

# 침근전도 검사시 침삽입 방법에 따른 통증의 정도

충북대학교 의과대학 재활의학교실

이 경 무 · 한 수 환\*

- Abstract -

## Relationship between the Needling Technique and Pain During

Kyoung-Moo Lee, M.D., Soo-Hwan Han, M.D.

*Needle Electromyography Department of Rehabilitation Medicine,  
Chungbuk National University*

**Objectives** : The pain during needle electromyography (EMG) distresses the patient and can interfere with diagnostic accuracy. We assessed the relationship of the needling technique and the pain during needle EMG

**Methods** : Twenty adults (men: 12, women: 8) without neurological disorders were studied. The immediate pain during needle EMG based on type of needle used, needling insertion angle and velocity were measured. Level of pain was assessed with the Visual Analog Scale (VAS). Level of discomfort according to needle movement within muscle and muscle contraction was evaluated immediately.

**Results** : The monopolar needle and fast insertion were less painful than concentric needle electrode and slow insertion velocity. The VAS score was not significant between the needle insertional angle 30°, 60°, 90°. Level of discomfort were significantly different related to needle-handling within muscle and muscle contraction technique

**Conclusion** : These findings would support the hypothesis that the needle-handling and muscle-contraction technique as well as needle type play a large role in determining pain during needle EMG

**Key Words** : Electromyography, Pain, Visual analogue scale

## 서 론

침근전도 검사는 각종 신경 병변 및 근육의 병변에 대한 진단 및 추적검사에 널리 사용되는 검사법이나 침근전도 검사 도중 침전극에 의해 유발되는 통증은 환자에게 고통을 주고, 검사의 정확성을 저하시키며, 환자로 하여금 검사에 대한 불안감을 갖게 하거나 추적검사를 거부하기도 한다.

침근전도에서 보다 정확하고 분명한 결과를 위해서는

보다 많은 침전극의 삽입이 요구되나 그에 따라서 피검자의 고통은 더욱 심화될 수 있다. 이러한 문제는 근전도 검사의 유용성을 저하시키는 중요한 요인이 되므로 근전도 검사 시 유발되는 통증의 감소를 위하여 진통제<sup>1</sup> 및 진정제<sup>2</sup> 등의 약제 투여, 국소마취제의 사용,<sup>3</sup> 침의 크기 및 피복 방법을 달리 하거나 고음을 들려주는<sup>4</sup> 등의 여러 가지 방법이 모색되어 왔으나 아직 명확한 방법을 강구하지는 못한 상태이다.

일반적으로 침 삽입 부위마다 유발되는 통증의 정도가 다르고,<sup>5</sup> 동심성 침전극이 단극성 침전극에 비해 보다 심한 통증을 유발하고,<sup>6</sup> 검사자의 침전극 조작능력에

Address reprint requests to **Soo-Hwan Han, M.D.**

Department of Rehabilitation Medicine, Chungbuk National University Hospital,

#62 Gaesin-dong, Heungduk-gu, Cheongju 361-240

TEL : 82-43-269-6227, FAX : 82-43-269-6228, E-mail : kkachi90@lycos.co.kr

따라 통증유발에 큰 영향을 미친다<sup>7</sup>고 하였다. 이에 본 연구에서는 침근전도 검사 시 침 삽입방법과 유발되는 통증사이의 연관성을 알아보고, 침근전도 검사 시 통증을 감소시킬 수 있는 침전극 조작방법을 연구하고자 하였다.

## 연구 대상 및 방법

### 1) 연구 대상

본 연구는 신경학적 진찰을 통해 경부 및 상지에 이상이 없는 성인 20명(남자 12명, 여자8명)을 대상으로 하였다. 평균 연령은 28세(22세~35세)였다. 심리적인 문제 혹은 인지에 이상이 있거나, 이전에 근전도 검사를 받은 경력이 있는 경우는 대상에서 제외하였다.

