

「正中・尺骨神経の運動・感覚神経伝導検査」

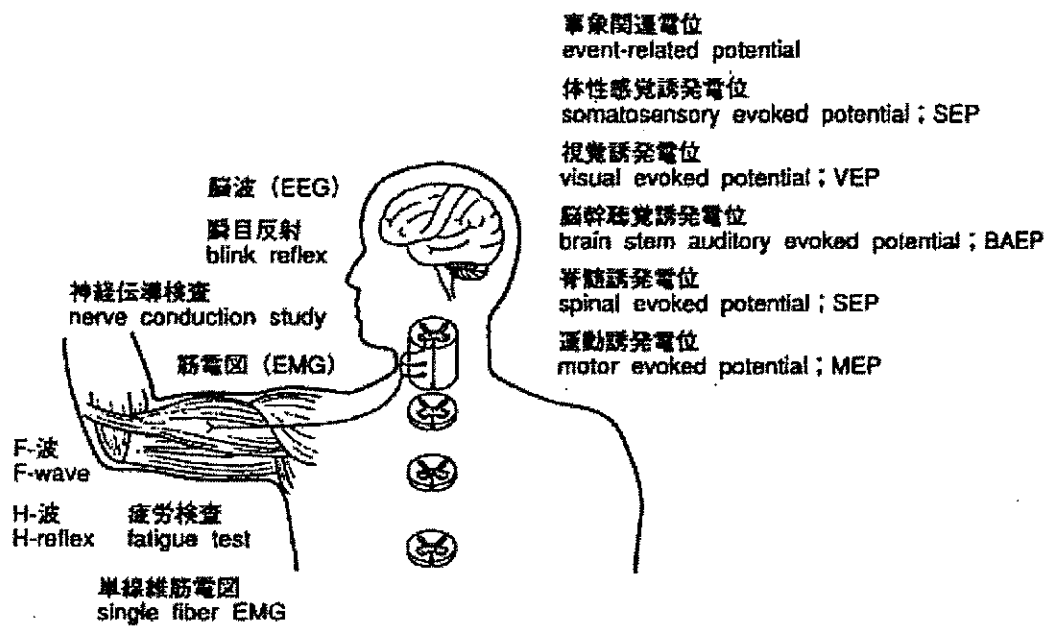


図 1. 日常臨床で用いられている主な電気生理学的検査

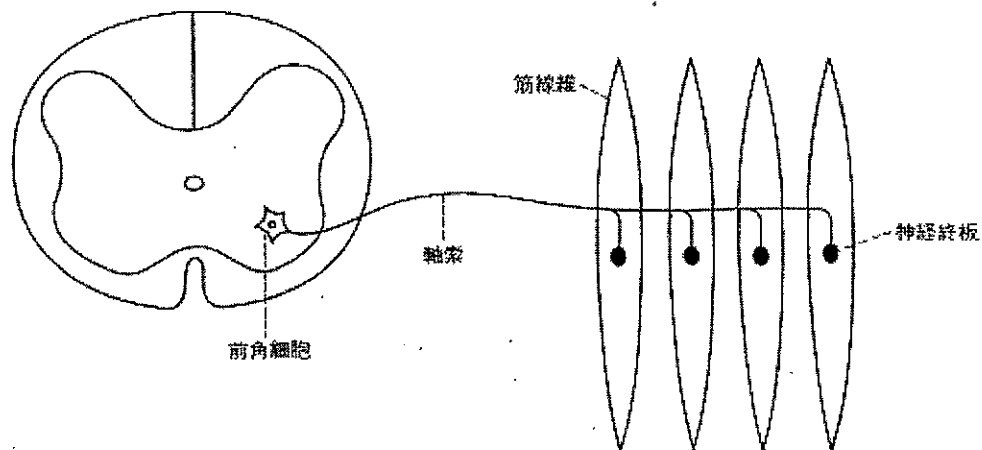


図 2. 運動単位

