

근전도검사의 기본 원칙 3: 임상소견과 진찰의 중요성

국민건강보험공단 일산병원 재활의학과

신정빈

- Abstract -

Cardinal Rules of EMG 3: When in Doubt, Re-Examine the Patient

Jung Bin Shin, M.D., Ph.D.

*Department of Physical Medicine & Rehabilitation
National Health Insurance Corporation Ilsan Hospital*

The Electrodiagnostic (EDX) studies must be planned according to the clinical context. Every EDX evaluation should begin with a brief history and directed physical examination. The EDX evaluation should maintain a proper balance between collecting the necessary data to answer the clinical question and minimizing patient discomfort.

Sufficient nerve conduction studies (NCSs) and needle electromyography (EMG) can usually be performed within 1.0~1.5 hours to arrive at an accurate electrophysiologic diagnosis.

Electromyographer should begin the study with the area of most interest. By planning ahead and considering which NCS should be performed first and which muscle should be sampled on needle EMG, an accurate diagnosis may be reached in many patients, even when only few NCSs or muscles are examined. The EDX studies may identify minor abnormalities that may suggest subclinical disease or may be irrelevant.

Clinically insignificant findings occur partly because of the wide range of normal values.

A diagnosis based on minor EDX abnormalities that do not correlate with the clinical manifestations may be hazardous.

An unexpected abnormal finding on NCS or needle EMG that does not fit the clinical examination should always raise the possibility of a technical problem.

One can usually be certain of a diagnosis only when the clinical findings, NCSs, and needle EMG abnormalities all correlate well.

Key Words: History, Physical examination, EDX, EMG, NCS

서 론

전기진단검사는 신경근 병변 환자의 병소를 진단하는데 중추적 역할을 한다. 전기진단검사의 주된 목적은

병소 부위를 결정하고 기존 병태 생리(underlying pathophysiology)를 규명하고 심한 정도를 정량화하며 질환이 시간에 따라 어떻게 변화하는지를 평가하는 것이다. 의미있는 근전도 검사 결과를 얻기 위해서는 적절한 검사방법을 선택하고, 정확한 데이터를 얻고, 얻은 결과를 정확히 해석하는 것이 필요하다. 만약 해

Address reprint requests to **Jung Bin Shin, M.D.**

Department of Physical Medicine & Rehabilitation N · H · I · C Ilsan Hospital,
#1232 Baeksuk-dong, Ilsan-gu, Goyangsi, Gyunggi-do, 411-815, Korea
TEL: 82-31-900-0671, FAX: 82-31-900-0343, E-mail: jbsin@nhimc.co.kr

석이 부정확하면 아무리 정확한 근전도 검사 결과를 얻었다라고 아무 소용없게 된다. 각각의 검사는 정확한 해석이 중요하게 되고, 그러기 위해서는 임상소견과의 연관성이 중요하다. 같은 근전도 검사결과도 임상상황에 따라 다른 의미를 가진다. 예를 들어 상지의 recruitment의 감소를 동반하고, 운동단위 활동전위의 지속시간이 증가한 경우 만성 신경근 병변과 신경총 병변, spinal muscular atrophy, 또는 오래된 소아마비 휴유증 등을 생각할 수 있다. 이들의 감별진단은 임상소견이 중요한 역할을 하게 된다. 대부분의 경우 근전도 검사 단독으로 정확한 진단과 원인규명은 불가능하다. 최종진단은 근전도 검사 소견과 문진과 이학적 검사소견 등의 임상소견과 연관하여 판단하여야한다.

1. 전기 진단학 검사를 수행함에 있어서 다음과 같은 사항을 염두에 두어야 한다.

- 1) 전기 진단학 검사는 병소를 진단하고 병소부위를 결정한다.
- 2) 전기 진단학 검사는 기존 병태생리를 규명한다.
- 3) 전기 진단학 검사는 병의 심한 정도를 정량화 할 수 있고, 예후를 평가할 수 있다.
- 4) 근전도 검사를 통해서 질환의 진행상황과 경과를 알 수 있고, 병의 단계를 파악할 수 있다.
- 5) 전기 진단학 검사는 임상소견에 따라 계획되어야 하고, 모든 근전도 검사는 간단한 문진과 직접적인 이학적 검사와 동반되어야 한다.
- 6) 전기 진단학 검사시 필요한 데이터를 얻어야 하지만 환자의 불편도 최소로 해야한다.

