原 著

振動障害患者の体性および自律神経機能

佐々木 秀 行*, 菊 岡 弘 芳*, 江 本 正 直*
宮 村 敬*

PERIPHERAL SOMATIC AND AUTONOMIC NERVE FUNCTIONS
IN PATIENTS WITH OCCUPATIONAL VIBRATION DISEASE

Hideyuki SASAKI,* Hiroyoshi KIKUOKA,* Masanao EMOTO*
and Kei MIYAMURA*

In order to evaluate the functions of the peripheral somatic nerve and autonomic nerve in patients with occupational vibration disease objectively and quantitatively, four examinations were performed on twenty 44-63 yr old patients with occupational vibration disease and their total operating time ranged from 5,000 to 43,750 h.

1) Motor nerve conduction velocities (MCV) and sensory nerve conduction velocities (SCV) of the ulnar and median nerves were measured using conventional methods.

2) Electrogustatory thresholds under the controlled area of the chorda tympani nerve were measured by Tomita's method using an electrogustometer (610-M, M.E.C.).

3) Dopamine- β -hydroxylase (DBH) activity in blood was assayed by the photometric assay of Nagatsu and Udenfriend.

4) Coefficient of variation of R-R interval in ECG (CV_{R-R}) was measured after 15-min-resting in supine position by using a R-R interval analyzer (Autonomic R 100, M.E.C.).

The results of these examinations were compared with those of special examinations for the diagnosis of vibration disease.

In patients with occupational vibration disease, MCV and SCV of the ulnar and median nerve were lower in value than those in age-matched healthy controls. In particular, MCV of the ulnar nerve, MCV and SCV of the median nerve were significantly lower in the patients than in the controls. Nerve conduction velocities were significantly correlated with skin temperature and nail-press test, though diminished nerve conduction velocities observed in vibration disease patients were considered to be attributable to peripheral circulatory disturbance.

Electrogustatory thresholds under the controlled area of the chorda tympani nerve in the patients were significantly higher than those in age-matched healthy controls, suggesting that the gustatory function was disturbed in patients with vibration disease.

DBH activities in patients with vibration disease were significantly higher than those in healthy controls, suggesting that the sympathetic nerve function was accelerated in the patients.

CV_{R-R} in the patients was significantly lower than in age-matched healthy controls. It was suggested that the function of the parasympathetic nerve (especially the cardiac branch of vagus) was decreased in patients with vibration disease.

These findings suggest that these examinations are useful in elucidating the pathogenesis of vibration disease.

Key words: nerve conduction velocity; vibration disease; electrogustatory threshold; serum dopamine- β -hydroxylase activity; variation coefficient; R-R interval; ECG

* 和歌山県立医科大学第一内科

昭和61年3月3日受付

* The First Department of Medicine, Wakayama University of Medical Science

Received for publication, March 3, 1986

I. はじめに

振動障害はレイノー現象を特徴的な症状とする。振動工具を長期間使用することによって生ずる職業性疾患であり、1911年のLorigaの報告をはじめとし、わが国では1965年頃より“白ろう病”¹⁾という名で社会的にも注目されるようになった。当初、本疾患は手指のレイノー現象に象徴される末梢循環障害や、知覚異常を主体とする末梢神経障害のみが強調されていたが、近年、中枢神経系、自律神経系、筋肉系、骨関節系、内分泌系にも障害が及ぶ、系統的全身疾患との考え方²⁾もある。われわれは、比較的客観的、定量的な四つの検査法を用いて振動障害患者の末梢体性神経機能および自律神経機能の評価を試みた。従来、末梢神経障害の評価は上肢とくに手関節より末梢にみられる自覚的な知覚異常にたよるところが大きかった。今回は客観的、定量的評価が可能な運動神経伝導速度 (motor nerve conduction velocity, MCV)、知覚神経伝導速度 (sensory nerve conduction velocity, SCV) を正中神経および尺骨神経において測定した。電気味覚検査 (electrogustometry) は電気刺激による味を自覚する域値を測定することにより味覚機能を定量的に評価できるもので味覚の機能検査法として臨床的に応用されている³⁾。そこで、振動障害患者に対して、鼓索神経領域の電気味覚検査を施行した。自律神経系のうち交感神経系は主として交感神経末端より放出され神経活動の指標となると考えられている dopamine- β -hydroxylase (DBH) を測定した。副交感神経系の機能検査としては、心電図 R-R 間隔の変動係数 (coefficient of variation of R-R interval, CV_{R-R}) を測定した。この CV_{R-R} は 1973 年に Wheeler & Watkins⁴⁾ が糖尿病性自律神経障害で心電図上の R-R 間隔の変動が減少することを報告して以来、副交感神経、特に迷走神経心臓枝の機能の定量的検査法と考えられている⁵⁾。