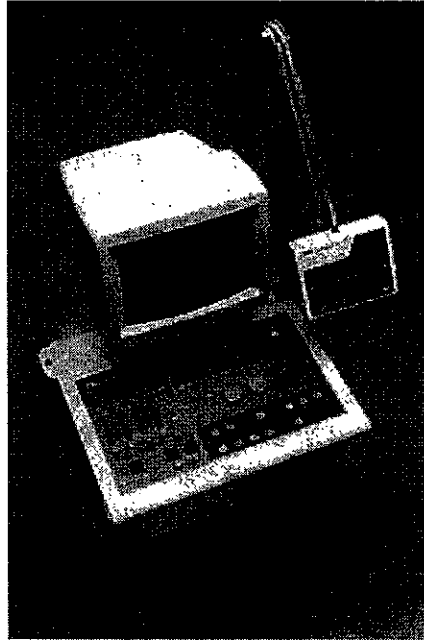


図 3. 電気診断のための検査機器

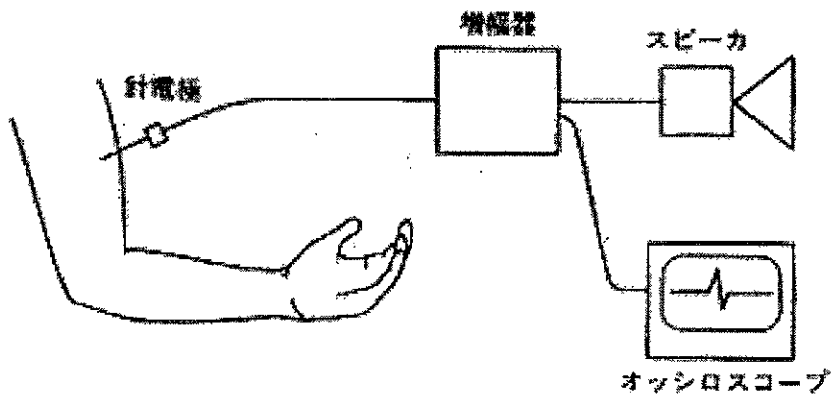
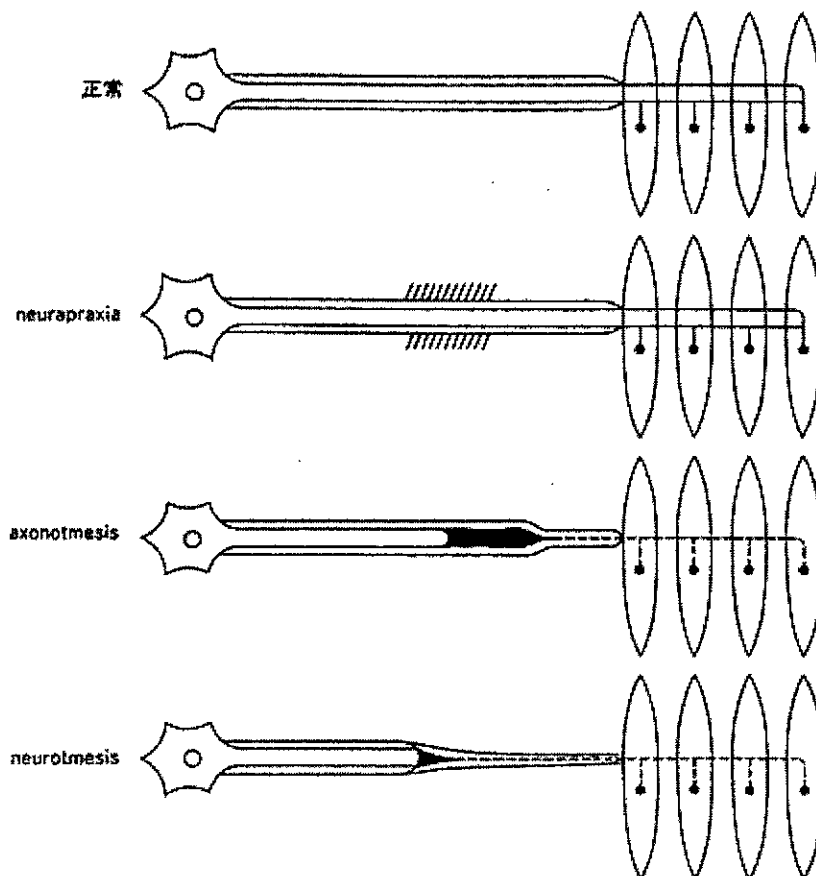