신경전도 검사와 근전도 검사를 충분히 시행하고 정확한 전기 진단에 걸리는 시간은 1시간에서 1시간 30분 이내가 되어야 한다. 검사자는 근전도 검사시 가장 흥미로운 곳부터 검사를 시행하여야한다. 미리 계획을 세워 가지고 신경전도검사를 우선 시행하고, 침근전도 검사시 필요한 근육을 미리 결정한 후 최소한의 신경전도 검사와 침근전도를 통해서 환자의 정확한 진단을 해야 한다.

7) 전기 진단학 검사상 약간의 이상소견이 나오는 경우에는 임상적으로 의미가 없을 수 있다.

전기 진단학 검사를 할 때 검사자는 위와 같은 사항을 항상 염두에 두어야 한다. 이런 사항들을 간과할 때 검사자는 검사 자체의 오류 속으로 휘말리게 되고 정확한 진단을 하기 어렵게 된다. 다음의 증례를 통해서 이러한 오류를 생각하고자 한다.

증 례

36세 남자환자가 양쪽 하지에 감각이 둔하고 힘이 없음을 주소로 내원하였다. 환자는 4개월 전부터 요통이 발생하여 개인의원에서 엑스선검사 및 요추부 컴퓨터 단층촬영 검사 후 특이소견 없어 약물치료 및 물리치료 시행하였으나 증상이 점점 심해져서 A의원에서 근전도 검사를 시행하였다. 환자의 가족력 및 과거력에 특이소견은 보이지 않았고, 근전도 검사 당시 A의원에서 시행한 이학적 검사상, 모든 관절의 가동범위에서 수동적 관절운동이 가능하였고, 도수 근력검사서 상지 근력은 정상이었으나 하지 근력 검사상 대퇴근(good)과 슬

Table 1. Motor Conduction Studies examined by Local Clinic A

Nerve	Sites	Latency (ms)	Amp (mv)	Vel (m/s)
Rt. Ulnar nerve	Wrist	3.25	7.2	66.7
	B.elbow	6.55	6.5	
Rt. Comm. Peroneal nerve	Ankle	5.40	2.5	42.4
	Fib head	12.95	2.3	
Rt. Median nerve	Wrist	3.15	6.3	58.6
	Elbow	6.65	5.9	
Lt. Comm peroneal nerve	Ankle	8.20	1.4	47.5
	Fib head	15.25	1.0	
Rt. Tibial nerve	Ankle	4.90	4.2	42.9
	Knee	13.75	2.3	
Lt. Tibial nerve	Ankle	5.70	2.7	42.1
	Knee	15.20	2.0	

Rt:Right;Lt:Left;B.elbow:Below elbow; Fib : Fibular ;Amp:Ampulitude;Vel:Velocity

Table 2. Sensory Conduction Studies examined by Local Clinic A

Nerve	Site	Latency (ms)	P-P Amp (mv)
Rt. Ulnar nerve	Wrist	3.45	81.8
Rt. Radial nerve	Forearm	3.20	16.9
Rt. Sural nerve	Calf	3.40	14.5
Rt. Median nerve	Wrist	3.35	55.7
Lt. Sural nerve	Calf	4.30	8.3

Rt:Right;Lt:Left; P-P Amp:Peak to Peak Amplitude

Table 3. Needle Electromyographic findings studied by Local Clinic A

Muscle	I.A.	Fib.	P.S.W	Fasc.	Myotonic Discharge	M.U.	P.P.	L.M.U.	R.P
Rt. EDB						NMU			P-C
Rt. AH		+1				NMU			P-C
Rt. GCM						NMU			P
Rt. VM						NMU			C
Rt. TA						NMU			P-C
Rt.PL			+1			NMU			C
Lt. EDB						NMU			C
Lt. AH			+1			NMU			P
Lt. GCM						NMU			P
Lt. VM						NMU			C
Lt. TA						NMU			P-C
Lt.PL						NMU			C
Rt. Lumb PSP(L)		+1	+2						
Lt. Lumb PSP(L)		+1	+2						
Rt. Lumb PSP(M)									
Lt. Lumb PSP(M)									

