

전기 진단 검사시 피검자가 느끼는 통증에 영향을 미치는 요인

분당제생병원 재활의학과, 동래봉생병원 재활의학과 *

이태임 · 유여진* · 오현일* · 안시현*

Factors Affecting the Pain that Subjects Feel when Electrodiagnostic Study is Performed

Tae Im Yi, M.D., Yeo Jyne Yoo, M.D.*, Hyeon Il Oh, M.D.*, SI Hyun Ahn, M.D.*

*Department of Rehabilitation Medicine, Pundang Je Saeng Hospital,
Department of Rehabilitation Medicine, Dong Rae Bong Seng Hospital**

- Abstract -

Objective : To investigate various factors affecting the pain during electrodiagnostic study.

Method : 130 subjects (men: 83, women: 47) were studied. We divided subjects into two groups such as subjects to be given a information paper about purpose and method of electrodiagnostic study and those not given a information paper when they reserved, and just before the test we performed Symptom Checklist-90-Revision and questionnaire. Using Visual Analogue Scale(VAS) we examined the expected pain scale when subjects were tested. Right after the test using Visual Analogue Scale we checked the real pain scale of patients of nerve conduction study(NCV) and electromyography(EMG).

Results : (1) Cases over 6 points at VAS were 29% of NCV pain and 61% of EMG pain, Mean EMG pain was higher than mean NCV pain. (2) After the test, 31.5% of patients did not want to retest in the future. (3) Women felt higher pain than men did; EMG pain was statistically higher than that of NCV. (4) In Symptom Checklist-90-Revision, subjects who had high anxiety, depression, obsession, and hostility scale had higher expected pain, but those scales did not affect real pain, and groups who felt pain higher didn't show high anxiety level. (5) Various factors such as test time, waiting time, time of day, day of week, level of education, height, weight, past history of acupuncture, and causal disorder and so forth, were not significant to pain scale after electrodiagnostic study.

Conclusion : So we think we need more efforts to decrease pain with concern to physical injuries itself by electrical stimulation or insertion of needle electrode, and many more studies about anxiety and pain perception scale should be followed.

Key Words : Electrodiagnostic study, Pain, Anxiety

분당제생병원 재활의학과

Address reprint requests to Tae Im Yi, M.D.

Department of Rehabilitation Medicine, Pundang Je Saeng Hospital, #255-2 Seohyun-dogn, Pundang-ku, Seongnam, Kyungki-do, 463-050, Korea

Tel : 82-342-779-0064, Fax : 82-342-779-0066, e-mail : taeim@dmc.or.kr

서 론

전기 진단 검사는 신경학적 진찰의 연장으로 다양한 신경, 근육성 질환의 진단에 중요한 역할을 담당한다.¹ 그러나 근전도 검사에 동반되는 통증은 환자들로 하여금 중도에 검사를 거부하거나 추적 근전도 검사를 불가능하게 할 뿐만 아니라 검사자에게도 정확한 진단을 위한 적절한 환경의 충분한 제공을 방해하기 때문에 임상적으로 중요한 문제가 되어 오고 있다.

전기 진단 검사시 피검자가 호소하는 통증정도는 사람에 따라 많은 차이가 있다. 따라서 근전도 검사로 인한 통증의 원인은 단지 침 전극의 삽입이나 전기 자극과 같은 물리적 자극만이 아니라 검사에 따르는 공포, 불안등 개인의 성격 및 심리 상태가 중요한 요인이 될 것으로 예상된다.²

본 연구의 목적은 근전도 검사시 피검자가 느끼는 통증 정도에 영향을 미치는 요인들을 찾아내 전기 진단 검사에 동반하는 통증에 대해 예방적 접근이 가능할 것인지를 알아보는 것이다.