図 4. 筋電計の基本構造



- 1) neurapraxia : 末梢神経線維が、その途中で部分的に伝達性を失った状態であるが、形態学的には軸索の連続性を保つ。電気診断学的には、ブロックより中枢からの刺激による反応が消失または減少するが、ブロック以下では正常に反応し、伝導速度も正常である。
- 2) axonotmesis : 末梢神経線維の髄鞘は比較的正常に保たれているが、軸索の断裂が生じたものである。
- 3) neurotmesis : 末梢神経損傷により軸索、髄鞘ともに形態学的に連続性がなくなった状態である。

図5. 末梢神経損傷の分類

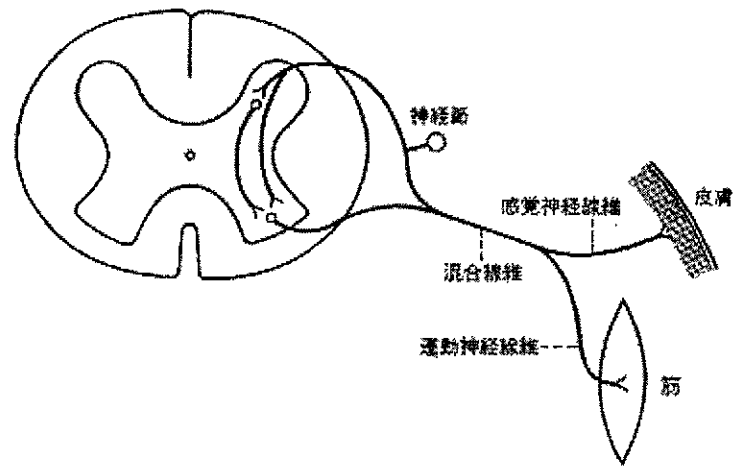
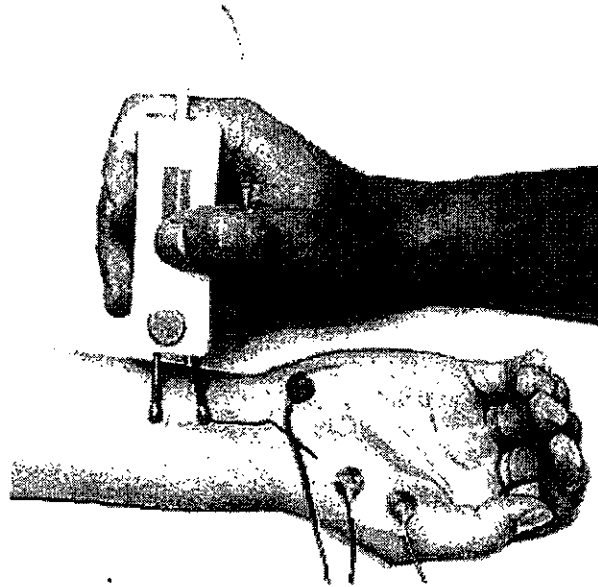


図 6. 運動神経および感覚神経線維

(a)



(b)

