

만성 염증성 탈수초성 신경병증: 당뇨병 유무에 따른 임상적, 전기생리학적 소견의 비교

한림대학교 의과대학 신경과학교실

권석범 · 권기한 · 정 산 · 조수진 · 민양기 · 최휘철 · 황성희

– Abstract –

Chronic Inflammatory Demyelinating Polyneuropathy: Comparison of Clinical and Electrophysiological Features in Patients with and without Diabetes

Seok-Beom Kwon, M.D., Ki-Han Kwon, M.D., San Jung, M.D., Su-Jin Cho, M.D., Yang-Ki Min, M.D., Hwi-Cheol Choi, M.D., Sung-Hee Hwang, M.D.

Department of Neurology, Hallym University College of Medicine

Objectives: There is growing evidence that idiopathic chronic inflammatory demyelinating polyneuropathy (I-CIDP) and polyneuropathy in patients with diabetes mellitus (DM) that meets the clinical and electrophysiological criteria for CIDP (DM-CIDP) have many similarities. We performed this study to determine whether a subset of DM-CIDP are similar to I-CIDP employing proposed clinical and electrophysiologic criteria for CIDP.

Methods: We compared the clinical (age, sex, symptom duration, pattern, course, motor scale, sensory scale, total clinical scale, and M-Rankin score, etc.) and electrodiagnostic (routine nerve conduction studies including median, ulnar, peroneal, and posterior tibial nerves) features of 9 patients (M=5, F=4) with DM-CIDP to those of 11 patients (M=4, F=7) with I-CIDP.

Results: The patients with DM-CIDP displayed clinical, electrophysiologic features that were similar to those in patients with I-CIDP.

Conclusion: Our study showed the influences of diabetes in patients with CIDP are insignificant and DM-CIDP is electrophysiologically indistinguishable from idiopathic CIDP. It is important to separate immune-mediated, demyelinating polyneuropathy in diabetic patients (DM-CIDP) from axonal polyneuropathy because the former responds to immunomodulatory treatment.

Key Words: Diabetes mellitus, Polyneuropathy, Chronic inflammatory demyelinating polyneuropathy, Immunomodulating therapy

서 론

만성 염증성 탈수초성 말초신경병증(chronic

inflammatory demyelinating polyneuropathy)은 면역기전에 의해 야기되는 질환으로 특징적인 임상양상, 뇌척수액 소견, 전기생리학적 소견, 조직학적 소견

Address reprint requests to **Ki-Han Kwon, M.D.**

Department of Neurology, Hallym University College of Medicine

94-200, Yeongdeungpo-dong, Yeongdeungpo-gu, Seoul, 150-950, Korea

TEL: 82-02-2639-5690, FAX: 82-02-847-1617, E-mail: neurokkh@medigate.net

이 제시된다. 여러 질환들이 만성 염증성 탈수초성 말초신경병증과 연관이 되는데, 전신성 홍반성 낭창, 후천성면역결핍증, 단클론성 감마글로부린병증(monoclonal gammopathy), 당뇨병 등이 있다.¹ 이 중에서 단클론성 감마글로부린병증을 제외하고는 만성 염증성 탈수초성 말초신경병증과 이들 질환과의 연관성은 확실하지 않다.²

그렇지만 과거에도 당뇨병환자에서 만성 염증성 탈수초성 말초신경병증의 보고가 있었으며,³⁻⁷ 특발성 만성 염증성 탈수초성 말초신경병증과 만성 염증성 탈수초성 말초신경병증의 전기생리학적 기준을 만족하는 당뇨병환자의 말초신경병증 사이에 많은 유사점이 있다는 근거가 늘어나고 있다.⁵ 그리고 당뇨병성 말초신경병증 환자에서 전기생리학적 검사상 탈수초화 소견이 보이고, 뇌척수액 단백질 증가, 면역조절치료(immunomodulating therapy)에서 좋은 반응을 보이는 경우가 있는데 이 경우의 말초신경병증은 만성 염증성 탈수초성 말초신경병증으로 보아야 한다는 보고도 있다.^{4,6,8-14}

이에 저자들은 특발성 만성 염증성 탈수초성 말초신경병증 환자와 임상적 그리고 전기생리학적으로 만성 염증성 탈수초성 말초신경병증 양상을 보인 당뇨병환자에 대해서 후향적 연구를 시행하여 두 군이 임상적, 전기생리학적으로 유사한지를 알아보려 하였다.

