰 차이를 보이고 있다. 국내에서는 전화번호안내원을 대상으로 한 박정일 등(1990)의 연구에서 정밀검진이 필요하였던 28명 가운데 CPK에서 이상소견자가 1명도 없었다고 하였으며, 노상철 등(1997)의 연구에서 근막동통후증군과 정상군간의 평균치가 비슷하였고 환자군 가운데 이상자도 2(1.9%)명에 불과하였다. 박종 등(1995)이 전자렌지 조립작업자를 대상으로 한 연구에서도 의미있는 결과를 볼 수 없었다고 하였다.

이와 같은 결과에 대하여 우선 만성적인 스트레스에 의한 근육장애는 잠재적인 상태에서부터 증상만 있는 경우, 이학적 검사상 이상소견을 함께 보이는 경우 그리고 이미 만성적으로 근육통증을 지니고 있는 상태까지 일련의 연속성을 가지고 있기 때문에 주로 급성 손상시에 혈중으로 방출되고 곧 회복되는 CPK검사로 만성 스트레스에 의한 근육손상을 확인하는 것은 어렵다고 생각된다. 김양욱 등(1995)의 연구에서 전자렌지 조립작업자들은 근무시작후 48개월경부터 근육통증을 경험하였다고 보고하였다. 따라서 높은 강도의 운동이나 작업후 2-3일 후에 근육통증을 호소하면서 혈중으로 CPK를 방출하는 급성 손상과는 차이가 있을 것으로 생각된다.

Amstrong 등(1983)은 운동유발근육손상은 먼저 스트레스에 더 민감한 근육섬유가 손상되고 이어서 혈청 CPK가 증가되나 손상된 근육이 제거되고 나면 다시 운동하였을 때는 근육손상이 처음보다 적고 따라서 CPK의 분비도 감소한다고 하여 운동에 대하여 근육이 적응한다는 것을 제시하였으며, Byrnes와 Clarkson(1985)은 첫 운동후 CPK가 증가하였으나 3주와 6주 후에 다시 같은 강도의 운동을 하였을 때는 처음보다는 CPK가 감소하였다고 보고하여 이러한 사실을 입증하였다. 이와 일치되는 결과는 Clarkson 등(1988)의 연구에서도 보고되었다. 그리고 Evans 등(1986)은 이전부터의 육체적인 활동상태에 따라서 CPK의 분비가 다르다고 하였다. Kilbom(1988)은 장기간 근무한 고연령층의

근로자들에게서는 직업성 근육질환에 대한 적응력이 생긴다고 하였다. 본 연구에서는 대상자 전원이 근무기간 6년 이상이며, 결과에 제시하지는 않았으나 근무기간별로 혈청 CPK 활성화도에 차이가 없는 점을 미루어 보아 이미 어깨 근육이 VDT작업시의 작업부담에 대하여 적응하였을 가능성이 있다. 박정일 등(1990)도 근육효소치의 비정상적인 소견이 관찰되지 않은 것에 관하여 장기간 근무 근로자들로서 적응력이 생겨 근육효소의 혈중치가 뚜렷하게 증가되지 않았기 때문인 것으로 추정된다고 하였다.

그러나 VDT 이용자들이 VDT이용이 건강에 악영향을 미친다는 선입견(문재동 등, 1991)을 이미 가지고 있기 때문에 정해진 설문지와 이학적 검사에 과도하게 반응(Young, 1995)하여 경미한 근육장애도 모두 포함되어 CPK검사상 이상소견 의미가 희석되었을 가능성을 배제할 수 없다. 실제로 본 연구에서 어깨 근육장애군으로 분류된 경우가 69.3%이었고 정상자는 단지 8.6%에 불과하였다.