以上の四つの検査より得られた成績は、“振動工具の取扱い業務に係る特殊健康診断”⁶⁾ (以下特殊健診と略す) で得られた検査成績とも比較検討し、若干の知見を得たのでここに報告する。

II. 対象・方法

対象はチェンソーの長期間使用によりレイノー現象が出現し、職業性の振動障害と認定され、国保ささみ病院に通院加療中の男性患者 20 名 (以下対象患者とする)。1983 年 10 月時点の年齢は 44~63 歳、平均 55.3 歳。振動工具の総取扱い時間 (total operating time, TOT) は 5,000~43,750 時間、平均 16,170 時間。振動工具の使

Table 1. Subjective symptoms of patients with vibration disease ($n=20$).

Subjective symptoms	N	%
White finger attack	17	85
Numbness or paresthesia of hands	20	100
Stiffness of hands	20	100
Pain in hands or arms	19	95
Pain in neck	20	100
Shoulder stiffness	17	85
Headache or head heaviness	19	95
Vertigo	12	60

用年数は 10~25 年、平均 15.2 年間。振動工具使用中止後の年数は 1~8 年、平均 5.6 年間である。自覚症状は Table 1 に示すとおりであり多彩な症状が高頻度にみられ、1984 年においても 85% の患者にレイノー現象がみられている。また、これら対象患者は、糖尿病、慢性肺疾患、心電図上の虚血変化を有さず、平均血圧も 140/84 mmHg であり、降圧剤を服用している例はない。治療としては主として理学療法にビタミン B₁₂ 製剤、末梢循環改善剤などの投与を行っている。対照群には、ほぼ年齢を一致させた主として事務作業に従事する健康男性を用いた。統計学的検討は Student's "t" test を用いた。

1. 神経伝導速度 (nerve conduction velocity, NCV)

検査は室温 25~27°C の条件下で Medelec 社製 MS 91 を用いて、両手の尺骨神経、正中神経の MCV, SCV を測定した。ただし、手指の皮膚温が 30°C 以下の場合は、パラフィン浴にて前腕部から加温し、30°C をこえる状態にした後に測定した。MCV は誘発筋電図の M 波の潜時差を利用する方法により、肘関節~手関節間で測定した。SCV は手指刺激による順行性インパルスを加算平均する順行性測定法により手指と手関節部の間、手関節部と肘関節部の間の 2 か所で測定した (それぞれ SCV_{F-W}, SCV_{W-E} とする)。

2. 電気味覚検査³⁾ (electrogustometry)

対象者に感冒症状のないこと、2 時間以上喫煙していないことを確認した後、富田³⁾の方法に準じて MEC 社製電気味覚計 610-M を用いて、舌中央より 2cm 外側の舌縁部で左右鼓索神経領域の電気味覚域値を上昇法により測定した。すなわち、まず強い電気刺激を加え酸味に似た味を確認させ、一度域値下に刺激を減らした後に徐々に上昇させ、最初に味を自覚する強さを測定、2 回以上一致した場合の刺激強度を電気味覚域値とした。さら

Table 2. Mean, standard deviation and range of results of special examinations in patients with vibration disease ($n=20$).