연구대상 및 방법

1. 대상

1995년 1월부터 2004년 1월까지 한림대 의료원 전기생리학 검사실에서 말초신경병증으로 진단된 환자들의 임상소견, 검사실 소견, 그리고 전기생리학적 소견을 분석하였다. 환자들 중에서 임상적으로는 만성 염증성 탈수초성 말초신경병증에 대한 AAN 임상적 진단기준(clinical criteria of American Academy of Neurology (AAN) diagnostic criteria for CIDP)¹을 만족하고, 전기생리학적으로는 만성 염증성 탈수초성 말초신경병증에 대한 AAN 전기생리학적 기준(AAN diagnostic criteria for CIDP),¹ INCAT 진단기준,¹⁵ 또는 Nicolas 진단기준¹⁶ 중에서 한가지 이상을 만족하는 20명의 환자를 찾았다. 적절한 검사에 의해서 말초신경병증의 다른 원인들을 배제하였고, 또한 악성종양, HIV감염, 알코올 의존, 교원성질환 등 내과적 질환과 연관된 말초신경병증, 약물이나 독소에 의한 말초신경병증, 단클론성 감마글로부린병증, anti-GM1 항체, MAG (myelin-associated glycoprotein) 항체, 또는 anti-sulfatide 항체 증가증, 그리고 말초신경병증의 가축력이 있는 경우를 배제하였다. 이 중 말초신경병증

의 다른 원인이 완전히 배제된 11명을 특발성 만성 염증성 탈수초성 말초신경병증군 (이하 I-CIDP group)이라 하였고 당뇨병을 제외한 말초신경병증의 다른 원인이 배제된 9명을 당뇨병-만성 염증성 탈수초성 말초신경병증군 (이하 DM-CIDP group)이라 하였다.

2. 임상적 평가

임상적 경과를 3가지로 구분하여, (1)급속 진행형(rapidly progressive): 장애점수(disability score)¹⁷가 1년 이내에 3점으로 증가된 경우; (2)점진적 진행형(slowly progressive): 장애점수¹⁷가 1년 이상 걸쳐 증가된 경우; (3)재발형(relapsing): 재발 사이에 부분적 혹은 완전한 회복을 가지는 변동하는 경과를 취하는 경우로 분류하였다. 저자들은 DM-CIDP, I-CIDP양군의 운동과 감각증상의 정도를 비교하기 위해서 0~5점의 MRC (Medical Research Council) score를 이용한 motor scale과 0~5점의 동통, 촉각, 진동각, 위치각 점수를 이용한 sensory scale을 고안하였고, 이 두 scale의 합을 total clinical scale이라 하여 비교하였다(Table 1). total clinical scale은 네 가지 척도(proximal MRC score, distal MRC score, pain & touch sensory score, vibration & position sensory score)의 합으로서 전체적 임상적 평가에 도움을 주는 척도라 할 수 있다. 기능적 장애에 대한 평가는 신경학적 증상이 가장 심할 때의 modified Rankin disability scale¹⁷을 이용하였는데, 이 척도에서 0는 무증상; 1, 일상생활에 피해를 주지 않는 장애가 있는 경우; 2, 경미한 장애로서 모든 일상생활은 할 수 있으나 도움은 필요 없는 경우; 3, 중등도 장애로서 약간의 도움이 필요하나 보행 시 도움은 필요 없는 경우; 4, 심한 중등도 장애로서 도움이 있어야 보행이 가능하고 다른 신체활동에 도움이 필요한 경우; 5, 매우 심한 장애로서 완전히 의존적이고 지속적인 간호와 주의를 요하는 경우로 정의 된다.

3. 전기생리학적 검사

전기생리학적 검사는 표준화된 신경전도검사(standardized nerve conduction study)를 실시하였는데, 먼저 운동신경전도검사는 피부전극을 이용하여 최대상 자극(supramaximal stimulation)으로 검사하였고 피부온도는 32℃ 이상을 유지하였다. 이때 상하지의 운동신경인 비골신경, 후경골신경, 정중신경, 척골신경을 포함하였다. 특히, 슬와부(popliteal fossa)에서 후경골신경 자극 시는 자극강도를 높이고 자극기간(duration, 1초)을 늘려 검사의 기술적 문제를 최소화 하려고 노력했다. 정중신경, 척골신경, 비골신경의 근