I.A. : increased insertional activity Fib. : fibrillation P.S.W : positive sharp waves Fasc. : fasciculation M.U. : motor unit SMU : short duration M.U. P.P. : polyphasic potential SP : short duration polyphasic potential LP : long duration polyphasic potential L.M.U. : large motor unit NMU : normal motor unit C : complete P : partial S : single C-P : complete to partial P-S : partial to single R.P : recruitment pattern of motor unit GCM : gastrocnemius TFL : tensor fascia lata VM : vastus medialis TA : tibialis anterior PL : peroneus longus EDB : extensor digitorum brevis EHL : extensor hallucis longus AH : abductor hallucis.

관전 굴곡 신전근(good), 족관절 배굴근(fair)과 신전근(good)의 약화가 보였다. 양측 슬관절 이하 부위에 전반적인 감각 저하를 호소하였으며 양측 하지 근력 약화로 인하여 보행에 장애를 호소하였다. 양측 하지의 심부 건반사가 나타나지 않았다.

A의원에서 전기진단 검사를 시행하였다(Table 1, 2, 3). 신경전도 검사와 침근전도 검사소견은 Table 1, 2, 3과 같았고, F파는 좌측 경골신경에서 잠시는 49.75 ms이었고, H 반사검사에서는 우측이 35.75 ms, 좌측이 36.00 ms이었다. 위와 같은 전기진단 검사 소견으로 A의원에서는 다음과 같은 결론을 내렸다.

1) 운동신경전도 검사 상 양측 비골신경과 좌측 경골신경의 원위 잠시가 지연된 소견이 관찰되었고, 감각신경전도 검사 상 좌측 비복신경의 진폭 감소 이외에는 특이소견이 관찰되지 않았다. F파는 양측의 비골신경과 우측 후 경골신경에서 나타나지 않았고, H 반사검사 상 잠시의 지연을 보였다. 침근전도 검사상 척추 주변근과 양측 무지외전근과 우측 장비골근에 비정상 자발전위소견이 관찰되고 양측 단지신근에 운동단위활동전위의 다상성 모양이 관찰되었다.

2) 결과적으로 위의 근전도 소견으로 양측 비골신경과 후 경골신경을 침범한 다발성 말초 신경병변에 합당하고 요추부 신경근병변의 가능성도 배제할 수 없다.

A의원의 위와같은 전기진단 검사 결과에 대하여 몇가지 의문점이 생기게 된다.

첫째 과연 다발성 신경병변인가 하는 것이다. A의원에서는 환자의 검사 결과 다발성 말초 신경병변에 합당하고 요추부 신경근병변의 가능성도 배제할 수 없다고 하였다. 아마 감각신경전도검사상 나타난 비복신경의 진폭 감소 때문에 다발성 말초 신경병변의 가능성을 더 높이 생각하였던 것으로 생각되지만 항상 기술적 오류를 먼저 생각한다면 척추주위근의 침근전도검사 결과를 더 높게 평가하여야 하지 않았을까 생각이 된다. 또한 척추 주위근의 침근전도에서 말초근육에서 보다 더 많은 비정상 자발전위 소견이 보인 것을 고려하면 다발성 말초신경병변보다는 요추부 신경병변이 더 가능성이 크다고 볼 수 있다, 더욱이 요추부 신경근 병변이 의심된다면 임상적으로 그 가능성을 검토하여야 하는데 여기에 대한 고찰이 없었다.

A의원에서 진단 후 환자의 경과 관찰중 환자의 증상이 더 심해져서 B병원으로 전원 되었다. B병원에서 전기진단학검사를 다시 시행하였다(Table 3,4,5). B병원에서 전기진단 검사를 시행 후 다음과 같은 결과를 얻었다.