### 2) 연구 방법

검사 시행 전에 피검자에게 유발되는 통증에 대하여 설명을 하고 양외위로 높히고 피검자를 충분히 이완시킨 상태에서 검사를 시행하였다. 각 검사는 주로 37 mm 동심성 침전극을 사용하였고 양측 상지의 단모지외전근, 요측수근굴근을 대상으로 하였다. 침 삽입이 중복되지 않고 시간이 지남에 따라 통증이 상쇄되지 않도록 각각의 검사 즉시 피검자의 통증정도와 순응도의 정도를 평가하였다.

피검자가 경험하는 통증정도는 시각상사척도를 이용하여 평가하였고, 방법에 따른 순응도의 정도는 1) 약간 아픈 정도였다, 2) 중등도의 아픈 정도였다, 3) 매우 아팠지만 참을 만 하였다, 4) 도저히 참을 수 없다는 4단계로 나누어서 평가하였다.

#### (1) 침전극에 따른 비교

양측의 단모지외전근에서 각각 37 mm 테플론 피복 단극성 침전극과 동심성 침전극을 피하지방층까지 삽입 후 60도의 각도로 2방향에서 2 mm정도씩 5~10 mm 까지 삽입 후 삽입전위를 관찰하고 시각상사척도를 평가하였다.

#### (2) 근육에 따른 비교

동심성 침전극을 사용하여 가장 통증이 심한 부위로 알려진 단모지외전근과 상대적으로 통증이 적은 부위인 요측수근굴근을 선택하여 피하지방층까지 침전극 삽입 후 삽입활동전위가 나타나기 전에 멈추어서 시각상사척도를 평가하였고, 60도의 각도로 2방향에서 2 mm정도씩 5~10 mm까지 삽입하여 삽입전위를 관찰하고 시각상사척도를 평가하여 각각의 근육에서 피부와 근막 통

과 시 유발되는 통증을 비교하였다.

#### (3) 삽입각도에 따른 비교

피부통과시 비교적 통증이 적은 요측수근굴근에서 동심성 침전극을 사용하여 피부에서부터 30, 60, 90도의 각도로 2방향에서 5 mm 정도씩 삽입 후 다시 30, 60, 90도로 5~10 mm정도 더 삽입하여 삽입전위를 관찰하고 각각의 시각상사척도를 평가하였다.

#### (4) 삽입속도에 따른 비교

단모지외전근에서 동심성 침전극을 사용하여 공을 던지듯이 손목을 이용하여 피부와 근막을 동시에 통과하는 빠른 속도로 5~10 mm 삽입 후 삽입전위 관찰 시 유발되는 통증과 피하지방층까지 침전극 삽입 후 손가락의 움직임만을 이용하여 비교적 느린 속도로 5~10 mm 삽입 후 삽입전위 관찰 시 유발되는 통증의 시각상사척도를 비교하였다.

#### (5) 탐색방법에 따른 비교

단모지외전근에서 피하지방층까지 침전극 삽입 후 60도의 각도로 2방향에서 0.5~2 mm 정도씩 삽입하면서 자발전위를 관찰하는 방법과 5~10 mm 정도 깊게 삽입 후 0.5~2 mm 정도씩 빼내면서 자발전위를 관찰하는 방법에 대하여 삽입전위를 관찰하였고 검사 후 곧바로 피검자의 순응도를 비교하였다.

#### (6) 근수축방법에 따른 비교

요측수근굴근에 5~10 mm 정도 침 삽입 후 관절 운동을 동반하면서 수축하는 방법과 손목관절을 충분히 굴곡 시킨 상태에서 침 삽입 후 관절운동이 동반되지 않도록 등척성 수축을 유도하는 방법에 대한 피검자의 순응도를 비교하였다.

### 3) 통계 방법

통계 처리는 SPSS package를 이용하였으며, 비모수적 분석법인 윌콕슨 부호 순위 검정(Wilcoxon signed rank test)와 ANOVA test로 분석하였다.

## 결 과

양측의 단모지외전근에서 침전극 종류에 따른 시각상사척도는 동심성 침전극을 사용한 측이 평균  $6.7 \pm 2.0$ 으로 단극성 침전극을 사용한 측에서는 평균  $5.6 \pm 1.5$ 에 비해 통계적으로 유의하게 동심성 침전극을 사용한 측에서 높았다( $p < 0.05$ )(Table 1).