위부 자극은 각각 주관절과 비골두 아래로 하였다. 복합근활동전위(compound muscle action potential, CMAP), 신경전도차단(conduction block), 이상 시간적 분산(abnormal temporal dispersion), 말단잠복기(terminal latency), 최소 F-파 잠복기(minimal F-wave latency)를 조사 하였는데, AAN진단기준 1에 따라 신경전도차단은 근위부의 음측 곡선의 범위(negative peak duration)와 원위부의 음측 곡선의 범위와의 차이가 15% 미만이면서 최고점간 진폭(peak-to-peak, p-p amplitude)이나 음측곡선 진폭(negative-peak, n-p amplitude)의 근위부와 원위부 차이가 20% 이상인 경우로 정의했고, 근위부의 음측 곡선의 범위와 원위부의 음측 곡선의 범위와의 차이가 15% 이상이면 이상 시간적 분산으로 정의했고, 신경전도속도 감소는 정상상위수준의 80% 이상의 감소, 말단잠복기(terminal latency)의 연장은 정상상위수준의 130% 이상의 증가, 그리고 F-파 잠복기의 연장은 정상상위수준의 130% 이상의 증가가 있을때 탈수조화로 인한 이상으로 정의 하였다. 저자들은 탈수조화에 대한 전체적 척도로서 total nerve conduction study scale (total NCS scale)을 만들어 분석하였는데, 이

는 신경전도차단, 이상 시간적 분산, 신경전도속도 감소, 말단잠복기 연장, F-파 잠복기 연장 등 탈수조화의 전기생리학적 소견을 보이는 신경 개수의 전체 합으로 정의하였다. 감각신경전도검사는 피부전극을 이용하여 정중신경, 척골신경은 정방향 자극(orthodromic stimulation), 비복신경은 역방향 자극(antidromic stimulation)으로 검사하였고, 신경전도속도, SNAP(sensory nerve action potential)진폭을 조사하였다.

4. 통계 분석

통계적 분석은 I-CIDP군과 DM-CIDP군의 일반적 특징, 임상자료, 전기생리학적 자료에 대해서 실시하였다. 표본수가 적거나 정규분포가 불확실한 변수(variables)에 대한 분석으로 비모수적(nonparametric) 방법을 이용하여, 양 군사이의 범주형 자료(categorical data)에 대해서는 two-tailed Fisher's exact test와 Kruskal-Wallis test를 사용하였고 연속형 자료(continuous data)는 Mann-Whitney independent rank sum test를 사용하였다. 모든 자료분석은 통계

Table 1. Motor and Sensory Scoring System

Distal Muscles†		Proximal Muscles *	
5	Normal; combined MRC score, 10	5	Normal; combined MRC score, 15
4	Weak hand grip or toe movement; combined MRC score, 9	4	Combined MRC score, 12-14
3	No useful hand or toe movement; combined MRC score, 7-8	3	Combined MRC score, 8-11
2	Combined MRC score, 4-6	2	Combined MRC score, 4-7
1	Combined MRC score, 1-3	1	Combined MRC score, 1-3
0	Combined MRC score, 0	0	Combined MRC score, 0
Pain & Touch		Vibration & Position	
5	Normal	5	Normal
4	Toe or finger	4	Toe or finger
3	Ankle or wrist	3	Ankle or wrist
2	Knee or elbow	2	Knee or elbow
1	Shoulder or hip	1	Shoulder or hip
0	Total loss up to shoulder or hip	0	Total loss up to shoulder or hip

MRC, Medical Research Council

† : Forearm extensor and flexor, or plantar extensor and flexor

* : Biceps, triceps, and deltoids, or hip flexor, quadriceps, and hamstring

Motor scale = proximal MRC score + distal MRC score, total 10 points

Sensory scale = pain & touch sensory score + vibration & position sensory score, total 10 points

Total Clinical scale = Motor scale + Sensory scale, total 20 points

패키지로 SPSS for windows를 사용하였고, P<0.05 일 경우에 통계적인 의미를 가지는 것으로 간주하였다.

