

## 《ノート》

## 振動障害者における筋障害の一指標としてのラジオイムノ アッセイによるミオグロビン定量の診断的価値

Diagnostic value of Myoglobin Quantification by Radioimmunoassay as an Index of Muscle Damage in Patients with Vibration Disease

本田 利之\* 樋口 義典\* 成田 滋\*\*

Toshiyuki KIDA\*, Yoshisuke HIGUCHI\* and Shigeru NARITA\*\*

\* Department of Radiology, Fukushima medical college

\*\*Narita Clinic

### I. 緒 言

振動障害者においては、軟部組織障害の一つとして、上肢とくに前腕から末梢筋にかけて筋萎縮を起こすことが知られている。

今回われわれは、これらの筋萎縮に伴い、振動障害者の血清ミオグロビン(以下 Mb と略す)値になんらかの変化をもたらすものと考え、ラジオイムノアッセイ法(以下 RIA 法と略す)による血清 Mb 定量を試み、振動障害と血清 Mb 値との関連について検討したので報告する。

### II. 対 象

検索対象は、某鋳鋼製造工場の振動工具(とくにチッピングハンマー、エアーグラインダー)使用作業者について、振動障害に関する特殊健康診断を実施した結果、振動障害者と認定された15例、すべて男子、年齢は38歳から54歳(平均年齢47.5歳)である(Table 1)。対照として、骨格筋障害または心筋梗塞の既往歴のないもの21例(男子、平

均年齢43.7歳)について検討し、われわれの教室における血清 Mb 値の正常範囲を決定した。

### III. 方 法

RIA 法による Mb の測定方法であるが、使用キットは‘栄研’の Mb ラジオイムノアッセイキットで、測定操作は Fig. 1 に示す如く、‘栄研’の手順に従った。

さらに、振動障害者については、筋逸脱酵素である血中 CPK, LDH 値と Mb 値との関係、および筋力(維持握力、つまみ力)、筋機能(タッピング)検査成績と Mb 値との関係についても検討した。

### IV. 結 果

Table 1 は対象患者15例の臨床ならびに諸検査成績の一覧表である。

対照としての健常者21例の血清 Mb 値の分布をみると、Fig. 2 の上欄に示す如く、12.5~85 ng/ml に分布しており、平均値は  $31.5 \pm 21.3$  であった。一方、振動障害者においては 3.8~29.9 ng/ml に分布しており、平均値  $17.9 \pm 7.4$  であった。この結果より振動障害者においては、健常者に比べ 5% の危険率で有意に低い結果が得られた。

**Key words:** Vibration disease, Radioimmunoassay, Myoglobin

\* 福島県立医科大学放射線科

\*\* 成田クリニック

受付：55年9月4日

最終稿受付：55年11月25日

別刷請求先：福島市杉妻町4-45 (番960)

福島県立医科大学放射線科

木 田 利 之

**Table 1** Clinical and Laboratory data in 15 patients with vibration disease

Case No.	Patient	Age (yrs)	Working period (month)	Mb (ng/ml)	CPK (mU/ml)	LDH (Wrob. U)	Endurable grip strength (sec)	Pinching power (kg)	Tapping (times/10 sec)
1	S.J.	49	286	15.5	63	246	66	4.0	43
2	S.H.	47	204	12.0	71	207	68	2.5	37
3	S.S.	52	204	29.8	106	263	83	4.5	40
4	S.H.	52	180	15.6	76	201	94	6.0	44
5	K.K.	43	120	3.8	46	214	114	2.0	40
6	T.H.	54	118	11.8	76	330	64	2.0	34
7	Y.Y.	53	111	23.7	86	240	29	3.5	40
8	T.Y.	40	65	29.2	74	284	94	3.5	47
9	T.T.	49	60	29.9	54	221	150	7.0	39
10	H.K.	38	42	15.6	72	285	26	7.5	52
11	A.S.	50	36	15.6	99	315	23	2.5	30
12	M.K.	52	36	21.5	78	215	107	3.0	30
13	F.K.	38	36	14.1	66	272	85	6.5	44
14	H.S.	50	27	19.8	60	266	95	4.0	42
15	S.Y.	46	18	11.0	69	227	140	4.5	53
Mean value		47.5	102.9	17.93 ± 7.38	73.1 ± 15.6	252.4 ± 39.7	82.5 ± 36.5	4.2 ± 1.7	41.0 ± 6.5
Normal value				31.45 ± 21.31	35 ± 12.5	254 ± 40	80< 7<	7< 51<	