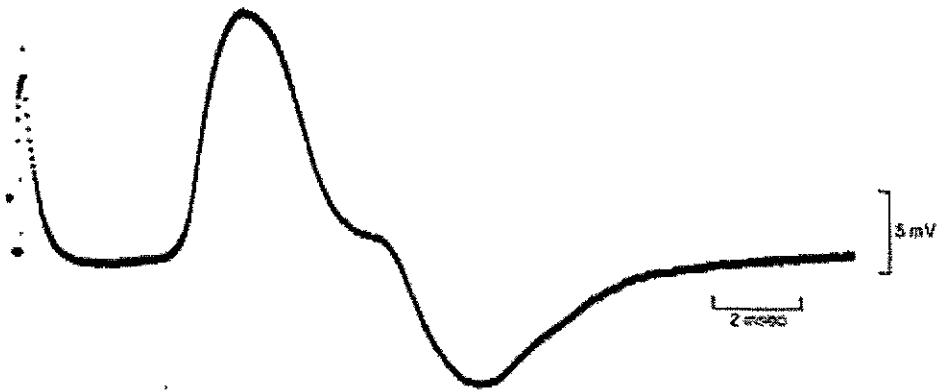
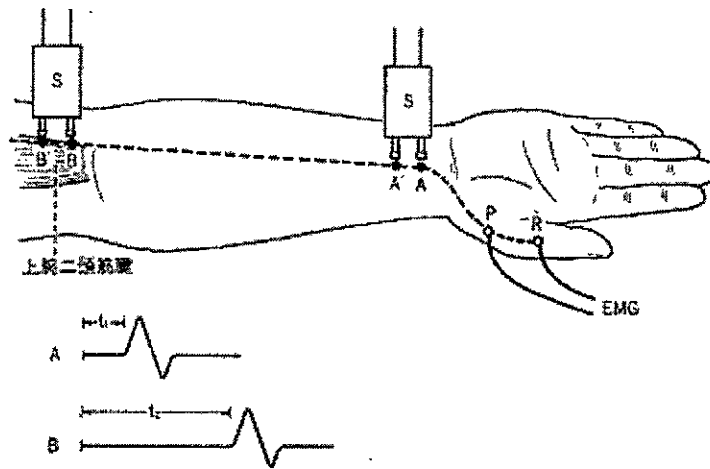


図 7. 正中神経の運動神経伝導検査



神経線維の末梢部・中枢部の2か所で測る。これにより MCV を算出するには次式を用いる。

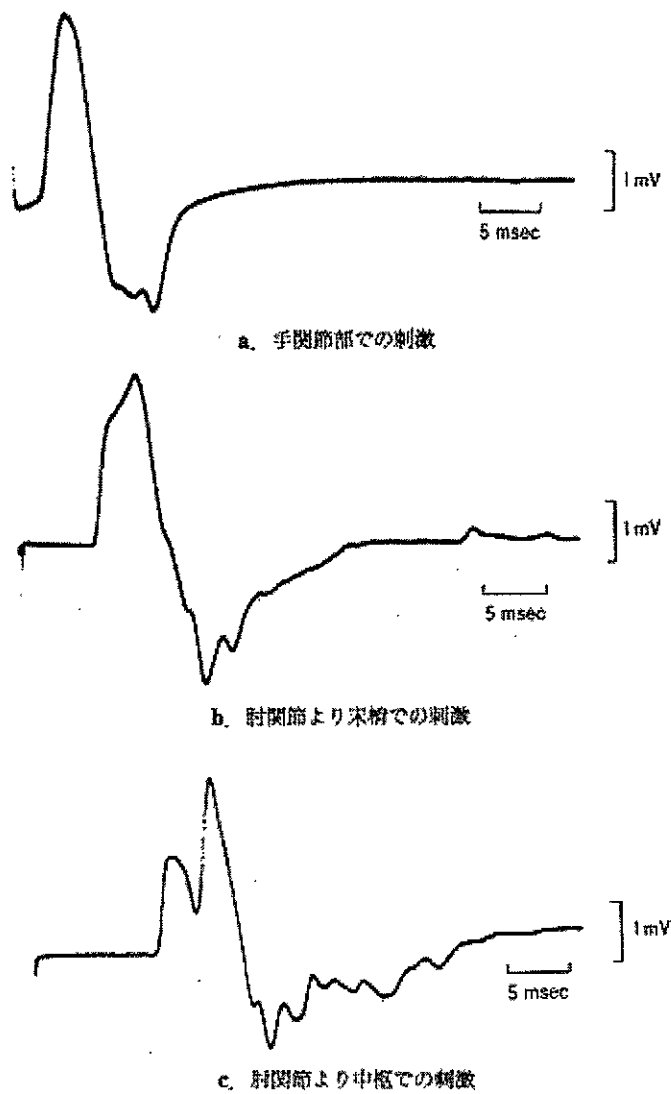
$$MCV \text{ (m/sec)} = \frac{l_2 - l_1 \text{ (mm)}}{t_2 - t_1 \text{ (msec)}}$$