결 과

1. 일반적 특징과 임상적 소견

I-CIDP군은 총 11명(M=4, F=7) 이었고 DM-CIDP 군은 총 9명(M=5, F=4) 이었으며, DM-CIDP군이 I-CIDP군 보다 더 고령이었다(DM-CIDP, 62.7±9.7 years; I-CIDP, 46.3±15.7 years; P = 0.01, Mann-Whitney Test). DM-CIDP군의 평균 당뇨병 유병기간은 10.8년이었고, 양 군의 성별, 유병기간, 임상경과, 말초신경병증의 양상 사이에 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 근력위약의 정도(Motor scale), 감각증상 정도(Sensory scale), 그리고 전체적 임상평가

(Total clinical scale)는 양 군 사이에서 차이 없었으며, 기능장애 평가를 위한 modified Rankin disability scale¹⁷ 역시 양 군 사이에 통계적으로 유의한 차이가 없었다(Table 2).

2. 전기생리학적 소견

양 군 사이의 운동신경전도검사 소견에는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았고, 단지 DM-CIDP군에서 척골신경의 원위부 CMAP 평균 진폭이 I-CIDP군 보다 작았다(P<0.05). 감각신경전도검사 소견도 운동신경전도검사 소견과 같이 양군에서 유의한 차이 없이 유사 했다(Table 3). 전반적으로 DM-CIDP군에서 평균 CMAP와 SNAP 진폭이 약간 작은 경향을 보였지만, 통계적으로 유의한 차이는 발견할 수 없었다. 신경전도 차단, 이상 시간적 분산, 신경전도속도 감소, 말단잠복기 연장, F-파 잠복기 연장 등 탈수초화의 전기생리학적

Table 2. Comparison of Clinical Scale in Patients with I-CIDP and DM-CIDP

Variable	I-CIDP (n=11)	DM-CIDP (n=9)	P*
Motor scale	8.2±1.3	8.9±0.6	NS
Sensory scale	5.5±2.3	5.8±2.2	NS
Total clinical scale	13.7±2.9	14.7±2.2	NS
M-Rankin scale	2.4±0.9	2.0±1.0	NS

Values are mean ± SD

Motor scale = proximal MRC score + distal MRC score, total 10 points

Sensory scale = pain & touch sensory score + vibration & position sensory score, total 10 points

Total Clinical scale = MRC scale + Sensory scale, total 20 points

* : Mann-Whitney Test

Table 3. Comparison of Motor and Sensory NCS Data in Patients with I-CIDP and DM-CIDP

Variable	Median	I-CIDP (n=11)			Median	DM-CIDP (n=9)		
		Ulnar	Peroneal	Tibial		Ulnar	Peroneal	Tibial
TL (msec)	7.4±4.7	4.4±3.2	5.8±2.1	5.5±1.6	6.0±5.7	3.0±0.5	4.9±1.0	4.8±0.8
MNCV (m/sec)	42.5±10.9	41.8±14.2	36.2±7.5	37.6±7.3	41.2±7.1	41.9±8.7	30.3±4.8	33.1±3.6
F-wave (msec)	34.7±4.8	41.5±28.9	54.7±10.7	57.9±8.5	32.8±4.3	32.1±7.5	51.0±9.2	61.6±11.4
P-Amplitude (mV)	8.1±4.3	7.5±4.5	3.7±2.5	5.2±3.7	7.2±2.5	4.3±2.7	2.6±3.0	4.2±4.2
D-Amplitude (mV)	9.7±5.8	11.0±5.8*	4.9±3.6	11.9±10.4	9.3±1.2	5.7±2.6*	3.7±3.6	5.9±5.6

Variable	Median	Ulnar	Sural	Median	Ulnar	Sural
SCV (m/sec)	39.±8.1	38.1±5.4	35.1±3.7	33.5±7.6	36.1±5.2	31.4±10.2
D-Amplitude (µV)	14.8±14.6	10.6±5.4	15.3±5.6	10.2±10.8	11.9±6.1	9.3±1.6
P-Amplitude (µV)	37.2±26.7	26.1±27.2		20.3±13.1	20.3±13.1	

Values are mean ± SD; n, number of subjects

TL, terminal latency; MNCV, motor nerve conduction velocity; SCV, sensory nerve conduction velocity; P-, proximal-; D-, distal-

* : P < 0.05, Mann-Whitney Test

적 소견에 대해서도 양 군에서 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 4). 탈수초화에 대한 전체적 척도인 total NCS scale 또한 양 군에서 유의한 차이가 없었다(Table 4).