1)우측 상지 및 양측 하지에서 시행한 신경전도검사

상 우측 상지의 감각 및 운동 신경 검사는 정상소견을 보였고, 좌측 비골신경과 양측 후 경골신경의 원위 잠시가 길어진 소견이 관찰되었다. 양측의 비골신경과 후 경골신경의 운동단위활동전위의 진폭의 크기는 정상범위이나 상대적으로 작았다. 침근전도 검사상 우측 전경골근과 가자미근, vastus lateralis근에 비정상 자발전위소견이 관찰되었으나 우측 상완이두근에는 특이소견이 관찰되지 않았다.

2)결과적으로 위의 전기진단 검사상 양하지에서 감각 및 운동 신경병변(축삭손상)에 합당한 소견이다.

B병원에서의 위와 같은 전기진단학검사에 대해서도 몇가지 의문점이 생기게 된다.

과연 다발성 신경병변인가하는 것이다. B병원에서는 무슨 이유인지 척추주위근의 침근전도 검사를 하지도 않았고, 그냥 감각 및 운동 신경병변으로 진단하였다. 이렇게 판단한 이유는 이전 의원에서 시행한 검사 결과에 영향을 받은 탓으로 생각된다. 그러나, 검사결과로 볼 때 이 환자는 증상의 정도와 신경전도 검사의 이상소견 정도가 일치하지 않는다는 사실에 관심을 두어야 했다. 환자는 양하지가 약해서 잘 걷지도 못할 정도인데 신경전도검사의 이상소견은 현저하지 않았다. 또한 다발성 말초신경병변으로 진단하기에는 상지 신경전도검사가 너무 정상이다. 임상소견과 검사소견이 일치하

Table 4. Motor Conduction Studies examined by Hospital B

Nerve	Sites	Lat (ms)	Amp (mv)	Vel (m/s)
Rt. Median nerve	Wrist	2.9	18.1	60.6
	B. elbow	6.6	17.1	
Rt. Ulnar nerve	Wrist	2.3	13.7	60.3
	B. elbow	6.2	13.6	
Rt. Peroneal nerve	Ankle	4.9	1.7	47.2
	Fib head	12.0	1.7	
Rt. Posterior tibial nerve	Ankle	5.7	16.2	44.2
	Knee	14.5	12.4	
Lt. Median nerve	Wrist	2.7	19.4	60.6
	B.elbow	6.6	17.1	
Lt. Ulnar nerve	Wrist	2.6	13.7	60.3
	B. elbow	6.2	13.6	
Lt. Peroneal nerve	Ankle	5.9	2.0	40.9
	Fib head	14.1	1.7	
Lt. Posterior tibial nerve	Ankle	5.7	17.0	41.6
	Knee	14.6	14.7	

Rt:Right;Lt:Left;B.elbow:Below elbow; Fib : Fibular ;Amp:Amplitude;Vel:Velocity

Table 5. Sensory Conduction Studies examined by Hospital B

Nerve	Site	Latency(ms)	P-P Amp (mv)
Rt. Median nerve	wrist	2.7	13.8
Rt. Ulnar nerve	wrist	2.8	20.2
Rt. Sural nerve	Calf	4.5	13.9
Lt. Median nerve	Wrist	3.3	12.7
Lt. Ulnarnerve	wrist	2.9	12.6
Lt. Sural nerve	Calf	3.6	11.7

Rt:Right;Lt:Left; P-P Amp:Peak to Peak Amplitude

Table 6. Needle Electromyographic findings studied by Hospital B

Muscle	I.A.	Fib.	P.S.W	Fasc.	Myotonic Discharge	M.U.	P.P.	L.M.U.	R.P
Rt. T.A	+		+2			NMU			P-C
Rt. GCM	+	+1	+2			NMU			P-C
Rt. VL	+	+1	+3			NMU			P
Rt. biceps						NMU			C

I.A. : increased insertional activity Fib. : fibrillation P.S.W : positive sharp waves Fasc. : fasciculation M.U. : motor unit SMU : short duration M.U. P.P. : polyphasic potential SP : short duration polyphasic potential LP : long duration polyphasic potential L.M.U. : large motor unit NMU : normal motor unit C : complete P : partial S : single C-P : complete to partial P-S : partial to single R.P : recruitment pattern of motor unit GCM : gastrocnemius VL : vastus lateralis TA: tibialis anterior



Fig. 1. Lower lumbar spine magnetic resonance image (Sagittal T2 weighted image)

지 않는 이런 환자에서는 진찰을 다시 하여서 적합성 여부를 재검토하여야 한다.