l_2 : B→P の距離 l_1 : A→P の距離

t_2 : B→P の伝導時間 t_1 : A→P の伝導時間

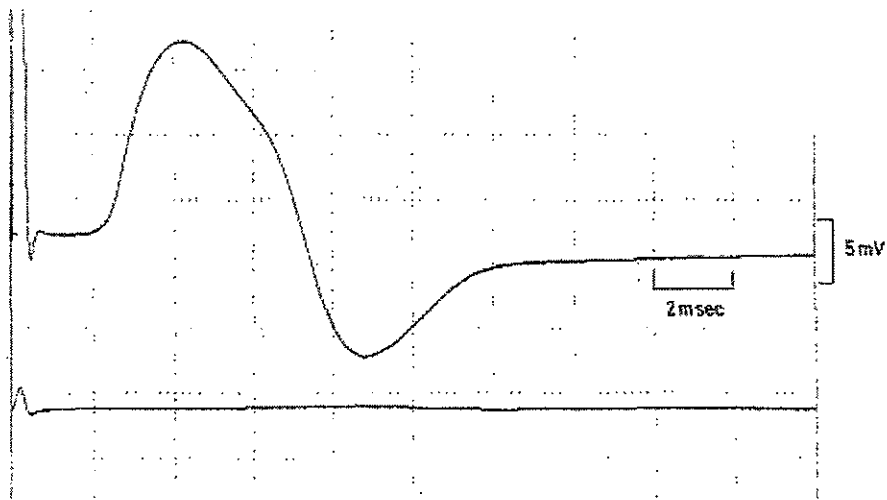
$l_2 - l_1$ の距離は B-A 点の距離であるため、実際には B-A 間距離を測定して $l_2 - l_1$ とする。

図 8. 正中神経の運動神経伝導速度 (MCV) の測定法



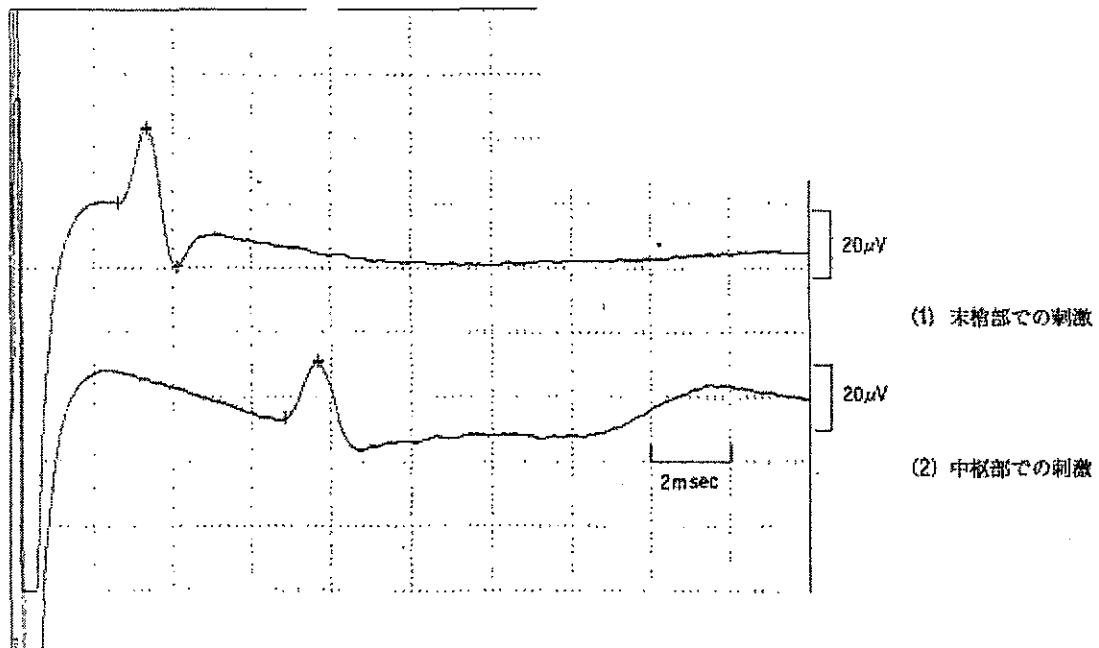
肘関節より中枢での刺激誘発電位 (c) は手関節部 (a)、肘関節より末梢 (b) のものに比べて波形が多相性である。末梢神経が絞縮され、神経伝導速度にばらつきが生ずるとともに伝導速度は遅延する。時間的分散 (temporal dispersion) である。