고 찰

저자들은 만성 염증성 탈수초성 말초신경병증군 진단에 뇌척수액 검사나 비복신경 생검을 필수검사에 넣지 않았는데, 뇌척수액 단백질은 탈수초성 말초신경병증 외에 축삭형 신경병증(axonal neuropathy)이나 요천추 신경총병증(lumbosacral plexopathy) 등의 다른 양상의 말초신경병증을 가진 환자에서도 상당 부분 증가 될 수 있고,^{4,12,13} 특발성 만성 염증성 탈수초성 말초신경병증 환자의 상당 부분(10%~21%)에서 정상일 수 있으며,^{2,18-20} 탈수초화의 기준인 비복신경생검의 이상소견 자체도 민감도와 특이도(40%~50%)가 많이 떨어지고,^{18,21} 신경섬유막 염증성 침윤(endoneurial inflammatory infiltrates)도 자주 관찰되지 않는다(7%~18%)^{2,19}는 이유에서였다.

저자들은 당뇨병이 있으면서 만성 염증성 탈수초성 말초신경병증 양상을 보인 9명이 I-CIDP군보다 고령이었다는 것을 알 수 있었고, 그럼에도 성별, 초기 진찰시 유병기간, 임상경과, 말초신경병증 양상, 운동과 감각증상 척도(total clinical scale, motor scale, sensory scale), modified Rankin disability scale에서 차이가 없다는 것을 확인할 수 있었다. DM-CIDP환자에서 연령이 고령인 것은 아마도 type II 당뇨병환자의 연령분포를 나타내는 것으로 해석할 수 있겠다. 또한 만성 염증성 탈수초성 말초신경병증의 진단기준^{1,15,16}들을 만족하는 환자에서 당뇨병의 병력이 말초신경병증의 양상을 현저히 변화시키지는 못한다는 것을 확인할 수

있었다.

I-CIDP군과 비교하여 DM-CIDP군에서 측정된 평균 CMAP와 SNAP 진폭이 낮게 나오는 경향을 확인 하였지만, 단지 척골신경 CMAP 진폭만이 통계적으로 유의하였다. 반면 신경전도차단, 이상 시간적 분산, 신경전도속도 감소, 말단잠복기 연장, F-파 잠복기 연장 등 탈수초화의 전기생리학적 소견은 양 군에서 차이가 없었다. 이러한 소견은 당뇨병이 만성 염증성 탈수초성 말초신경병증의 탈수초화 변화에 축삭형 변화라는 요소를 추가한 것에 불과하다는 것을 제시한다고 할 수 있다. Gorson 등³의 연구도 본 연구와 같이 당뇨병이 있으면서 만성 염증성 탈수초성 말초신경병증이 있는 환자를 특발성 만성 염증성 탈수초성 말초신경병증 환자와 비교시 통계적으로 유의하지 않은 평균CMAP의 감소 경향만을 확인하였고 이는 말초신경을 침범하는 두 질환(당뇨병, 만성 염증성 탈수초성 말초신경병증)이 공존하는 것이라 보고한 바 있다.³

당뇨병과 만성 염증성 탈수초성 말초신경병증 사이의 관계에 대해서는 과거의 여러 보고들이 있다.^{4,6-14,22} Stewart 등⁶은 7명의 당뇨병과 만성 염증성 탈수초성 말초신경병증이 있는 환자들을 보고 했는데, 이 환자들 이 특발성 만성 염증성 탈수초성 말초신경병증 환자와 몇 가지 이유로 구분이 어렵다고 보고한 바 있다. 임상양상이 매우 유사하고, 뇌척수액 단백질이 흔하게 상승되어 있고, 전기생리학적 검사상 탈수초화에 해당되는 소견이 흔히 관찰되며, 신경생검 소견상 양 군에서 축삭형 변화와 탈수초화 변화가 다양하게 나타난다는 점들을 들어 이를 설명하고 있다. 그래서 Stewart 등⁶은 이러한 7명의 환자들 이 당뇨병성 말초신경병증에서 나타나는 것보다 증상이 훨씬 심하게 진행하고 면역조절 치료에 현저한 호전을 보이는 바 이들이 만성 염증성 탈수초성 말초신경병증을 가지고 있다는 것을 강력히 시사한다고 결론 내리고 있다.⁶

Table 4. Comparison of NCS Parameters for Demyelination in Patients with I-CIDP and DM-CIDP