삽입된 근육에 따른 비교 시 단모지외전근에서의 시

**Table 1.** Needle Type and Pain Perception

Variable	Mean pain level (VAS <sup>1)</sup> )
Monopolar electrode	5.6 ± 1.9*
Concentric electrode	6.7 ± 2.0*

Values are means ± S.D.

1. VAS: Visual analogue scale

\*p<0.05

**Table 3.** Penetration Structure and Pain Perception

Variable	Mean pain level (VAS)	
	FCR	APB
Skin (n=20)	1.2 ± 1.6*	7.2 ± 2.1
Fascia (n=20)	3.1 ± 1.4*	6.8 ± 1.9

Values are means ± S.D.

\*p<0.05

**Table 5.** Needle Insertional Velocity and Pain Perception

Variable	Mean pain level (VAS)
Fast (n=20)	5.4 ± 2.6*
Slow (n=20)	7.1 ± 2.2*

Values are means ± S.D.

\*p<0.05

**Table 7.** Maximal Contraction and Discomfort Ratings

Contraction	Discomfort Level			
	I	II	III	IV
Contraction with joint motion*	1	5	9	5
Contraction without joint motion*	5	11	3	1

\*p<0.05

각상사척도가 6.7 ± 2.3으로 요측수근굴근의 3.2 ± 1.6에 비해 유의하게 높았다(p<0.01)(Table 2). 각각의 근육에서 통증이 유발되는 부위를 보면, 요측수근굴근에서는 주로 근막을 뚫을 때의 시각상사척도가 평균 3.4 ± 1.4로 피부 뚫을 때의 2.2 ± 0.6에 비해 유의하게 높았으며(p<0.05), 단모지외전근에서는 피부와 근막을 뚫을 때 모두 높은 시각상사척도를 보였다(Table 3).

요측수근굴근에서 30, 60, 90도의 삽입 각도로 2방향에서 삽입 시 각각의 시각상사척도가 3.5 ± 1.3, 3.2 ± 1.6, 3.1 ± 1.3으로 통증이 감소하는 경향을 보였으나 통계학적으로 유의한 차이는 없었다(Table 4).

단모지외전근에서 삽입속도를 달리해서 삽입 시 느린 속도로 삽입할 때는 시각상사척도의 평균은 7.1 ± 2.2로 빠른 속도 삽입시의 시각상사척도의 평균 5.4 ± 2.6에 비해 통계적으로 유의하게 높았다(p<0.05)(Table 5).

**Table 2.** Target Muscle and Pain Perception

Variable	Mean pain level (VAS)
APB (n=20)	6.7 ± 2.3**
FCR (n=20)	3.2 ± 1.6**

Values are means ± S.D.

\*\*p<0.001

**Table 4.** Needle Insertional Angle and Pain Perception

Variable	Mean pain level (VAS)
30° (n=20)	3.5 ± 1.3
60° (n=20)	3.2 ± 1.6
90° (n=20)	3.1 ± 1.3

Values are means ± S.D.

**Table 6.** Needle Movement within Muscle and Discomfort Ratings

Movement	Discomfort Level			
	I	II	III	IV
Pushing*	2	4	10	4
Pulling*	5	10	4	1

\*p<0.05

단모지외전근에서 피하지방층까지 얇게 삽입 후 60도의 각도로 2방향에서 0.5~2 mm 정도씩 삽입하면서 자발전위를 관찰하는 방법은 삽입전위가 상대적으로 뚜렷하게 관찰되었으나 순응도의 정도는 '약간 아픈 정도였다'가 2명, '중등도의 아픈 정도였다'가 4명, '매우 아팠지만 참을 만 하였다'가 10명, '도저히 참을 수 없다'가 4명이었으며, 5~10 mm 정도 깊게 삽입 후 0.5~2 mm의 정도씩 빼내면서 자발전위를 관찰하는 방법에서는 삽입전위가 적게 관찰되었으나 순응도의 정도는 '약간 아픈 정도였다'가 5명, '중등도의 아픈 정도였다'가 10명, '매우 아팠지만 참을 만 하였다'가 4명, '도저히 참을 수 없다'가 1명으로 순응도 정도의 유의한 차이를 보였다(p<0.05)(Table 6).