Item		Jan. 1984			Jan. 1985		
		Mean	SD	Range	Mean	SD	Range
Age	(y)	55.25	5.22	44-63			
Total operating time	(h)	16,170	9,626	5,000-43,750			
Finger skin temperature	(°C)	25.65	3.63	20.9-32.9	26.06	4.98	17.7-33.0
Nail-press test	(s)	1.87	0.86	1.0-4.0	2.22	1.21	1.0-4.8
Pain sense thresholds	(g)	7.68	3.28	1.0-10.0	7.45	2.77	1.0-10.0
Vibratory sense thresholds 125 Hz (dB)		23.22	10.59	7.5-40.0	22.69	7.90	10.0-40.0
Hand grip strength	(kg)	29.54	6.85	16.0-44.3	27.79	8.24	16.0-43.3
Pinch power	(kg)	3.97	1.14	1.0-5.7	3.58	1.08	1.0-5.0

Room temperature 16-22°C.

に左右の域値の平均をとり被検者の成績とした。

3. 血清 dopamine- β -hydroxylase (DBH) 活性

午後1～2時の間に採血し、永津-Udenfriend 法⁷⁾にて血清 DBH 活性の測定を行った。

4. 心電図 R-R 間隔の変動係数 (CV_{R-R})

被検者を15分間以上安静仰臥位とした後、心電計と接続した MEC 社製 Autonomic R100 を用いて100心拍の R-R 間隔を記録した際に変動係数 CV_{R-R} を算出した。

特殊健診は労働省通達⁸⁾の方法に準じて施行した。今回の検討の対象とした検査項目としては、末梢循環障害の指標として手指中節背側の皮膚温、爪圧迫後の充血時間(爪圧迫テスト値)を、末梢神経障害の指標としては痛覚域値、125 Hz の振動覚域値を、運動器障害の指標としては握力、ピンチ力(I-II指間)をとりあげた。なお、これらの値は常温下での成績を用い、健診時の室温は16～22°Cの範囲であった。神経伝導速度、CV_{R-R}は1983年10月、DBH 活性、電気味覚検査は1984年9～10月、特殊健診は1984年1月および1985年1月に実施した。

III. 結 果

特殊健診時の検査成績を Table 2 に示す。1984 年と翌 1985 年の健診ではほぼ同様の成績が得られており、これら対象患者の障害の程度に著しい変化がおこっていないことがうかがわれる。したがって、特殊健診の成績を今回行った四つの神経機能検査の成績と比較することもある程度意義のあることと考えられる。そこで、検査の時間的ずれが、3、4 か月以内であるように、神経伝導速度、CV_{R-R} は 1984 年 1 月、DBH 活性、電気味覚

検査は 1985 年 1 月の健診成績と比較することとした。

また、これらの検査成績は爪圧迫テストの成績を除けば手指背側皮膚温、痛覚域値、125 Hz の振動覚域値、握力、ピンチ力の各検査成績の平均値はすべて岩田らの評点基準⁹⁾の最高評点より悪い値を示しており、今回対象とした振動障害患者が末梢神経機能、循環機能、筋力の障害が進行していることを示している。

1. 神経伝導速度

Table 3 には対象患者と健常人の尺骨および正中神経の MCV, SCV の平均値、標準偏差を示す。健常人と比較すると対象患者では、すべての神経伝導速度において低下しており、とくに尺骨神経の MCV、正中神経の MCV, SCV_{F-W}, SCV_{W-E} は有意に低下していた。また、測定不能の例もみられた。Table 4 には各神経伝導速度と 1984 年の特殊健診の検査項目の相関係数を示す。正中神経、尺骨神経の SCV_{F-W} と手指皮膚温、爪圧迫テスト値の間、正中神経の MCV と爪圧迫テスト値の間には有意な関連がみられ、末梢循環機能の低下が神経伝導速度とりわけ手掌部の SCV の遅延に影響することが考えられた。一方、痛覚、振動覚の域値上昇で示される知覚異常や筋力低下と神経伝導速度との間には有意な関係はみられなかった。また、レイノー現象は対象患者に高率にみられたために統計学的な検討はできなかった。

2. 電気味覚検査 (electrogustometry)

Table 5 には舌尖中央より約 2 cm 外側の舌縁の鼓索神経領域で測定した電気味覚域値を示す。対象患者の電気味覚域値は年齢を対応させた健常人と比較して有意な上昇を示した ($p < 0.01$)。しかしながら、自覚的に味覚異常を訴えた例はみられなかった。電気味覚域値と 1985 年の特殊健診の検査項目との関係をみると、爪圧迫

Table 3. Nerve conduction velocities of patients with vibration disease and age-matched healthy controls.