図 9. 時間的分散 (temporal dispersion)



脱髄の程度が強くなると、活動電位はその部分を通して伝わらなくなる。図の遠位刺激（上段）では、活動電位が得られているものの、近位刺激（下段）では活動電位が得られない。これは脱髄性疾患や機械性圧迫（entrapment neuropathy）などでみられる。

図 10. 伝導ブロック（conduction block）



感覚神経伝導検査では、正常でも記録部位から刺激部位が離れるにつれ、誘発反応はより小さくなる。したがって、伝導ブロックの評価には注意が必要である。

(1) 末梢部（手関節部）での刺激による反応

立ち上がり 2.6 msec

ピーク 3.3 msec

振幅 43 μ V

(2) 中枢部（肘関節部）での刺激による反応

立ち上がり 6.7 msec

ピーク 7.6 msec

振幅 28 μ V

(1) - (2)間の伝導に要する時間 (t) を立ち上りを基準にすると

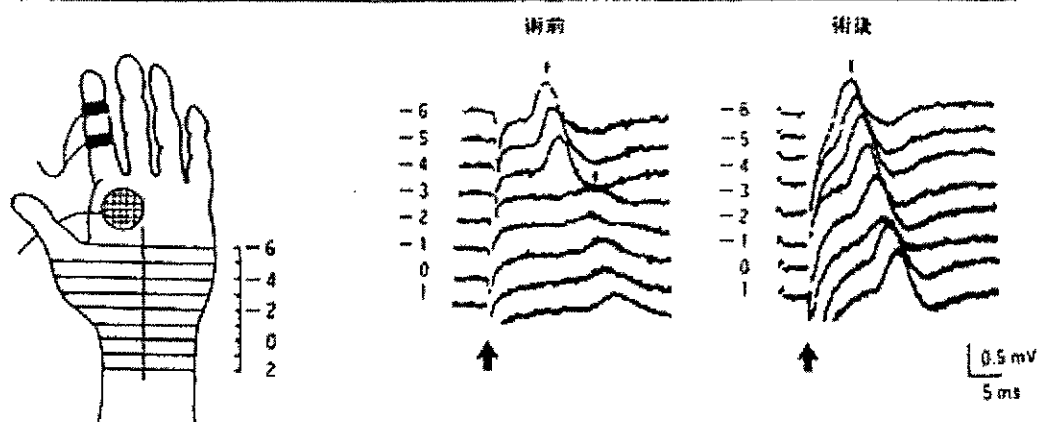
$6.7 - 2.6 = 4.1$ (msec)

(1) - (2)間の距離 (l) は 250 mm である。

よって

$$SCV = \frac{250}{4.1} \approx 60.9 \text{ (m/sec)}$$

図 11. 正中神経の感覚神経伝導検査（逆行性）



26歳の女性、正中神経領域の感覚消失を訴え、4か月後に母指球の筋力低下と萎縮が認められて入院。術前のInching法では-4から-3の分節で限局性の潜時の遅延と誘発逆行性感覚電位の波形の歪みが認められた。術後8か月の再検査では、刺激電極の移動に伴って潜時が直線的に変化し、筋電位の波形も正常と解釈された。

図 12. インチング法

表 1. 末梢神経に関する電気診断の目的

1. 下位運動ニューロンの障害の診断ならびに上位運動ニューロン障害との鑑別
2. 前角細胞と運動神経線維の障害との鑑別
3. 末梢神経損傷とニューロパチーとの鑑別
4. 末梢神経の障害部位の決定
5. 機能障害の程度の決定
6. 脱神経所見の有無による機能予後の推定
7. 神経再生所見の有無の検索
8. 神経の破格や過誤支配の証明