연구 대상 및 방법

1) 연구 대상

1997년 3월부터 1997년 7월까지 동래보생병원 재활의학 과에서 전기 진단 검사를 시행 받은 환자 130명을 대상으로 하였다. 대상자에게는 연령, 나이, 학력, 대기시간, 및 전기 진단 검사 시행 시 느꼈던 통증의 정도 등에 대해서 질문하였다. 연구대상은 15세에서 76세까지로 평균 연령은 43.8 ± 13.8 세였으며, 이 중 남자는 83명, 여자는 47명이었다(Table 1).

Table 1. Sex and Age Distribution of Subjects

Age	Male	Female	Total(%)
≤30	20	2	22(16.9)
31-40	20	13	33(25.4)
41-50	21	18	39(30.0)
≥51	22	14	36(27.7)
Total	83	47	130(100)

2) 연구 방법

(1) 전기 진단 검사를 예약시에 임의로 두 군으로 나누어 한 그룹(n=85)은 근전도 검사에 대한 안내문을 제공하여 미리 읽어 보게 하였고 다른 군(n=45)은 근전도 검사에 대한 설명을 특별히 하지 않았다.

(2) 전기 진단 검사 시행전 피검자의 개인적인 특성을 알아보기 위해 설문지를 이용한 조사와 간이 정신 진단 검사

(Symptom Checklist-90-Revision)를 시행하고, 시각적 상사 척도법을 이용하여 근전도 검사시 예상되는 통증 정도를 조사하였으며, 검사 직후 다시 시각적 상사 척도법을 이용하여 실제 느꼈던 통증 정도에 대해 신경전도 검사와 침 근전도 검사를 각각 분리하여 조사하였다.

간이 정신 진단 검사(Symptom Checklist-90-Revision)는 9개의 증상차원과 부가적 문항을 비롯하여 90개의 문항으로 구성되어 있으며, 각 문항은 각각 1개의 심리적인 증상을 대표하고 있다. 부가적 문항은 9개의 증상차원에 포함되어 있지 않고 독립적으로 채점되지도 않으나, 실제로는 여러 차원에 내포되어 있어 임상적으로는 매우 중요한 의미를 지니고 있는 것이다. 증상의 정도에 따라 '전혀 없다' (0점), '약간 있다' (1점), '웬만큼 있다' (2점), '꽤 심하다' (3점), 및 '아주 심하다' (4점)의 5점평점으로 하였다.

간이 정신 진단 검사(Symptom Checklist-90-Revision)에서 나온 점수는 일반인 남녀, 대학생 남녀, 중고등학생 남녀로 나누어서 T-score로 다시 변환시킨 점수로 계산하였고, 각 항목에서 70점 이상이 되면 비정상이라고 하였다.

(3) 근전도 기기는 Caldwell Excel을 이용하였고 신경전도 검사시 전기자극은 강도 5-75mA, 지속시간 0.05-1msec로 가 하였으며 침근전도검사시에는 단극 침전극을 이용하였다.

(4) 통계는 SPSS 7.5 프로그램을 이용하여 상관분석과 Independent T-test 및 ANOVA를 이용하여 통계학적 분석을 실시하였다.

결 과

(1) 전기 진단 검사 소견상 정상인 경우가 38.5%로 가장 높았고, 그 다음으로 신경근병증, 말초신경병증, 그리고 수근관증후군의 순 이었고, 전기진단검사 소견과 전기진단결과에 따른 통증 지각 정도에는 유의한 차이가 없었다(Table 2).

(2) 신경전도 검사시 피검자가 느끼는 통증의 시각적 상사

Table 2. Results of Electrodiagnostic Study

Disease Distribution	Frequency(%)
Radiculopathy	30(23.1)
Peripheral Neuropathy	28(21.5)
Carpal Tunnel Syndrome	8(6.2)
Polyradiculoneuropathy	6(4.6)
Brachial Plexus Injury	4(3.1)
Lumbo-Sacral Plexus Injury	1(0.8)
Facial Nerve Injury	1(0.8)
Myopathy	1(0.8)
Motor Neuron Disease	1(0.8)
Normal	50(38.5)
Total	130(100)