**Table 2** Correlation between Mb values and various factors

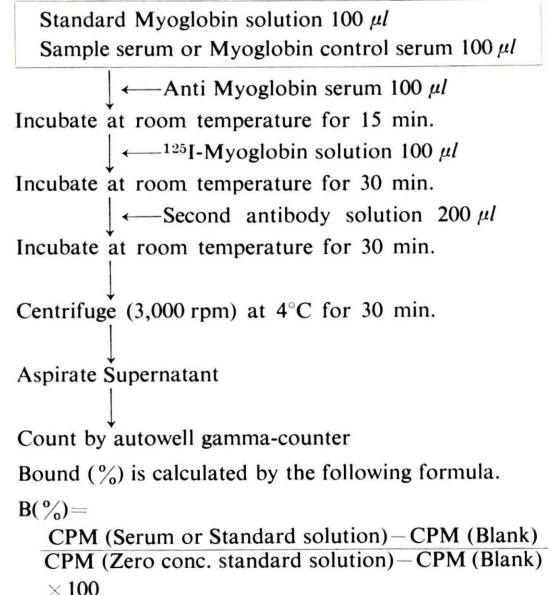
	Mean ± SD	Coefficient of correlation (r)
Age (yrs)	47.5 ± 5.2	0.197
Working period (month)	102.9 ± 79.1	-0.056
Endurable grip strength (sec)	82.5 ± 36.5 (80<)*	0.093
Pinching power (Kg)	4.2 ± 1.7 (7<)	0.295
Tapping (times/10 sec)	41.0 ± 6.5 (51<)	-0.051

\* Parentheses show normal value.

また、CPK と LDH について検討してみると、Fig. 2 の下欄に示す如く、LDH 値は正常範囲内に含まれていたが、CPK は 1% の危険率で有意に高い結果が得られた。