Variable	I-CIDP (n=11)	DM-CIDP (n=9)	P*
CB	3.7±2.4	3.3±1.0	NS
TD	2.1±1.7	1.4±1.7	NS
Slow NCV	2.1±1.9	2.7±2.1	NS
Prolonged TL	2.6±3.1	0.3±0.5	NS
Prolonged F-wave	2.4±2.3	1.6±1.6	NS
Total NCS scale	12.8±4.1	9.3±3.6	NS

Values are mean (number of nerves) ± SD; n, number of subjects

CB, conduction block; TD, abnormal temporal dispersion; MNCV, motor nerve conduction velocity;

TL, terminal latency; NCS, nerve conduction study

Total NCS scale = total number of nerves with [CB, TD, Slow NCV, Prolonged TL, or Prolonged F-wave]

* : Mann-Whitney Test

신경전도차단과 같은 탈수초화의 전기생리학적 소견을 찾아보는 것은 매우 유용한 감별 소견이라고 할 수 있다.²³ Abu-Shakra 등²³은 당뇨병성 신경병증에서는 신경전도차단이 매우 드물다 하였다. 만약 당뇨병 환자의 한 개 이상의 신경분절에서 신경전도차단이 발견된다면 말초신경병증의 다른 원인 혹은 추가된 원인으로 만성 염증성 탈수초성 말초신경병증과 같은 질환을 생각해야 한다고 보고하고 있다. 당뇨병이 있는 군과 없는 군에서 신경전도차단을 보이는 운동신경의 빈도가 차이가 없었던 본 연구 역시 Abu-Shakra 등²³의 의견과 일치한다고 할 수 있다.

탈수초성 신경병증 진단의 전기생리학적 기준^{1,15,16}들은 축삭형 말초신경병증과 탈수초성 신경병증을 구분하는 데 많은 도움을 준다. Stewart 등⁶에 의해 보고된 7명의 당뇨병 환자 전부와 Uncini 등⁷에 의해 보고된 7명의 당뇨병 환자 중 6명이 탈수초화에 대해서 AAN 진단기준¹을 만족했었으며, 이 환자들에게서 보인 탈수초성 말초신경병증이 면역조절요법에 매우 좋은 반응을 보인 것으로 미루어 이들의 말초신경병증이 면역기전에 의해 야기되었다고 할 수 있겠다. 본 연구에서도 역시 9명 당뇨병 환자 모두 탈수초성 신경병증 진단의 전기생리학적 기준^{1,15,16}을 만족하는 것으로 미루어 이들의 탈수초성 신경병증도 면역기전에 의한다는 것을 짐작할 수 있다.

결론적으로, 저자들은 본 연구를 통하여 만성 염증성 탈수초성 말초신경병증이 있는 당뇨병 환자에서 당뇨병 자체의 영향은 크지 않다는 것을 확인할 수 있었으며, 이러한 탈수초성 말초신경병증은 전기생리학적으로 특발성 만성 염증성 탈수초성 말초신경병증과 차이가 없고, 당뇨병 환자에서 흔히 관찰되는 축삭형 말초신경병증과 현저히 구별됨을 알 수 있었다. 또한 탈수초성 말초신경병증은 면역조절요법에 의해서 좋은 결과를 얻을 수 있기 때문에^{6,7} 말초신경병증을 보이는 당뇨병 환자에서 탈수초성 말초신경병증을 찾으려는 노력이 매우 중요함을 알 수 있었다.

참고문헌

1. Cornblath DR, Asbury AK, Albers JW, Feasby TE, Hahn AF, McLeod JG, et al: Report from an Ad Hoc Subcommittee of the American Academy of Neurology AIDS Task Force. Research criteria for the diagnosis of chronic inflammatory demyelinating polyneuropathy (CIDP). *Neurology* 1991; 41: 617-618.
2. Gorson KC, Allam G, Ropper AH: Chronic inflammatory demyelinating polyneuropathy: clinical features and response to treatment in 67 patients with and without a