Conduction velocities	Patients		Controls		% of decreased NCV
	Mean±SD	(n)	Mean±SD	(n)	
Ulnar nerve					
MCV	51.69±4.40*	(39)	54.91±2.55	(14)	36
SCV (finger-wrist)	50.94±4.35	(37)	53.46±2.90	(13)	24
SCV (wrist-elbow)	55.02±4.28	(37)	56.76±4.43	(13)	5
Median nerve					
MCV	55.81±2.94*	(38)	58.33±4.00	(13)	5
SCV (finger-wrist)	50.90±3.48**	(40)	54.91±3.78	(13)	15
SCV (wrist-elbow)	57.28±3.94*	(40)	59.87±2.81	(15)	28

MCV : motor nerve conduction velocity, SCV : sensory nerve conduction velocity, NCV : nerve conduction velocity. NCV was judged as decreased if lower than mean-2SD of the controls. * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, compared with controls.

Table 4. Correlation coefficients between nerve conduction velocities, CV_{R-R} and other functions.

	Ulnar nerve			Median nerve			CV _{R-R}
	MCV	SCV _{F-W}	SCV _{W-E}	MCV	SCV _{F-W}	SCV _{W-E}	
Finger skin temperature	-0.023	0.391*	0.150	0.270	0.438**	0.276	-0.213
Nail-press test	-0.107	-0.366*	-0.301	-0.336*	-0.332*	-0.297	0.034
Pain sense	0.022	0.003	0.038	-0.070	-0.157	-0.031	0.174
Vibratory sense	-0.079	-0.205	-0.247	-0.265	-0.143	-0.016	-0.033
Grip strength	-0.155	-0.257	-0.044	0.180	-0.189	0.126	-0.171
Pinch power	0.044	-0.204	-0.120	0.013	-0.133	-0.169	-0.041

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

Table 5. Electrogustatory threshold of patients with vibration disease and controls.

	Patients (n=18)	Controls (n=21)
Electrogustatory threshold (dB)	11.72±8.01**	3.76±4.07
Age (y)	55.78±5.11	53.10±6.10

** $p < 0.01$, Mean±SD

テスト値, 振動覚域値とは有意な正の相関がみられた (Table 6).

3. 血清 DBH 活性

DBH 活性は交感神経機能を表わすと考えられており正常値は広い範囲に分布するが同一人ではほぼ一定した値を示すといわれている⁹⁾. Table 7 には血清 DBH 活

Table 6. Correlation coefficients between electrogustatory threshold, DBH activity and other functions.

	Electrogustatory threshold	DBH activity
Finger skin temperature	-0.284	-0.013
Nail-press test	0.587*	-0.032
Pain sense	0.443	0.220
Vibratory sense	0.600**	0.004
Grip strength	-0.440	-0.123
Pinch power	-0.317	-0.315

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

性の値を示すが、対象患者では健常人と比較して有意に DBH 活性が高値を示した ($p < 0.05$)。しかし、明らかな異常高値を示した例は 18 例中 2 例 (62.1 U/L, 106.0 U/L) であった。DBH 活性と 1985 年の特殊健診の検査項目との相関をみても有意な関連はみられなかった (Table 6)。

4. 心電図 R-R 間隔の変動係数 (CV_{R-R})

Table 8 には 15 分間以上安静仰臥後の CV_{R-R} を示す。 CV_{R-R} は加齢による影響を強くうけるので 44~54 歳、55~65 歳の二つの年齢階級に分けても比較を行った。その結果、対象患者の CV_{R-R} は 44~54 歳においては健常人より低い傾向 ($p < 0.1$) がみられ、55~65 歳および全体では有意な低下がみられた。また、自律神経症状が出現する critical level といわれている¹⁰⁾ 2%未満の例も 5 例 (25%) にみられた。しかし、 CV_{R-R} と 1984 年の特殊健診の検査項目との間には関連性は認められなかった (Table 4)。