전기진단학 검사소견과 환자의 임상양상이 일치하지 않아서 B병원에서 다른 근전도 검사자가 다시 환자를 진찰하였다. 진찰 결과 환자는 요추와 흉추 쪽에 뚜렷한 압통이 있었고, 항문주위 감각저하 소견이 관찰되었다. 척수병변을 의심하여 척수 자기공명영상촬영을 시행하였다(Fig. 1, 2).

이 환자의 자기 공명영상 검사상 흉추 11번과 요추 1번 사이에 척수 내 신경종양이 진단되었다.

사실 이 환자의 경우는 전기진단검사보다는 진찰소견이 진단에 더욱 중요하다고 할 수 있다. A의원의 근전도 검사실에서는 진찰 자체를 하지 않았고, B병원 근전도 검사실에서는 검사 과정에서 이전 검사 내용(A의원의 검사 결과)에 영향을 많이 받았고, 검사 결과가 임상소견에 부합되지 않는데도 검사 전 시행한 진찰소견인 양하지의 말초 감각장애에 억지로 검사결과를 맞추는 오류를 범하게 되었다.

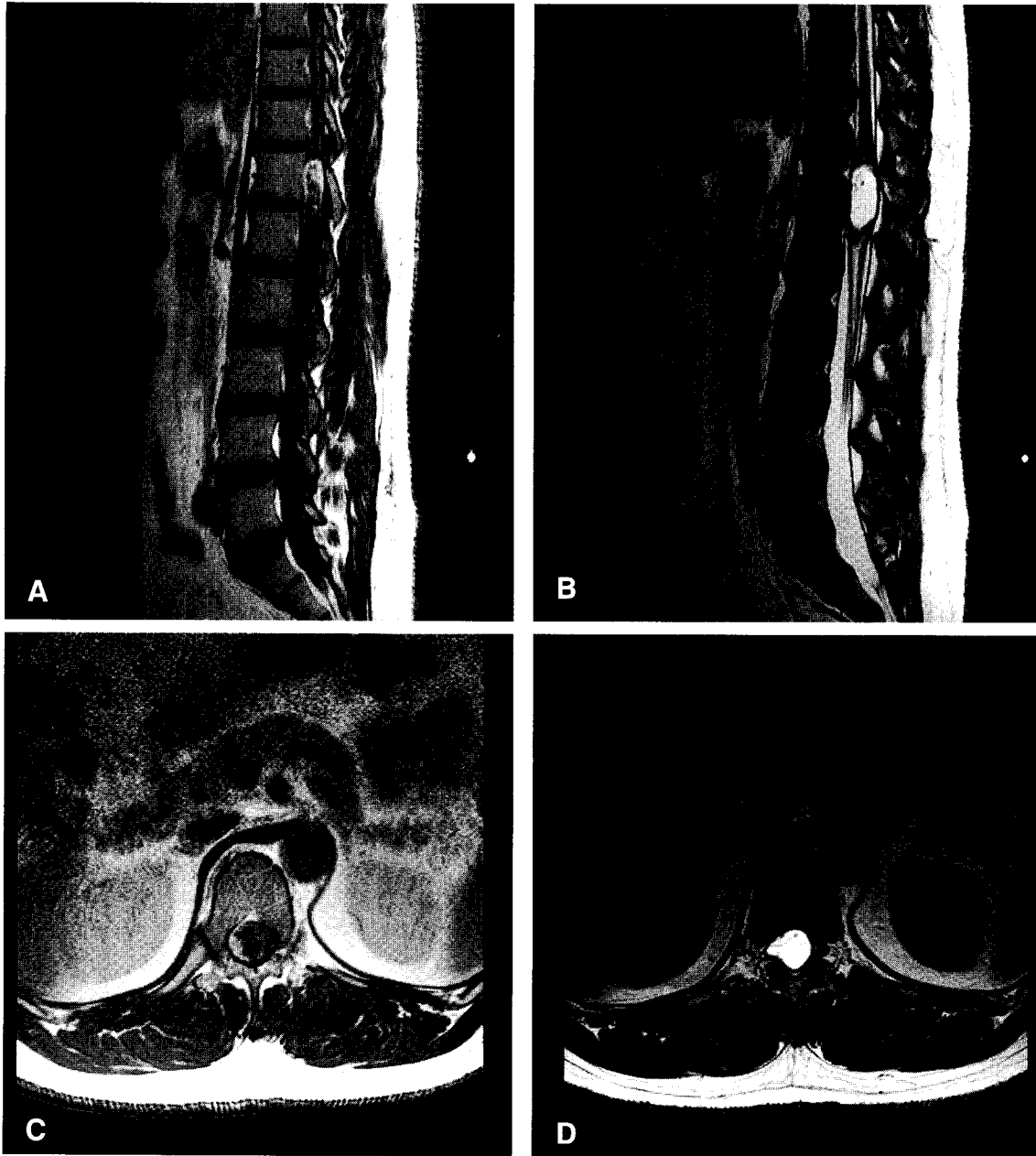


Fig. 2. Thoracolumbar spine magnetic resonance image, Sagittal T1 weighted image (A), Sagittal T2 weighted image (B), Axial T1 weighted image (C), Axial T2 weighted image (D) showed abnormal mass at T12 intramedullary area.

결론

어떤 근전도 검사 소견이 나왔을 때 우리가 임상적으로 무의미한 소견이라고 하는 이유는 일반적으로 정상 값의 범위가 넓기 때문이다. 임상소견과 일치하지 않는 근전도 검사상 이상소견만 가지고 진단하는 것은 매우 위험한 일이다. 임상검사와 부합하지 않고 기대하지 않은 근전도 검사상 이상소견은 아마도 기술적인 오류에 의한 가능성이 크다. 정확한 근전도 검사를 하기 위해

서는 적절한 근전도 장비와 숙련된 근전도 검사자가 필요하다. 또한 임상과 전기생리학 소견과의 연관성이 중요하다. 그러므로 다음과 같은 사항을 검사자는 항상 염두해 두어야 한다.