요측수근굴근에 침 삽입 후 손목관절의 관절 운동을 동반하면서 수축할 때의 순응도의 정도는 '약간 아픈 정도였다'가 1명, '중등도의 아픈 정도였다'가 5명, '매우 아팠지만 참을 만 하였다'가 9명, '도저히 참을 수 없다'가 5명이었으며, 먼저 손목관절을 충분히 굴곡 시킨 상태에서 침 삽입 후 관절 운동이 동반되지 않도록 등척성 수축을 유도할 때의 순응도의 정도는 '약간 아픈 정도였다'가 5명, '중등도의 아픈 정도였다'가 11명, '매우 아팠지만 참을 만 하였다'가 3명, '도저히 참을 수 없다'가 3명으로 손목관절을 미리 굴곡 시킨 상태에서 침 삽입 후 등척성으로 수축할 때의 순응도가

유의하게 증가하는 경향을 보였다( $p < 0.05$ ) (Table 7).

## 고 찰

침근전도 검사 시 유발되는 통증은 피검자를 고통스럽게 하고 피검자의 거부, 검사의 정확성 감소 등 여러 가지 문제가 발생한다. 이러한 문제는 근전도 검사의 유용성을 저하시키는 중요한 요인이 된다. 또한 현재 비침습성의 의료가기가 점차적으로 발달하고 선호되고 있는 상황에 비추어 침근전도 검사 시 유발되는 통증을 감소시키고 피검자의 순응성을 높이는 것에 대한 관심이 높아지고 있다.

1998년 장성호, 이강희<sup>3</sup>는 국소표면마취제를 검사부위에 도포한 후 일정 시간 경과 후 침근전도 검사를 시행하여 의미 있는 통증의 감소를 보고하였다. 1999년 김성용 등<sup>2</sup>은 검사전에 미다졸람을 경구 투여하여 통증을 완화하고 근전도 검사에 대한 거부감의 유의한 감소를 얻은 것으로 보고하였으며, 또한 2000년 박철범 등<sup>9</sup>은 검사직전 미다졸람을 정맥 투여하여 통증의 감소에 탁월한 효과가 있었고 침근전도 검사에 대한 거부감이 적은 것으로 보고한 바 있다.

1994년 리차드슨<sup>10</sup>은 여성이 남성보다 근전도 검사 시 심한 통증을 호소하였고, 모든 대상자에서 신경전도검사보다는 침근전도 검사 시 심한 통증을 호소하였다고 보고하였다. Spence와 Guyton<sup>6</sup>은 테플론으로 코팅된 단극성 침전극이 동심성 침전극에 비해 조직과 침전극 사이의 마찰을 감소시켜 통증을 감소시킬 수 있음을 보고하였다. 또한 Kaplan 등<sup>11</sup>은 인지적 이완훈련 후 근전도 검사를 시행 시 통증이 감소함을 보고하였다. 그러나 여러 가지 침삽입 방법에 따라 유발되는 통증과의 연관성을 비교한 연구는 미미하였다. 2001년 Strommen<sup>7</sup>은 침 삽입의 움직임이 많은 일반적인 방법에서 단극성 침전극이 동심성 침전극에 비해 적은 통증을 유발하였으나, 1 mm 이하의 작은 움직임으로 침 삽입 시에는 단극성 침전극과 동심성 침전극 사이의 통증유발 정도에 유의한 차이가 없이 양측에서 모두 통증이 감소하였다고 보고하였으며, 따라서 1 mm 이하의 작은 움직임이 통증감소에 중요한 요인이라고 하였다.

침 삽입 시 통증을 유발하는 조직들은 피부, 근막 운동종판, 근육 내 신경섬유속 등으로 많은 수의 통증 및 기계적 수용기가 존재하고 있어 상당한 통증이 수반된다.<sup>12</sup> 신체 각 부위마다 통증의 지각정도가 다른 것은 조직의 구조 차이에 따른 것으로 생각되며 피부의 두께, 통증 수용기의 숫자 및 분포의 차이와 각 근육 내 특별한 통증 수용기간의 차이 등이 기여할 것으로 보인다.