IV. 考 察

振動障害は上肢を中心とした末梢神経障害、末梢循環障害および運動器障害を主症状とするが、本症患者が上肢に限らず多彩な自覚症状を有することはよく知られている。そこで、四つの神経機能検査を用いて末梢神経機能、自律神経機能の客観的な評価を試みた。今回対象とした振動障害患者 20 名は平均の TOT が 16,170 時間、平均振動工具使用年数が 15.2 年間と長期間の振動暴露歴があり、レイノー現象陽性率、自覚症状の愁訴率も高

く、また特殊健診の検査成績においても異常値が多く、Andreeva-Galanina 分類の第Ⅲ期に相当するものと考えられる。また、振動障害は振動工具の使用中止、治療により改善することが知られているが、経過の遷延する例も存在する¹¹⁾。今回の対象患者においても振動工具使用中止後の平均年数は 5.6 年間であり多くの遷延化例が含まれている。以下、個々の検査成績につき考察を加える。

1. 神経伝導速度

振動障害患者の神経伝導速度に関する報告は数多くみられるが¹²⁻¹⁷⁾、対象とした症例の一部あるいは測定した神経の一部に異常がみられるとする報告が多い。荒記ら¹⁴⁾は 17 名のチェンソー使用者の正中神経、後脛骨神経の伝導速度を検討し、正中神経の手掌部 SCV、残差潜時において対照群と有意差がみられ、伝導速度とレイノー現象とは関係がみられなかったとしている。鳥居ら¹⁵⁾は 28 名のチェンソー使用者の正中神経、尺骨神経の MCV、SCV が有意に低下していたと報告している。田辺ら¹⁶⁾は 16 名の振動病患者の正中神経の伝導速度を測定し手掌部 SCV が有意に低下しており末端部優位の神経障害であるとしている。久永¹⁷⁾は 236 名の振動工具使用者について検討を加え、正中神経、尺骨神経ともに MCV、SCV の低下がみられるが、MCV より SCV の低下が著明であり、また SCV の低下は末端部優位であるとし、伝導速度の低下は末梢循環機能と有意に相関すると報告している。今回のわれわれの成績においても、尺骨神経の MCV 正中神経の MCV、 SCV_{F-W} 、 SCV_{W-E} は対象患者において有意に低下していた。しかし、健常人の平均値より 2SD 以上低下した伝導速度を示す割合は 5~36% とそれほど多くなく、一般的な異常低値とされる 45 m/s 以下の伝導速度は 231 回の測定中に SCV_{F-W} で 5 回出現したにすぎない。また、すでに報告¹⁸⁾したように振動障害患者でみられた伝導速度の低下は糖尿病患者でみられるものより軽度であり明らかに病的なものであるとは考えられない。また、神経伝導速度

Table 7. Serum dopamine- β -hydroxylase activities of patients with vibration disease and controls.

	Patients (n=18)	Controls (n=26)
DBH activity (U/L)	36.6 $\pm$ 19.3*	25.1 $\pm$ 13.6
Age (y)	55.78 $\pm$ 5.12	49.35 $\pm$ 6.18

* $p < 0.05$, Mean $\pm$ SD

Table 8. Coefficient of variation of R-R interval in ECG (CV_{R-R}) in patients with vibration disease and controls.