1. 근전도 검사는 임상적 신경검사의 연장선이다.
2. 근전도 검사를 시행하기 전에 직접적인 문진과 간단한 신경학적 검사를 시행하여야 적절한 검사종류를 선택할 수 있다.
3. 각각의 전기진단검사는 각 환자의 발현 증상 및 감별 진단할 질환을 고려하여 개별적이어야 하고 검사

를 해가면서 새로운 결과가 쌓일 때마다 내용이 변경되어야 한다.

4. 의심스러우면 환자를 다시 진찰 해야한다.

일상검사(Routine)라는 말은 없다. 그러나 우리는 너무나 바쁘다. 심사숙고는 짧게 하고 미련하게도 전기진단 행위 자체에 시간을 너무 많이 할애하고 있다. 전기진단검사 자체 시간은 너무 길지 않아야 하고, 진찰 시간이 충분해야 한다. 전기진단검사에서는 최종 진단을 하기에 앞서 전기진단 소견의 전반적 패턴을 분석하고 임상소견과 진찰 소견을 반드시 같이 고려해 가면서 해석을 하여야 한다.

참 고 문 헌

1. Dumitru D, Zwarts MJ: Chapter 14. The eletrodiagnostic medicine consultation: approach and report generation. In *Electrodiagnostic medicines*. Philadelphia. Hanley & Belfus, inc. 2002
2. Dumitru, Zwart MJ: Chapter 15. Electrodiagnostic medicine pitfalls. In *Electrodiagnostic medicines*. Philadelphia. Hanley & Belfus, inc. 2002
3. Shapiro BE, Katirji B, Preston DC: Chapter 7. Clinical electromyography. In *Neuromuscular disorder in clinical practice*. Butterworth-Heinemann. 2002