次に、Mb 値と CPK との相関をみたが、相関係数 0.379 で、明らかな相関はみられなかった (Fig. 3)。

さらに、振動障害に係わる色々な因子、即ち、年齢、就業期間、維持握力、つまみ力ならびにタ

**Fig. 1** Procedure of Myoglobin radioimmunoassay

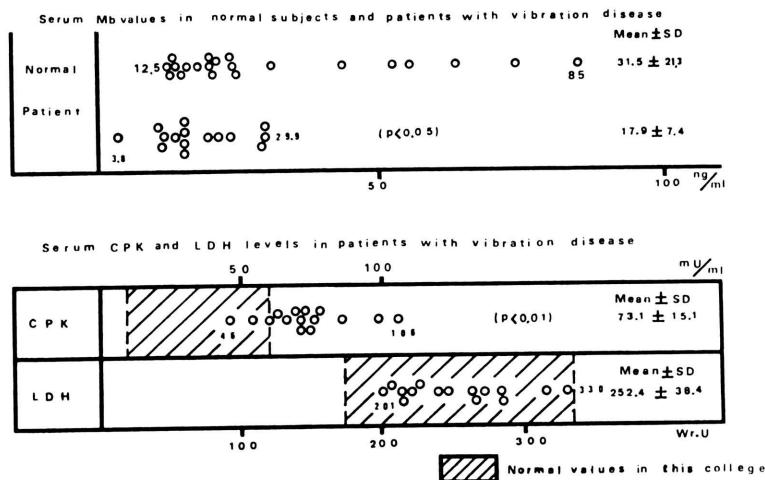


Fig. 2

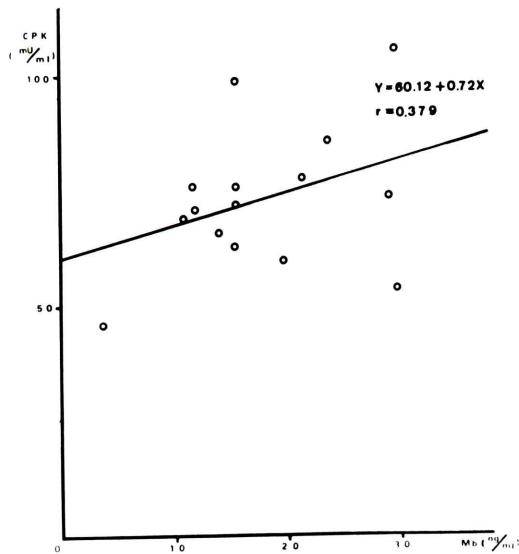


Fig. 3 Correlation between Mb and CPK in patient with vibration disease

ツピングと Mb 値との相関をみたが Table 2 に示す如く、いずれも相関は認められなかった。

## V. 考 案

振動障害者にみられる軟部組織障害の主要所見は筋萎縮で、上肢の筋萎縮が多いといわれる<sup>1)</sup>。 Andreeva-Galanina<sup>2)</sup> は筋萎縮の生ずる経過を、

血管れん縮によって起こる栄養障害に注目して、これに基づく変化として二次的に現われるものと考えている。また、Beinker<sup>3)</sup> は脊髄前角の変調、神經根線維の変化、末梢神經障害などから筋萎縮が起こるだろうと述べている。いずれにしても神經系の障害、血管系の障害ならびに骨・関節の障害などと密接な係わり合いがあつて二次的に筋萎縮が発現するものと思われる。この筋萎縮は、上腕二頭筋、上腕三頭筋、前腕筋、母指球筋、小指球筋に生じやすいが、母指球筋、第 I-II 指間骨間背側筋の萎縮が目立つといわれる<sup>1)</sup>。

そこでわれわれは、振動障害者にみられる上肢の筋萎縮に伴い、これらの患者の血中 Mb 値になんらかの変化をきたすものと考え、血中 Mb 値の測定を試みた。

從来まで、心筋梗塞や進行性筋ジストロフィー症についての血中 Mb 値測定結果の報告は数多くみられるが、われわれの調査し得た範囲では、振動障害者についての報告はみられない。

血中 Mb の定量には、これまで Spectroscopy, Electrophoresis, Immunodiffusion, Hemagglutination, Complement fixation, Counter immunoelectrophoresis などの種々の方法が行われていたが、いずれも手技的に煩雑で、測定感度が低く、多数の検体測定には不適当であった。最近、Stone ら<sup>4)</sup>

Rosano ら<sup>5)</sup>, 三好ら<sup>6)</sup>により, Radioimmunoassay による測定法が開発されて以来, 血中 Mb の測定が容易に行われるようになり, 臨床診断に用いられている。本邦においては, 第一ラジオアイソトープ研究所製のミオグロビン‘第一’と栄研イムノケミカル研究所製のミオグロビン‘栄研’の RIA キットが入手できるが, 現在までの報告では<sup>7,8)</sup>, 両者の間にはほとんど差がないようである。そこで, 今回は‘栄研’の RIA キットを使用した。

われわれは, 測定前のスペキュレーションとして, 恐らく振動障害者においても上肢の筋萎縮に伴い, 血中 Mb 値に異常高値を示すものと考えたが, 案に相違して健常者に比して Mb 値が有意に低値を示す結果が得られたのである。何故, このような結果が得られたかについては, 今回の一連の検討から明解な説明はできないが, Mb の分布は赤筋線維が多く, 白筋線維に少ないと知られている。一方, 四肢筋においては白筋線維が多く含まれ, 赤筋線維が少ない。従って, 上肢筋の障害では Mb の血中への遊出が少ないと十分考えられる。