Age(y)	Patients			Controls		
	N	CV_{R-R} (%)	(mean age)	N	CV_{R-R} (%)	(mean age)
44-54	10	2.75 $\pm$ 0.86	(50.9)	27	3.39 $\pm$ 0.88	(49.2)
55-65	10	2.20 $\pm$ 0.54*	(59.6)	19	3.14 $\pm$ 1.12	(59.1)
Total	20	2.48 $\pm$ 0.79**	(55.3)	46	3.29 $\pm$ 0.99	(53.2)

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, mean $\pm$ SD

の低下は手指皮膚温、爪圧迫テスト値と有意な相関がみられ、このことは伝導速度低下の要因として末梢循環障害が重要であることを示すと考えられる。同様の所見は久永¹⁹⁾も報告しており、振動障害においては神経障害と循環障害が緊密に関連しながら進展するとの報告²⁰⁾とも一致する。他方、神経伝導速度が知覚異常と関連しなかったことは過去にも報告されており¹³⁾、この原因としては神経伝導速度が有髄大径の神経線維の機能を反映するのに対して知覚異常は末梢の感覚受容器、小径あるいは無髄の神経線維の機能も反映することが考えられる。

2. 電気味覚検査

振動障害患者を対象として電気味覚検査を施行した報告はわれわれの検索範囲ではみあたらない。電気味覚域値は加齢による影響が強い²¹⁾ため、年齢を対応させた健康人を対照としたが、今回の成績では対象患者の電気味覚域値は健康人より有意に高値であることが示された。また、電気味覚域値は爪圧迫テスト値、振動域値と有意な関連性がみられた。これらのことは今回対象とした患者に健康人と比較して味覚異常が存在する可能性を示すと考えられる。しかし、電気味覚の異常は顔面神経麻痺の他、糖尿病性神経障害²²⁾においても報告されているが、この異常が味蕾、鼓索神経、延髄の孤束核から大脳皮質に投射される味覚伝導路のどの部位での異常によるものかは明らかではない。

3. 血清 DBH 活性

振動障害が自律神経系の異常、とくに交感神経系の亢進状態を背景に発症、進展するという報告²³⁻²⁵⁾がみられる。交感神経系の機能を直接的に評価する方法としては、血中カテコラミン濃度および尿中カテコラミン排泄量を測定する方法、あるいは血中 DBH 活性を測定する方法がある。カテコラミンに関しては、大塚ら²³⁾、畝ら²⁴⁾は振動障害患者の尿中カテコラミン排泄量が高値であると報告し、近藤ら²⁵⁾は血漿ノルエピネフリン値が高値であるとし、ともに交感神経系の機能亢進がみられるとしている。今回の検討では交感神経機能の指標として血清 DBH 活性を測定したが、血中 DBH の起源は交感神経末端が主と推定されており、血中 DBH 活性の測定は交感神経系の有力な機能検査法とされている⁹⁾。これまでの報告^{26,27)}では、血清 DBH 活性は振動障害患者においてやや高い傾向にあるが有意差はみられなかったとされている。今回のわれわれの成績では対象患者の血清 DBH 活性は健康者に比較して有意に高値であり交感神経系の機能亢進状態にある可能性が示唆された。

4. 心電図 R-R 間隔の変動係数 (CV_{R-R})

振動障害患者の副交感神経機能に関する報告は非常に

少ない。その原因の一つに副交感神経機能を評価する検査法が少ないことが考えられる。近年、心拍の変動が心血管系の迷走神経機能を反映することが明らかになり、とくに安静時の心電図 R-R 間隔の変動係数 (CV_{R-R}) を測定すれば副交感神経機能のある程度定量的に評価できる⁵⁾とされている。振動障害患者で、この CV_{R-R} を検討した報告をみると、山河ら²⁷⁾は深呼吸時の心拍変動が対照にくらべて有意に低下していたと報告し、小林ら²⁸⁾は自律神経系の自覚症状の強いほうが CV_{R-R} の低下が著しかったと報告している。今回のわれわれの検討では CV_{R-R} が加齢の影響を強くうけることを考慮し、年齢を対応させた健康者との間で、44~54 歳、55~65 歳の二つの年齢階級に分けても比較した。その結果、いずれにおいても対象患者の CV_{R-R} が対照より低値であり、55~65 歳では有意差がみられた。また、2%未満の低下例も 25% にみられた。また、すでに報告¹⁸⁾したように CV_{R-R} 値の低下は特殊健診を受診した振動工具使用者においても認められており、これらのことは対象患者の副交感神経系のうち迷走神経心臓枝の機能低下が存在する可能性を示唆するものと考えられる。このことは原田ら²⁹⁾の振動障害患者の血漿中サイクリック GMP は低下しており安静時副交感神経機能の低下が考えられるとする報告とも一致している。