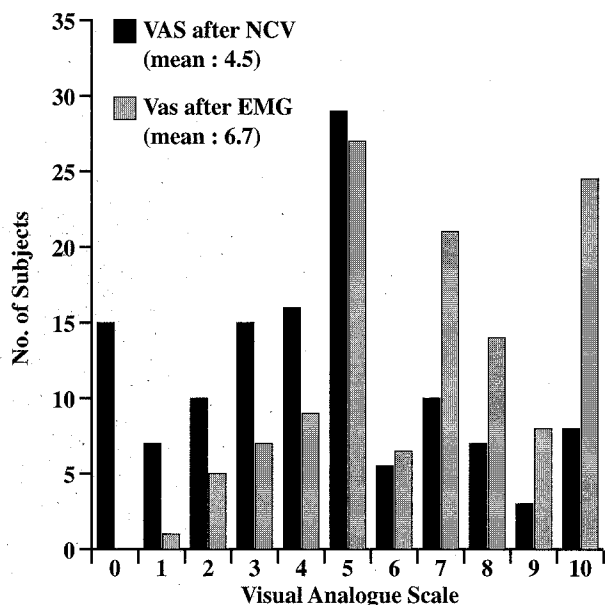


Fig. 1. Distribution of Subjects according to Pain after Electrodiagnostic Study

척도값의 평균은 4.5이었으며, 6점이상인 경우는 29%이었고, 침근전도검사시의 느끼는 통증의 시각적 상사 척도값의 평균은 6.7이었으며, 6점이상인 경우는 61%로서, 침근전도검사시 느끼는 통증의 평균이 신경전도검사시 느끼는 통증의 평균보다 더 높은 경향을 보였으나 통계학적인 유의성은 없었다(Fig. 1).

(3) 전기진단검사후 31%의 피검자에서 추후 전기 진단 검사를 하고 싶지 않다고 응답하였으며, 재검사를 시행하지 않겠다고 대답한 군의 신경 전도 검사시와 침 근전도 검사시의 통증의 평균값이 필요하다면 재검사를 시행하겠다고 대답한 군보다 유의하게 높았다($p<0.001$)(Table 3).

(4) 여자의 경우 남자보다 전기진단검사시에 통증을 더 심하게 느끼는 경향을 보였으며, 특히 침 근전도 검사시의 평균 통증은 통계학적으로 유의하게 높았다($p<0.005$)(Table 3).

(5) 피검자의 나이가 31-40세인 군에서 다른 군보다 신경전도검사시와 침근전도검사시에 느끼는 통증의 평균이 가장 높았으나 통계학적인 유의성은 없었다(Table 3).

(6) 전기 진단 검사전 안내문을 통하여 검사에 대한 정보 제공을 받지 못한 군에서 신경전도 검사 시와 침 근전도 검사 시에 느끼는 평균통증이 더 높은 경향을 보였으나 통계학적인 유의성은 없었다(Table 3).

(7) 검사후 느끼는 통증에 피검자의 심리적 요인이 미치는 영향에서는 적대감, 강박성, 불안, 우울척도가 높은 피검자군에서 예상 통증 척도는 높았으나 검사후 실제로 느낀 통증 정도와는 유의한 차이를 보이지 않았다.

(8) 전기진단검사 소견상 정상이었던 경우에 신경전도검사시와 침근전도검사시의 통증을 더 높게 느끼는 경향을 보였으며 신경전도검사시의 평균통증은 통계학적으로 유의하게 높았다($p<0.05$)(Table 3).