さらに, Asche<sup>9)</sup>は, 坑夫について振動障害と認定された患者の手掌部筋生検を行い, 動脈に中膜肥厚を認め, 内腔の狭窄が著明であったこと, また指動脈血管壁に器質的変化が起こることを認めている。また土生<sup>10)</sup>は蒼白発作のある患者について血管撮影を行い, 閉鎖, 狹窄その他の器質的変化のあることを確認している。このことからよしんば Mb が筋線維より遊出しても血管障害により Mb の血中への遊出が阻害されるために, このような結果が得られたものと考えている。分校ら<sup>7)</sup>の下肢閉塞性動脈疾患例についてのデータも Mb 値が比較的低値を示したことは, われわれの結果の妥当性を支持するものであろう。

## VI. 結論

- 1) 当教室における Mb の正常値は 12.5~85 (平均  $31.5 \pm 21.3$ ) ng/ml である。
- 2) 振動障害者における Mb 値は 3.8~29.9 (平均  $17.9 \pm 7.4$ ) ng/ml である。

3) 振動障害者においては, Mb 値は対照に比し有意に低く ( $p < 0.05$ ), CPK は有意に高い ( $p < 0.01$ ) が, 両者間には明らかな相関はみられない ( $Y = 60.12 + 0.72X$ ,  $r = 0.379$ ).

4) 年齢, 経験年数ならびに筋力, 筋機能検査結果と Mb 値との間には, いずれも相関は認めない。

5) 振動障害者の Mb 値が対照に比し有意に低く, CPK が有意に高いことが筋障害の一指標になるように思われる。

本論文の要旨は, 第39回日本医学放射線学会総会(昭和55年5月, 仙台)において報告した。

稿を終えるにあたり, キットをご提供頂いた栄研イムノケミカル研究所に深謝致します。

## 文献

- 1) 岩田弘敏: 振動症候群. 近代出版(東京), 1978, p. 55-59
- 2) Andreeva-Galanina: 林業における振動病に関する日ソゼミナール実行委員会: 林業における振動病とその対策, 1973. 日ソゼミナール記録, p. 268-269, 1975(文献1)より引用 p. 55).
- 3) Beinker E: Über Muskelatrophien durch Presluftwerkzeuge. Arch. Gewerbepath und Gewerbehyg 1: 376-379, 1930
- 4) Stone MJ, Willerson JT, Gomez-Sanchez CE et al: Radioimmunoassay of myoglobin in human serum. Results in patients with acute myocardial infarction. J Clin Invest 56: 1334-1339, 1975
- 5) Rosano TG, Kenny MA: A radioimmunoassay for human serum myoglobin: Method development and normal values. Clin Chem 23: 70-75, 1977
- 6) 三好和夫, 川井尚臣, 日浅天春, 他: 筋の構造と機能(酒井敏夫, 遠藤 実, 杉田秀夫編). 医学書院(東京), 1977, p. 581-594
- 7) 分校久志, 一柳健次, 久田欣一: ミオグロビンラジオイムノアッセイの基礎的検討と心疾患および下肢閉塞性動脈疾患における血中ミオグロビン値について. 核医学 15: 1215-1221, 1978
- 8) 高坂唯子, 米倉義晴, 福永仁夫, 他: ミオグロビンラジオイムノアッセイ——ミオグロビン“第一”的基礎的検討ならびに臨床的評価——. 核医学 16: 583-590, 1979
- 9) Asche VF, Williams N: Occupational Raynaud's II. Arch Environment Health 9: 425-433, 1964
- 10) 土生久作: 自ろう病の治療と予防. 金原出版(東京), 1977, p. 23-24