表 2. 正常神經傳導速度

(a)			
運動神經	傳導速度±標準偏差 (m/sec)	遠位潛時±標準偏差 (msec)	遠位距離 (cm)
正中神經 (median n.)	57.4±4.0	3.79±0.30	7
尺骨神經 (ulnar n.)	61.4±5.2	2.84±0.30	7
腓骨神經 (peroneal n.)	51.0±3.3		
脛骨神經 (tibial n.)	50.6±3.7		
(b)			
	傳導速度±標準偏差 (m/sec)	遠位潛時±標準偏差 (msec)	遠位距離 (cm)
正中神經 (median n.)	56.4±4.7	2.48±0.21	14
尺骨神經 (ulnar n.)	56.9±6.2	2.46±0.27	14
腓骨神經 (peroneal n.)	55.5±6.0	2.52±0.27	14
脛骨神經 (tibial n.)	50.1±5.1	2.82±0.28	14

	正中神経				尺骨神経			
	運動神経		感覚神経		運動神経		感覚神経	
	遠位潜時	MCV(前腕部)	遠位潜時	SCV(前腕部)	遠位潜時	MCV(AE-BE)	遠位潜時	SCV(AE-BE)
年齢	正常上限値	正常下限値	正常上限値	正常下限値	正常上限値	正常下限値	正常上限値	正常下限値
45-54	4.3	52	2.8	55	3.1	50	3	49
55-64	4.4	51	2.9	53	3.2	43	3.2	44
65-74	4.5	50	3	51	3.2	43	3.3	44
75-	4.6	50	3.2	49	3.3	43	3.5	44

表3. 年齢補正した正常値

異常値の数	症度
0個	0
1-4個	1
5-8個	2
9-12個	3
13-16個	4

表4. 神経伝導検査による症度分類

				振動障害		対照者		t検定
				平均	標準偏差	平均	標準偏差	
正中神経	運動	遠位潜時	左	4.1	0.5	4.0	0.6	NS
			右	4.1	0.5	3.8	0.5	<0.05
		MCV (前腕部)	左	53.7	3.7	56.7	4.3	<0.01
			右	53.8	3.8	57.3	4.0	<0.01
	感覚	遠位潜時	左	2.8	0.4	2.8	0.4	NS
			右	2.8	0.6	2.6	0.4	NS
		SCV (前腕部)	左	59.1	3.9	61.9	3.3	<0.01
			右	59.9	4.5	63.5	4.5	<0.01
尺骨神経	運動	遠位潜時	左	3.1	0.4	2.9	0.3	NS
			右	3.0	0.4	2.9	0.3	NS
		MCV (AE-BE)	左	52.4	9.4	53.2	6.9	NS
			右	49.3	10.5	53.5	7.4	NS
	感覚	遠位潜時	左	2.7	0.5	2.5	0.2	NS
			右	2.8	0.5	2.6	0.5	NS
		SCV (AE-BE)	左	59.6	12.1	62.6	11.5	NS
			右	55.8	13.4	62.0	12.5	NS

表5 振動障害者と対照者の各パラメータの平均と標準偏差

				異常者数		異常者%	
				振動障害	対照	振動障害	対照
正中神経	運動	遠位潜時	左	6	5	18.2	20.0
			右	8	4	24.2	16.0
		MCV(前腕部)	左	4	0	12.1	0.0
			右	4	0	12.1	0.0
	感覚	遠位潜時	左	13	10	39.4	40.0
			右	8	5	24.2	20.0
		SCV(前腕部)	左	0	0	0.0	0.0
			右	2	0	6.1	0.0
尺骨神経	運動	遠位潜時	左	12	8	36.4	32.0
			右	11	4	33.3	16.0
		MCV(AE-BE)	左	4	3	12.1	12.0
			右	8	1	24.2	4.0
	感覚	遠位潜時	左	0	0	0.0	0.0
			右	4	1	12.1	4.0
		SCV(AE-BE)	左	5	0	15.2	0.0
			右	5	1	15.2	4.0

表6 振動障害者と対照者の各パラメータの異常者数とその割合

症度	人数		%	
	振動障害者	対照者	振動障害者	対照者
0	9	10	27.3	40.0
1	16	12	48.5	48.0
2	6	3	18.2	12.0
3	2	0	6.1	0.0
4	0	0	0.0	0.0

表7 振動障害者と対照者の症度分類(各区分の人数と割合)

	異常なし (症度0)	あり (症度1以上)	計
振動障害者	9	24	33
対照者	10	15	25
計	19	39	58

表8 振動障害者、対照者における異常の有無と人数