이상의 연구결과와 문헌고찰을 통하여 혈청 CPK 측정은 급성근육손상의 진단에는 의미가 있으나, VDT 작업과 같은 낮은 강도로 오랫동안 지속적으로 인한 근육장애를 충분히 반영하지 못함을 확인할 수 있었다(Burke 1978). Mills와 Edwards(1983) 및 Mathiassen 등(1993)은 근육통증이 있는 경우 언제나 근육의 생화학적 변화가 나타나는 것은 아니라고 하였으며, Hardler(1990)는 근육통증은 근육조직의 손상보다는 직업과 관련된 심리적인 문제를 고려해야 한다고 하였다. 따라서 VDT 작업자와 같은 낮은 강도로 반복적인 작업을 지속하는 작업자에게 발생하는 근육통증에 대해서는 통증의 심리적인 측면을 고려하여 통증평가의 객관화를 위한 연구가 필요하다고 생각한다(김철, 1991). 그리고 Edwards(1986)는 근육장애의 진단시 근조직 생검(needle biopsy)이 효과적인 방법이라 하였다. 따라서 만성 근육통증의 진단을 위해서 근조직생검을 고려할 때에는 비교적 특이도 높은 CPK의 측정을 하여 근육조직 생검 실시 여부를 결정하는 지표로서 의의에 대한 연구도 필요하다고 생각한다. 그리고 근육의 미세손상에 대한 면역 반응기전의 활성화로 자가항체가 형성되어 이의 변화를 측정하는 것(김지용, 1997)과 같은 새로운 생물학적 지표개발을 위한 연구도 필요하다고 생각한다.

결 론

VDT 작업자들은 오랫동안 단순반복작업으로 어깨를 지탱하는 근육에 정적인 부담을 자주 과도하게 받고 있다. 많은 연구에서 국소적인 근육장애가 반복적인 작업동안의 정적인 부담과 관련되었다고 보고하였다. 그러나 작업 관련성 근육장애는 정확하게 진단하는 데는 어려움이 있다. 이에 근육손상의 지표로 활용되고 있는 CPK(creatine phosphokinase)의 진단적 의의를 알아보고자 본 연구를 실시하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. VDT 작업자 전원의 혈청 CPK의 평균±표준편차는 67.6 ± 28.4 IU/l 이었고 이상소견자가 35명 (21.5%)이었다.
2. 혈청 CPK의 평균치는 대상군과 비교군들간에 통계적으로 유의한 차이가 없었고, 이상소견자의 분포도 같았다.
3. 혈청 CPK 측정의 민감도는 23.0%, 특이도는 82.0%이었다.

이상의 연구결과와 문헌고찰을 통하여 혈청 CPK 측정은 급성근육손상의 진단에는 의미가 있으나, VDT 작업과 같은 낮은 강도로 오랫동안 지속적으로 인한 근육장애를 충분히 반영하지 못함을 확인할 수 있었다.

인용문헌

김지용. 중량물 취급근로자의 요통발생에 대한 인체공학적 평가와 혈청내 anti-type 1 collagen antibody의 역가 변화. 서울대학교 대학원, 박사학위. 1997.

김양옥, 박종, 류소연. 전자렌지 조립작업자에서 발생한 경견완증후군의 조사연구(I)-설문증상을 중심으로-. 대한산업의학회지 1995;7(2):306-319.

김철, 전세일, 신정순, 심재호. 한국인에게 적용시킨 통증 평가법의 유용성에 대한 비교연구. 대한재활의학회지 1991;15(1):101-110.

노상철, 이수진, 송재철, 박항배. 여성 전화교환원들의 근막동통증후군과 일부 검사와의 관련성 연구(계재예정)

문재동, 이민철, 김병우. VDT증후군 자각증상에 영향을 미치는 인자들에 관한 연구. 예방의학지 1991;24(3):373-389.

박정일, 조경환, 이승환, 김인. 여성 국제 전화교환원들에 있어서의 경견완 장애 IV. 검사조건. 대한산업의학회지

1990;2(1):50-57.

박정일, 조경환, 이승환. 여성 국제 전화교환원들에 있어서의 경견완 장애 I. 자각적증상. 대한산업의학회지 1989;1(2):141-150.

박종, 김양옥, 류소연, 하상호, 박병권. 전자렌지 조립작업자에서 발생한 경견완증후군의 조사연구(I) -진찰 및 검사소견을 중심으로-. 대한산업의학회지 1995;7(2):320-331.

손민균, 김봉옥, 윤승호. 산업장에서 수근관증후군의 발생 및 신경전도검사의 진단적 의의. 대한재활의학회지 1997;21(1):112-120.

송동빈, 한상환, 백남중, 이명학. 누적외상성질환의 진단 기준 개발. 산업보건연구원. 1997.

신병순, 박정일. VDT작업자의 견관절 근육의 압통역치. 대한산업의학회지 1996;8(1):15-26.

이원진, 이은일, 차철환. 모 사업장 포장부서 근로자들에서 발생한 수근터널증후군에 대한 조사연구. 예방의학지 1992;25(1):26-33.