- monoclonal gammopathy. *Neurology* 1997; 48: 321-328.
3. Gorson KC, Ropper AH, Adelman LS, Weinberg DH: Influence of diabetes mellitus on chronic inflammatory demyelinating polyneuropathy. *Muscle Nerve* 2000; 23: 37-43.
4. Krendel DA, Costigan DA, Hopkins LC: Successful treatment of neuropathies in patients with diabetes mellitus. *Arch Neurol* 1995; 52: 1053-1061.
5. Sharma KR, Gross J, Farronay O, Ayyar DR, Shebert RT, Bradley WG: Demyelinating neuropathy in diabetes mellitus. *Arch Neurol* 2002; 59: 758-765.
6. Stewart JD, McKelvey R, Durcan L, Carpenter S, Karpati G: Chronic inflammatory demyelinating polyneuropathy (CIDP) in diabetes. *J Neurol Sci* 1996; 142: 59-64.
7. Uncini A, De Angelis MV, Di Muzio A, Callegarini C, Ciucci G, Antonini G, et al: Chronic inflammatory demyelinating polyneuropathy in diabetics: motor conduction are important in the differential diagnosis with diabetic polyneuropathy. *Clin Neurophysiol* 1999; 110: 705-711.
8. Baruah JK: Diabetic demyelinating polyneuropathy and response to high doses of methylprednisone and immunoglobulin therapies. *Muscle Nerve* 1998; 21: 1607
9. Cornblath DR, Drachman DB, Griffin JW: Demyelinating motor neuropathy in patients with diabetic polyneuropathy. *Ann Neurol* 1987; 22: 126.
10. Cross J, Sharma KR, Ayyar DR, Shebert RT, Ramkissoon B, Bradley WG: Demyelinating neuropathy in patients with type II diabetes. *Neurology* 1999; 52(suppl 2): A85.
11. Krendel DA, Skehan ME: Patients with type I diabetes mellitus are predisposed to chronic demyelinating polyneuropathy. *Neurology* 1998; 50(suppl 1): A333.
12. Krendel DA, Zacharias A, Younger DS: Autoimmune diabetic neuropathy. *Neurol Clin* 1997; 15: 959-971.
13. Pascoe MK, Low PA, Windebank AJ, Litchy WJ: Subacute diabetic proximal neuropathy. *Mayo Clin Proc* 1997; 72: 1123-1132.
14. Sharma KR, Cross J, Ayyar DR, Martinez-Arizala A, Bradley WG: Diabetic demyelinating polyneuropathy responsive to intravenous immunoglobulin therapy. *Neurology* 1999; 52(suppl 2): A128.
15. Hughes R, Bensa S, Willison H, Van Den Bergh P, Comi G, Illa I, et al: Randomized controlled trial of intravenous immunoglobulin versus oral prednisolone in chronic inflammatory demyelinating polyradiculoneuropathy. *Ann Neurol* 2001; 50: 195-201.
16. Nicolas G, Maisonobe T, Le Forestier N, Leger J-M, Bouche P: Proposed revised electrophysiological criteria

- for chronic inflammatory demyelinating polyradiculoneuropathy. *Muscle Nerve* 2002; 25: 26-30.
17. van Swieten JC, Koudstaal MD, Visser MC, Schouten HJ, van Gijn J: Interobserver agreement for the assessment of handicap in stroke patients. *Stroke* 1988; 19: 604-607.
 18. Saperstein D, Katz J, Amato A, Barohn R: Clinical spectrum of chronic acquired demyelinating polyneuropathies. *Muscle Nerve* 2001; 24: 311-324.
 19. Chia L, Fernandez A, Lacroix C, Adams D, Plante V, Said G: Contribution of nerve biopsy findings to the diagnosis of disabling neuropathy in the elderly: a retrospective review of 100 consecutive patients. *Brain* 1996; 119: 1091-1098.
 20. Dyck PJ, Prineas J, Pollard J: Chronic inflammatory demyelinating polyradiculoneuropathy. In: Dyck PJ, Thomas PK, Griffin JW, Low PA, Poduslo JF, editors. *Peripheral Neuropathy*, 3rd ed, Philadelphia, Pa: WB Saunders, 1993, pp1498-1517.
 21. Molenaar DSM, Vermeulen M, deHaan R: Diagnostic value of sural nerve biopsy in chronic inflammatory demyelinating polyneuropathy. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1998; 64: 84-89.
 22. Simpson DA: Diabetic autoimmune neuropathies: response to intravenous gammaglobulin. *Muscle Nerve* 1997; 20: 1069.
 23. Abu-Shakra SR, Cornblath DR, Avila OL, Chaudhry V, Freimer M, Class JD, et al: Conduction block in diabetic neuropathy. *Muscle Nerve* 1991; 14: 858-862.