振動障害が自律神経系、内分泌系、中枢神経系にも異常の及ぶ全身性疾患であるとする考え方³⁰⁾には否定的な見解³¹⁾もあり定説は得られていない。今回、われわれが実施した四つの神経機能検査において、対象とした振動障害患者にはすべて健康者と比較して有意な差異がみられ機能異常が存在することが示唆された。しかし、対象とした振動障害患者が不均一な集団である点、加齢などの他の要素が加わりやすい経過遅延例¹¹⁾が多く含まれる点、また対照群が森林労働者でない点を考慮すれば、これらの差異が振動障害自体に起因するものとは断定できない。しかしながら、神経伝導速度の遅延、味覚域値の上昇、血清 DBH 活性の高値、CV_{R-R} の低下が対象患者においてみられたことは、振動障害の病像を検討するうえで、これらの検査が有用であることを示唆すると考えられる。

V. 結 語

Andreeva-Galanina 分類の第Ⅲ期に相当する振動障害患者 20 名を対象に上肢の神経伝導速度、電気味覚域値、血清 DBH 活性、心電図 R-R 間隔の変動係数を測定し、特殊健診時の検査成績とも比較検討し、以下の結果を得た。

(1) 対象患者の尺骨神経の MCV, 正中神経の MCV, SCV_{F-W}, SCV_{W-E} は健常人と比較して有意に低下していた。また、神経伝導速度は手指皮膚温、爪圧迫テスト値と有意に相関し末梢循環障害との関連性が考えられた。

(2) 対象患者の鼓索神経領域の電気味覚値は健常人と比較して有意に上昇していた。

(3) 対象患者の血清 DBH 活性は健常人より有意に高値であり、交感神経系が機能亢進状態にある可能性が示唆された。

(4) 対象患者においては、心電図 R-R 間隔の変動係数は年齢を対応させた健常人と比較して 55~65 歳において有意に低下しており、副交感神経機能のうち迷走神経心臓枝の機能低下が存在する可能性が示唆された。

(5) これらの所見は、今回対象とした振動障害患者に健常人と比較して末梢神経系、味覚および自律神経系に及ぶ異常が存在することを示唆すると考えられ、振動障害の病像を検討する際にこれらの検査が有用であると考えられた。

稿を終るにあたり、ご校閲を賜った笠松隆洋先生、本研究に際しご協力を賜った国保さきみ病院職員の皆様方に深く感謝の意を表します。なお、本研究の要旨の一部は、第 57 回および第 58 回日本産業衛生学会において発表した。