정혜관, 최병순, 김지용, 유선희, 임현술, 김용민, 이경운, 권용욱. 전화번호안내원의 누적외상성장애. 대한산업의학회지 1997;9(1):140-155.

조경환, 박정일, 이승환. 여성 국제 전화교환원들에 있어서의 경견완 장애 II. 이학적검사. 대한산업의학회지 1989;1(2):151-159.

조경환, 박정일, 이승환. 여성 국제 전화교환원들에 있어서의 경견완 장애 III. 악력. 대한산업의학회지 1990;2(1):44-49.

최재욱, 엄용태, 송동빈, 박종태, 장성훈, 최정애. 반복작업 근로자들에서의 경견완장애에 관한 연구. 대한산업의학회지 1996;8(2):301-319.

황용승. 근육질환 진단의 최신지견. 대한의학협회지 1995;38(6):719-726.

Amstrong RB, Ogilvie RW, Schwane JA. Eccentric exercise-induced injury to rat skeletal muscle J Appl Physiol 1983;54:80-93.

Byrnes WC, Clarkson PM, White JS, Hsieh SS, Frykman N, Maughan RJ. Delayed onset muscle soreness following repeated bouts of downhill running. J Appl Physiol 1985;56:710-715.

Burke. Clinical enzymology 2. Test strategies and interpretation of results Postgrad Med 1978; 64(2):149-56.

Clarkson PM, Kroll W, Graves J, Record WA. Relationship of serum creatine kinase, fiber type, and isometric exercise. Int J Sports Med 1982;3:145-148.

Clarkson PM, Tremblay I. Exercise-induced muscle damage, repair, and adaptation in humans. J Appl Physiol 1988;65(1):1-6.

- Edwards RHT. Muscle fatigue and pain. *Acta M Scand* 1986;Suppl 711:179-188.
- Edwards RHT, Newham DJ, Jones DA, Chapman SJ. Role of mechanical damage in pathogenesis of proximal myopathy in man. *Lancet* 1984 ;Mar(10):548-551.
- Evans WJ, Meredith CN, Cannon CJ, Dinarello CA, Frontera WR, Hughes VA, Jones BA, Knuttgen HG. Metabolic changes following eccentric exercise in trained and untrained men. *J Appl Physiol* 1986;61:1864-1868.
- Hagberg M, Silverstein B, Wells R, Smith MJ, Hendrick HW, Carayon P, Perusse M. Work Related musculoskeletal disorders(WMSDs): A reference book for prevention. London:Taylor & Francis, 1995. pp 91-95.
- Hagberg M, Michaelson G, Ortelius A, Serum CK as an indicator of total muscular strain in experimental and occupational work. *Int Arch Occup Environ Health* 1982;50:377-386.
- Hardler NM. Cumulative trauma disorders;an iatrogenic concept. *J Occup Med* 1990;32:38-41
- Kilbom A. Isometric strength and occupational muscle disorders. *Eur J Appl Physiol* 1988;57(3) :322-326.
- Mair J, Koller A, Artner-Dwozak A, Haid C, Wicke K, Judmaier W, Puschendorf B. Effects of exercise on plasma myosin heavy chain fragments and MRI of skeletal muscle. *J Appl Physiol* 1992;72:656-663.
- Mathiassen SE, Winkel J, Sahlin K, DipPhy EM. Biochemical indicators of hazardous shoulder-neck loads in light industry. *J. Occup Med* 1993;35(4):404-407.
- Mills KR, Edwards RTH.. Investigative strategies for muscle pain. *J Neurol Sci* 1983;58:73-88.
- Newham DJ, Jones DA, Edwards RHT. Large delayed plasma creatine kinase changes after stepping exercise. *Muscle & Nerve* 1983;6:380-385.
- Rachlin ES. Myofascial pain and fibromyalgia. St. Louis: Mosby-Year Book, Inc 1994. pp 17-24.
- Raffle PAB, Adams PH, Baxter PJ, Lee WR. Hunter's diseases of occupation 8th ed. London; Edward Anonold. 1994 pp 515-529.
- Rodenburg JB, Bar PR, De Boer RW. Relations between muscle soreness and biochemical and functional outcomes of eccentric exercise. *J Appl Physiol* 1993;74:2976-2983.
- Sara K, Tom F. The mystery of RSI. *American Psychologist* 1988;43(12):1004-1015.