본 연구에서는 동심성 침전극이 단극성 침전극에 비해 보다 심한 통증을 호소하였으며 이는 Spence와 Guy-

ton<sup>6</sup>을 비롯한 기존의 연구의 결과와도 일치하였다.

단모지외전근에서의 침근전도가 요측수근굴근에 비해 심한 통증을 호소하였다. 특히 단모지외전근에서는 피부와 근막을 관통할 때 모두 심한 통증을 호소하였으나 요측수근굴근에서 시행 시 근막을 관통할 때에 중등도의 통증을 호소하였고 피부관통 시에는 통증 호소가 미미하였다. 이는 요측수근굴근부위의 피부가 얇기 때문에 피부 통과 시 저항이 적고 쉽게 통과가 되며 통증 수용체가 상대적으로 적기 때문일 것으로 사료된다. 반면에 단모지외전근에서는 통증 수용체가 많고 피부 저항이 심하여 피부와 근막 통과 시 모두 매우 심한 통증을 호소한 것으로 생각된다. 1999년 김성용 등<sup>13</sup>도 단모지외전근과 요측수근굴근에서 통계적으로 유의한 통증의 차이가 있었음을 보고하였다.

느린속도의 침 삽입이 빠른 속도의 침 삽입에 비해 보다 심한 통증을 호소하였다. 이는 빠른 속도의 침 삽입 시 피부, 근막, 근육내 신경섬유속 등의 자극에 대한 통증 수용기에서 반응시간이 감소하기 때문으로 생각된다. 삽입각도에 따라서는 유발하는 통증의 정도에 유의한 차이가 없었으나 삽입된 근육이 피부 관통 시 통증이 미미한 요측수근굴근에서의 검사로 이는 근육에 따라 차이가 있을 것으로 생각된다.

단모지외전근에서 침전극을 삽입하면서 자발전위를 관찰하는 방법과 침전극을 빼내면서 관찰하는 방법의 차이는 시각상사척도보다는 모든 검사를 마친 이후에 순응도의 정도로 비교하였다. 침전극을 삽입하면서 자발전위를 관찰하면 근막이 손상되면서 나타나는 삽입전위는 잘 관찰되었으나 검사의 순응도가 낮았고 통증으로 인해 안정화가 덜 되었다. 반면 빼내면서 자발전위를 관찰하는 방법은 순응도가 유의하게 증가하고 안정화가 쉽게 되었으나 삽입전위가 적게 관찰되었다. 일단 깊이 삽입 후 빼내는 방법은 근막에 물리적 손상을 적게 입히고 그러므로 인하여 통증의 유발도 적고 안정화가 쉽게 되는 것으로 생각된다. 삽입전위의 관찰이 목적이 아니라면 깊이 삽입 후 빼내면서 관찰하는 것도 고려해 보아야 할 것이다.

운동 단위의 동원양상을 보기 위하여 수축 강도를 증가시키면 그에 따라서 통증이 심해지고 충분히 수축을 하지 못하여 결과에 혼란을 주는 경우도 있다. 본 연구에서는 근육의 강한 수축을 유도하는 방법에 차이를 두어서 이완상태의 요측수근굴근에 침전극을 삽입한 상태에서 관절운동을 동반하면서 강한 수축을 유도할 때에 비해 미리 손목관절을 관절가동범위까지 굴곡 시킨 상태에서 침 삽입 후 관절운동이 동반되지 않도록 등척성으로 강한 수축을 유도하였을 때가 유의하게 순응도가 증가하였다. 이는 관절가동범위까지 손목관절을 굴곡 시킨 상태에서 침 삽입 후 등척성 수축을 시킴으로써 근육 내에서 침전극의 움직임이 적고 마찰이 발생하지

않아서 피부와 근막 등에서 물리적 손상이 감소하고 그에 따라서 통증이 감소하는 것으로 생각된다. 근육에 따라서 침 삽입상태에서 근 수축을 시키는 것보다는 최대한의 관절가동범위에서 침 삽입 후 수축을 시킴으로써 통증을 감소시킬 수 있을 것으로 생각된다.