文 献

- 1) 山田信也。チェンソー（自動鋸）の振動による手指の蒼白現象について。産業医学 1965; 7: 211-212.
- 2) 的場恒孝。振動病に関する最近の知見。日本医事新報 1983; 3096: 3-8.
- 3) 富田 寛。デシベル単位の電気味覚計。医学のあゆみ 1971; 77: 691-696.
- 4) Wheeler T, Watkins PJ. Cardiac denervation in diabetes. Br Med J 1973; 4: 584-586.
- 5) 景山 茂, 清水光行, 笹生文雄ほか。糖尿病性自律神経障害の定量的分析に関する研究。糖尿病 1979; 22: 627-634.
- 6) 労働省労働基準局。振動工具の取扱業務に係る特殊健康診断の実施手技について, 1975; 基発609号。
- 7) Nagatsu T, Udenfriend S. Photometric assay of dopamine- β -hydroxylase activity in human blood. Clin Chem 1972; 18: 980-983.
- 8) 岩田弘敏。振動症候群。東京: 近代出版, 1978: 147-148.
- 9) 新保慎一郎。ドーパミン β ハイドロキシラーゼ (DBH)。日本臨床 1982; 40 (秋孝臨時増刊号): 607-610.
- 10) 景山 茂, 谷口郁夫, 田嶋尚子ほか。糖尿病性自律神経障害における critical level—心電図 R-R 間隔の変動係数による—。自律神経 1983; 20: 76-80.
- 11) 的場恒孝, 板家守夫, 戸嶋裕徳。遷延化した臨床経過をとる振動病患者の臨床像。日内会誌 1981; 70: 50-56.
- 12) Seppäläinen AM. Peripheral neuropathy in forest workers—a field study. Work Environ Health 1972; 9: 106-111.
- 13) 那須吉郎。振動工具使用者の振動覚と正中神経知覚伝導速度について。産業医学 1977; 19: 452.
- 14) Araki S, Honma T, Aoyama T. Peripheral nerve conduction velocities in chain-saw operators. Jpn J Ind Health 1976; 18: 516-520.
- 15) 鳥居順三, 高坂公博, 今西連雄。chain saw 使用者における末梢神経障害。日本医事新報 1978; 2829: 32-34.
- 16) 田辺見久, 亀田 実。振動病における体性感覚誘発電位と神経伝導速度。臨床脳波 1979; 21: 324-328.
- 17) 久永 孟。振動工具使用者の末梢神経伝導速度に関する研究。産業医学 1982; 24: 284-293.
- 18) 佐々木秀行, 藤本特三, 菊岡弘芳ほか。振動障害患者の神経機能—糖尿病性神経障害患者との比較—。産業医学 1984; 26: 780.
- 19) 久永 孟。振動工具作業者の末梢神経障害に対する末梢循環障害の関与について。産業医学, 1982; 24: 803.
- 20) 宮下和久。チェンソー総取扱い時間と症状発現および症状相関に関する研究。産業医学 1983; 25: 483-491.
- 21) 富山紘彦, 富田 寛, 奥田雪雄。電気味覚の正常値。日耳鼻 1971; 74: 1580-1587.
- 22) 里神永一, 三家登喜夫, 近藤 溪ほか。糖尿病患者における味覚域値—糖尿病性神経障害, 特に心電図 R-R 間隔の変動係数との関連性について—。糖尿病 1986; 29: 197-203.
- 23) 大塚祐子, 加地 浩, 斎藤和雄。振動障害における尿中および血漿中カテコールアミンの検討。産業医学 1985; 27: 644.
- 24) 畝 博, 松永純子, 百瀬義人ほか。振動病患者の尿中カテコラミンおよび 17-OHCS 排泄量。産業医学 1985; 27: 645.
- 25) 近藤弘一, 原田規章, 木村 慶。振動障害患者の自律神経機能について(1)寒冷負荷による血漿 NE, E 値の変動。第 58 回日本産業衛生学会講演集, 1985: 306-307.
- 26) 坂井文彦, 篠原幸人, 浅葉義一。白ろう病患者における血清 dopamine- β -hydroxylase 活性値。脈管学 1975; 15: 577.
- 27) 山河 泉, 原田規章, 木村 慶。振動障害検診における自律神経機能評価の試み—心電図 R-R 間隔の変動と血清 DBH 活性—。産業医学 1982; 24: 804.
- 28) 小林章雄, 中川武夫, 宮尾 克ほか。振動障害者の自律神経機能の検討—心電図 R-R 間隔の変動—。産業医学 1982; 24: 803.
- 29) 原田規章, 近藤弘一, 木村 慶。振動障害患者の自律神経機能について(2)寒冷負荷による血漿環状ヌクレオチドの変動。産業医学 1985; 27: 647.
- 30) Matoba T, Kusumoto H, Mizuki Y et al. Clinical features and laboratory findings of vibration disease: A review of 300 cases. Tohoku J Exp Med 1977; 123: 57-65.
- 31) 土生久作。振動障害。東京: 六法出版社, 1984.

著者への通信先: 佐々木秀行, 〒640 和歌山市七番丁1番地 和歌山県立医科大学第一内科
 Reprint requests to First Department of Medicine, Wakayama University of Medical Science,
 1, 7-Bancho, Wakayama, 640 Japan (H. Sasaki)