Table 3. Visual Analogue Scale(VAS) of Pain after Electrodiagnostic Study

Factors	No. of Patients	VAS after NCV ¹	VAS after EMG ²
Age			
≤30	22	4.05±2.52	6.73±2.66
31-40	33	5.64±3.25*	7.27±2.47
41-50	39	4.63±2.81	6.74±2.46
51≤	36	3.62±2.36	6.05±2.08
Sex of Subjects			
Male	83	4.17±2.84	6.22±2.43
Female	47	5.09±2.76	7.49±2.16*
Time of Day			
AM	54	4.24±2.80	6.46±2.46
PM	76	4.68±2.87	6.83±2.38
Day of Week			
Monday	22	4.82±3.26	6.50±2.74
Tuesday	29	4.14±2.55	6.59±2.32
Wednesday	27	4.26±2.67	6.89±2.56
Thursday	27	5.00±3.06	7.11±2.56
Friday	25	4.36±2.83	6.24±1.90
Previous EMG			
Yes	20	4.25±3.57	7.20±2.91
No	110	4.55±2.70	6.58±2.31
Past History of Acupuncture			
Yes	89	4.27±2.96	6.55±2.44
No	41	5.00±2.53	6.95±2.33
Past History of Finger Massage			
Yes	19	3.89±3.33	5.47±2.39
No	111	4.60±2.75	6.88±2.36*
Results of Electrodiagnostic Study			
Abnormal	80	4.11±2.74	6.59±2.53
Normal	50	5.12±2.92*	6.82±2.22
Want to Retest			
Yes	89	4.25±2.83	6.04±2.20
No	41	5.05±2.82	8.05±2.29**
Pain expectation			
Yes	68	5.29±2.80**	7.09±2.51*
No	62	3.63±2.64	6.23±2.22
Information Service before test			
Yes	85	4.34±2.84	6.58±2.39
No	45	4.80±2.84	6.87±2.46

Values are given as mean±S.D., **P Value <0.01, *P Value <0.05

1. NCV; Nerve Conduction Study 2. EMG; Electromyography

(9) 그 외, 과거에 침이나 지압을 받은 경험이 없는 군에서 신경전도검사시와 침근전도검사시에 느끼는 평균통증이 더 높은 경향을 보였으나 통계학적 유의성은 없었다. 또한, 하루

중 검사가 행해졌던 시간, 요일, 이전의 근전도 과거력, 교육 수준, 키와 몸무게, 검사 소요 시간 및 대기 시간 등은 통증에 유의한 영향을 주지 않았다(Table 3).

고 찰

전기 진단 검사는 신경 근육 질환의 진단에 유용한 도구이고 병의 침범 정도, 진행 및 호전 여부등을 판단하는데 도움을 주므로 정확한 진단과 치료를 위해서 꼭 필요한 검사이다. 그러나 불행히도 검사에 동반되는 통증 때문에 환자에게 고통을 주고 종종 검사의 완전한 수행에 제한을 주기 때문에 정확한 진단을 하는데 어려움을 주기도 한다.³

본 연구의 결과 침근전도 검사후 시각적 상사 척도값이 6 이상으로 통증을 호소한 피검자가 61%이었고 31%의 환자에게서 치료를 위하여 추적 검사가 필요하다고 하더라도 재검사를 거부하겠다는 의사 표현을 하여 전기 진단 검사에 동반하는 통증의 임상적 중요성을 보여 주고 있다.

그러므로 전기 진단 검사시 피검자가 느끼는 통증에 영향을 주는 요인을 알아내어 이것을 줄여줄 수 있다면 환자의 고통을 감소시키는 것 이외에도 정확한 진단에 도움을 주어 의료의 질적 향상에 기여할 수 있을 것이다.

과거부터 여러 연구자들에 의해 근전도 검사에 동반하는 통증을 줄여주기 위한 연구가 시도되어 왔다.^{3,4,5}

침근전도 검사시 피검자는 침 전극이 피부를 뚫고 들어갈 때와 근막을 뚫을 때 가장 큰 통증을 경험하게 된다. 근막을 뚫은 후의 침 전극의 삽입은 대개 통증을 느끼지 않으나, 근육내에 흩어져 있는 통증 감각 수용체와 근육내의 신경 섬유를 자극함으로써 침 전극이 근육내 어느 부분을 통과할 때 통증을 유발하기도 한다.⁶