본 연구가 20명의 정상인을 대상으로 하였다는 제한점이 있고 신체의 각 부위마다 통증의 지각정도가 다르므로 본 연구의 결과가 모든 근육에 적용될 수는 없을 것이다. 그러나 기술적으로 침 삽입 방법에 따라 피부와 근막 등의 통증을 유발하는 부위에서 물리적 손상을 적게 하는 방법을 강구함으로써 통증을 감소시킬 수 있을 것으로 생각되며 이에 대한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

## 결 론

정상성인 20명을 대상으로 침근전도 검사 시 침삽입 방법에 따른 통증의 정도와 순응도를 비교하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 양측의 단무지외전근에서 동심성 침전극으로 삽입 시 단극성 침전극에 비해 시각상사척도가 의미 있게 높았다.
  2. 단모지외전근에의 침 삽입이 요측수근굴근에 비해 시각상사척도가 유의하게 높았다.
  3. 요측수근굴근에서 30, 60, 90도의 각도로 삽입 시 시각상사척도의 유의한 차이는 없었다.
  4. 단모지외전근에서 느린 속도의 삽입이 빠른 속도의 삽입에 비해 시각상사척도가 유의하게 높았다.
  5. 단모지외전근에서 침전극을 깊게 삽입 후 빼내면서 자발전위를 관찰하는 방법이 삽입하면서 자발전위를 관찰하는 방법에 비해 순응도가 유의하게 높았다.
  6. 요측수근굴근에서 먼저 손목관절을 충분히 굴곡시킨 상태에서 침 삽입 후 등척성으로 수축시킬 때가 이완상태에서 침 삽입 후 관절 운동을 동반하면서 수축할 때에 비해 순응도가 유의하게 높았다.
- 이상과 같이 침전극의 삽입 시 삽입근육과 삽입방법 그리고 근수축 방법에 따라 통증정도에 차이가 있었다. 피검자의 불편과 고통을 줄이기 위해서 침 삽입의 기술적인 측면에 대한 관심과 연구가 이루어져야 하겠다.

## 참고문헌

1. Lajoie WJ: Analgesia in electromyography. Arch Phys Med Rehabil 1963; 44: 42-44
2. 김성용, 서정환, 김연희: 근전도 검사시 유발되는 통증에 대한 미다졸람의 효과. 대한재활의학회지 1999; 23: 325-329
3. 장성호, 이강희: 근전도검사중 유발되는 동통에 대한 국소마취제 연고의 효과. 대한재활의학회지 1998; 22: 1279-1283
4. Wayman RS, John DG: Control of pain during electromyography. Arch Phys Med Rehabil 1966; 43: 771-775
5. Bruce MG, George HK: Pain perception in clinical electromyography. Am J Phys Med Rehabil 1975; 37: 13-16
6. Spence WR, Guyton JD: Control of pain during electromyography Arch Phys Med Rehabil 1966; 47: 771-774
7. Strommen JA, Daube JR: Determinants of pain in needle electromyography. Clin Neurophysiol. 2001; 112: 1414-1418.
8. Kothari MJ, Preston DC, Plotkin GM, Venkatesh S, Shefner JM, Logigian EL: Electromyography: do the diagnostic ends justify the means? Arch Phys Med Rehabil 1995; 76: 947-949
9. 박범철, 박노경, 최영식, 김재현, 송임영, 조강희: 침근전도 검사시 유발되는 통증에 대한 미다졸람 정맥주사의 효과. 대한근전도·전기진단학회지 2000; 2: 28-34
10. Richardson JK, Evans JE, Warner JH: Information effect on the perception of pain during electromyography. Arch Phys Med Rehabil 1994; 75: 671-675
11. Kaplan RM, Metzger G, Jablecki C: Brief cognitive relaxation training increases tolerance for a painful clinical electromyographic examination. Psychosom Med 1983; 45: 155-162
12. Meadows JC: Observation on muscle pain in man, with particular reference to pain during needle electromyography. J Neurol Neurosurg Psychiat 1970; 33: 519-523
13. 김성용, 서정환, 김연희: 침근전도 검사시 유발되는 통증에 대한 국소표면마취제의 효과. 대한근전도·전기진단학회지 1999; 1: 89-92