Spence와 Guyton은 침전극의 삽입과 관련된 물리적 자극에 의한 통증을 줄이기 위해 28-gauge 단극 침전극을 사용할 것을 권하였고 물리적인 자극외에도 침에 대해 느끼는 광범위한 공포, 낮선 의학적 검사에 동반된 불안과 검사 결과에 대한 공포, 근전도 기계에서 흘러나오는 스피커의 신호음과 잡음, 침전극의 움직임과 관련된 조건반사반응들이 통증의 지각에 영향을 줄 수 있을 것으로 생각하여 청각적 진통(audio-analgesia)을 제시하였다. 검사를 하는동안 헤드폰을 통하여 지속적으로 음악이 녹음된 테이프를 들려주도록 함으로써 효과적으로 피검자의 통증 지각 정도를 낮추어 줄 수 있다고 하였으며 음악의 앞부분에 전기 진단 검사에 대한 소개를 녹음하여 환자에게 들려줌으로써 환자의 협조 및 이완을 돕도록 하였다.² 그러나 청각적 진통의 경우 녹음기, 헤드폰등과 관계된 전기적 간섭을 줄이기 위해 차폐(shielding)가 필요하고 운동 신경 단위의 검사를 위해 지시를 통해 환자의 협조를 유도하는데 방해가 된다는 단점이 있다.

한편, LaJoie등은 침근전도에 동반되는 통증을 줄이기 위하여 마약성 진통제의 주사를 제시하였는데, meperidine hydro-

chloride(demerol) 50mg과 promethazone hydrochloride (Phenergan) 25mg을 주사하여 효과적인 진통 효과를 얻었고 약물로 인한 전기적 신호의 변화는 없었으며 최대 근수축시의 운동 활동 전위도 잘 관찰할 수 있다고 하였다.⁴ 그러나 이를 위해서는 검사 시작전 30-45분전에 주사하여야 하고 검사 후 적절한 안정이 필요하며 약물의 진정작용으로 인하여 귀가길의 자가 운전을 제한해야 하는 등의 단점이 따른다.

Spence와 Guyton은 275명의 환자를 대상으로 26-gauge 단극 침전극을 사용한 연구에서 비록 통계처리 데이터를 보고하지 않았다는 제한점은 있지만 근전도 검사에 동반하는 통증의 지각 정도와 피검자의 나이, 성별, 원인 질환은 명백한 관계가 없으며 다른 근육들에 비해 경부 주위근, 요추부 주위근, 손의 내재근(intrinsic muscle)이 침근전도의 통증 지각에 예민하다고 하였다.^{2,7}

또한 Gans등이 93명의 환자를 대상으로 한 연구에 의하면 환자의 불안 정도와 관계 있을 것으로 생각되는 검사전 대기 시간이나 환자가 과거에 전기진단검사에 대한 경험 여부는 통증 지각도와 관계가 없는 것으로 나타났으며 침근전도 검사를 시행한 근육의 수도 관계가 없는 것으로 나타나 조직 손상의 정도도 큰 영향을 미치지 않는 것으로 보고하였다.⁷ 다만 피검자가 여성일 경우 통증을 더 많이 느꼈으며 신경전도 검사시 침근전도검사보다 더 통증을 심하게 느낀다고 하여 신경전도검사보다 침근전도 검사를 먼저 시행할 것을 제시하였다.^{7,8} 그러나 본 연구에서는 침근전도 검사와 신경전도 검사후 환자가 각각 느낀 통증의 시각적 상사 척도 값이 통계적으로 유의한 차이를 보이지는 않았지만 시각적 상사 척도 값이 6이상으로 보고한 환자의 수가 신경전도검사후는 29%인데 반하여 침근전도 검사후는 61%로 유의하게 차이를 보였다. 이는 Richardson의 연구와 일치하였다.⁵

Gans등의 연구에서는 28-gauge 단극 침전극을 사용하였고 침근전도 검사를 시행한 근육의 수가 평균 2.2곳으로서 침근전도로 인한 조직 손상 정도가 작았을 것으로 생각된다.

한편 본 연구의 결과에서도 전기 진단 검사후 통증의 지각 정도에 가장 유의하게 영향을 미치는 요인은 피검자의 성별로서 여성에서 신경전도검사시와 침 근전도 검사시 통증을 더 심하게 느끼는 것으로 나타났는데 이는 이전의 많은 연구에서 지적하듯이 여성이 더 낮은 통증 역치를 보인다는 견해로 설명할 수 있고 이에는 사회, 문화적인 적응의 차이가 관계된다고 생각된다.^{7,9}

Khoshbin등이 요통을 주소로 전기진단검사실에 의뢰된 76명을 대상으로 한 연구에 의하면 피검자의 불안 정도, 피검자의 요통정도, 성별만이 통증 지각도에 영향을 미치는 것으로 나타났으며 이 중 피검자의 불안 정도를 줄여주기 위해 검사 시행전 전기 진단 검사에 대한 정확한 정보 제공과 항불안제의 사용에 대한 필요성을 시사하였다.³

또한 Kaplan등이 검사전 인지행동치료와 이완요법을 통하여 전기진단검사에 따르는 통증을 줄여주었다고 보고하였으나¹⁰ 시간을 많이 요하며 비용이 많이 들므로 현실적으로

임상에 적용하기에는 제한점이 있는 것이 사실이다.

Richardson 등은 72명을 대상으로 검사전 전기진단검사에 대한 정보의 제공이 환자의 불안을 낮추고 검사후의 통증 지각도 낮출 것이라는 가정하에 연구를 하였으나 여성에서만 신경전도 검사시에 통증정도를 유의하게 낮추었고 침근전도 후나 남성에서는 유의한 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. 그들은 이와 같은 결과에 대해 여성들이 안내문을 유의하게 읽어보고 준비하는 경향이 있고 검사자가 모두 여자가었기 때문에 남성 피검자들이 그들이 느낀 통증을 더 약하게 표현하였을 가능성이 있다고 설명하였다.⁵

본 연구의 결과 전기 진단 검사에 대한 안내문을 미리 제공 받은 피검자군에서 제공받지 못한 피검자군보다 신경전도검사후와 침근전도 검사후 각각 시각적 상사 척도값이 낮게 나타나기는 하였으나 통계학적으로는 유의하지 않았다. 또한 간이정신진단검사상 불안증 척도값은 안내문을 제공 받은 여부에 따른 차이를 보여 주지 못하였다.

본 연구에서는 전기 진단 검사에 대한 정보를 인쇄물로 만들어서 읽어보게 하였는데 주치의에 의해 쉽게 필요성과 검사 방법에 대해 설명을 듣는 것보다는 효과가 작았을 것이라는 점을 예측해 볼 수 있다.

본 연구에서는 전기진단검사를 시행하기전에 피검자의 심리상태를 알아보기 위해 시행한 간이정신진단검사상 적대감, 강박성, 불안, 우울척도가 높은 피검자군에서 예상 통증 척도는 높았으나 검사후 실제로 느낀 통증 정도와는 유의한 차이를 보이지 않았다.

오히려 간이정신진단검사상 불안증 척도가 비정상적으로 나타난 그룹에서는 근전도 검사후 통증에 대한 시각적 상사 척도값이 불안증 척도가 정상이었던 그룹보다 낮게 나타나서 피검자의 불안상태가 전기진단검사후 느끼는 통증을 증가시킨다는 이전의 연구⁵와 반대되는 결과를 나타내었다. 그러나 본 연구에서 130명의 피검자중 불안증 척도가 비정상적으로 나타난 그룹이 7명에 불과하였기 때문에 통계적인 비교를 하기에 무리가 있었다는 제한점이 있고 따라서 좀 더 많은 수의 피검자를 대상으로 한 연구가 필요하다고 생각된다.

본 검사의 결과로 보면 전기 진단 검사시 피검자가 검사후 통증을 느끼는 정도에 영향을 줄 정도로 불안 정도가 높지 않았다고 생각할 수 있으며 전기 진단 검사에 대한 안내문이 피검자의 검사에 대한 불안을 감소시키는 역할을 담당하는지에 대해서는 명백한 증거를 발견할 수 없었다.

본 연구는 130명의 피검자를 대상으로 하였다는 제한점이 있으나 본 연구의 결과 저자들은 전기 진단 검사시 피검자가 느끼는 통증에 성별 이외에는 명확하게 영향을 미치는 요소를 발견하지 못하였고 따라서 전기 자극이나 침 전극 삽입에 따른 물리적 손상 자체에 대한 관심이 필요하다고 생각된다. 따라서 가능하면 굵기가 가느다란 단극 침전극을 사용하고 진단에 필요한 최소한의 검사부위 선택과 검사자의 숙련된 기술로 부드럽게 검사를 진행하는 것이 피검자를 좀 더 편안하게 해 줄 수 있을 것으로 생각된다.

또한 지속적인 연구를 통하여 전기 진단 검사에 따르는 통증을 줄여주기 위한 적극적인 개입과 관심이 필요할 것으로 생각된다.

결 론

저자들은 전기진단검사시 피검자가 느끼는 통증의 지각 정도를 조사한 결과 침근전도 검사시 신경전도검사보다 심한 통증을 호소하며 여성에서 더 심하게 느끼고 약 1/3의 피검자에서 추적 근전도 검사를 거부할 정도로 전기 진단 검사에 동반하는 통증의 임상적 중요성을 확인하였다.

그러나 전기진단검사에 대한 안내문을 미리 주는 것이 환자의 불안증 척도값을 낮추어 주지는 못하였으며 통계적으로 유의하게 통증 지각 정도를 낮추어 주지 못하였다.

간이정신진단검사상 불안, 우울, 적대, 강박증 척도가 높은 그룹에서 예상 통증은 높았지만 실제 검사후 느끼는 통증의 정도에는 영향을 주지 못하였으며 통증을 많이 느낀 그룹에서 불안증 척도가 더 높게 나타나지도 않았다.

따라서 저자들은 전기자극이나 침전극 삽입에 따른 물리적 손상 자체에 관심을 가지고 이를 줄여주고자 하는 노력이 필요하고 환자의 불안정도와 통증지각 정도의 관계에 대해서는 지속적인 연구가 필요하다고 생각된다.

REFERENCES

1. David C, Geroge M: Electromyography: Do the diagnostic ends justify the means?. Arch Phys Med Rehabil 1995; 76: 947-9
2. Spence WR, Guyton JD: Control of pain during electromyography. Arch Phys Med Rehabil 1966; 47: 771-5
3. Khoshbin S, Hallett M, Lunbeck R: Predictors of patients' experience of pain in EMG. Muscle Nerve 1987; 10: 629-32
4. LaJoie WJ: Analgesia in electromyography. Arch Phys Med Rehabil 1963; 44: 42-44
5. Richardson JK, Evans JE: Information effect on the perception of pain during electromyography. Arch Phys Med Rehabil 1994; 75: 671-5
6. Meadows JC: Observations on muscle pain in man, with particular reference to pain during needle electromyography. J Neurol Neurosurg Psychiatry 1970; 33: 519-23
7. Gans BM, Kraft GH: Pain perception in clinical electromyography. Arch Phys Med Rehabil 1977; 58: 13-6
8. Buckelew SP, Conway RC, Shytty MS, Lawrence JA: Spontaneous coping strategies to manage acute pain and anxiety during electrodiagnostic studies. Arch Phys Med Rehabil 1992; 73: 594-8

9. Freese AS: Pain: New Help for your pain. New York. 1974
Putnam,
10. Kaplan RM, Metzger G: Brief cognitive and relaxation

training increases tolerance for a painful clinical electromyographic examination. Psychosom Med 1983; 45: 155-62
