等尺性運動負荷の血液凝固能および 血小板機能に及ぼす影響

—虚血性心疾患群と健常群との比較—

古井 宏彦* 谷口 直樹* 小出 正文* 山内 一信*
外畑 巖* 上原 晋** 稲垣 春夫** 中島 陽**

Effects of isometric exercise on blood coagulability and platelet function

—Comparison between patients with ischemic heart
disease and healthy controls—

Hirohiko HURUI*, Naoki TANIGUCHI*, Masahumi KOIDE*,
Kazunobu YAMAUCHI*, Iwao SOTOBATA*, Susumu KAMIHARA**,
Haruo INAGAKI** and Akira NAKAJIMA**

Key words: handgrip isometric exercise, ischemic heart disease,
blood coagulability, platelet function

The effects of sustained handgrip isometric exercise on blood coagulability and platelet function were studied in 10 patients with ischemic heart disease (IHD) and 10 healthy controls. Isometric exercise was performed for 3 min at the 50% level of maximal voluntary contraction. Blood sampling was made at rest, and immediately and 6 min after exercise.

No significant changes in the platelet sensitivity to ADP-aggregation and β -TG levels were noticed in IHD and control groups after exercise. In IHD fibrinogen levels were higher and antithrombin III activities were lower than those in healthy controls at rest. These two substances increased after exercise in both groups. Prothrombin time and partial thromboplastin time were shortened immediately after exercise in IHD, while these measurements showed no significant changes in healthy controls. The activity of factor VIII increased

* 名古屋大学医学部第一内科〔〒466 名古屋市昭和区鶴舞町〕, The First Department of Internal Medicine, Nagoya University School of Medicine, Nagoya, Japan.

** トヨタ病院循環器内科, Department of Cardiovascular Medicine, Toyota Hospital, Toyota, Japan.

immediately after exercise in IHD and the activity of factor XII in healthy controls, respectively.

In conclusion, platelet function was not altered in both groups after exercise. However, there was a tendency to an increase in blood coagulability after exercise in IHD. Hemostatic unbalance might be induced after the isometric exercise in IHD patients.

目 的

等尺性運動負荷試験を虚血性心疾患患者および健常者に施行し、等尺性運動負荷の血液凝固能および血小板機能に及ぼす影響について両群で比較検討した。

I. 対象および方法

平均年齢54.9歳の虚血性心疾患 (IHD) 患者男子10名 (陳旧性心筋梗塞症7名, 労作性狭心症3名) および平均年齢38.0歳の健常男子10名に Handgrip 法等尺性運動負荷試験を施行し、最大握力の50%で3分間の負荷を与えた。安静時、負荷終了直後および6分後に採血し、血液凝固能および血小板機能に関する各諸量を以下の方法に従い測定した。PT, PTT, ATIII 活性および VIII・IX・XI・XII 凝固因子活性は光学的比濁法により、Fbg. 量は一元免疫拡散法により測定した。血漿 cAMP および血漿 β -TG は RIA により、全血および多血小板血漿中の血小板数は Coulter 法により求めた。血

小板凝集曲線は凝集惹起物質として ADP を用い吸光度法により求め、2次凝集を惹起する最低有効濃度を 2^{μ}M で表わし、 $-n$ を凝集感受性とした。

II. 成 績

負荷により血小板凝集感受性および β -TG 値は両群とも有意な変化を示さなかった。健常者の cAMP 量は負荷終了直後増加し (安静時 $16.2 \pm 4.3 \text{ pMOL/ml}$ vs 負荷終了直後 $18.7 \pm 3.0 \text{ pMOL/ml}$, $p < 0.01$), PRP 中の血小板数は IHD 患者で負荷終了直後増加した。安静時 IHD 患者の Fbg. 量は健常者に比して高く, ATIII 活性は低かった。両群とも負荷後 Fbg. 量は増加し (IHD 群: 安静時 $385 \pm 62.4 \text{ mg/dl}$ vs 負荷終了直後 $399 \pm 57.7 \text{ mg/dl}$, $p < 0.01$; 健常群: 安静時 $301 \pm 56.2 \text{ mg/dl}$ vs 負荷終了直後 $310 \pm 54.5 \text{ mg/dl}$, $p < 0.01$), ATIII 活性も増加した (IHD 群: 安静時 $103 \pm 8.7\%$ vs 負荷終了直後 $110 \pm 9.2\%$, $p < 0.01$; 健常群: 安静時 $118 \pm 17.2\%$ vs 負荷終了直後 131

Fig. 1 Changes in fibrinogen levels and antithrombin III activities by handgrip isometric exercise in patients with IHD and healthy controls

Fig. 2 Changes in factors VIII and XII activities by handgrip isometric exercise in patients with IHD and healthy controls

±18.1%, $p<0.01$) (図 1). IHD 患者の PT および PTT は負荷により短縮した. IHD 患者の VIII 凝固因子活性は負荷により増加し (安静時 $125 \pm 24.5\%$ vs 負荷終了直後 $148 \pm 26.6\%$, $p<0.01$), XII 凝固因子活性は健常者においてのみ増加した (図 2). IX・XI 凝固因子活性には両群ともに有意な変化はみられなかった.

III. 考案および結論

佐野らは, Handgrip 等尺性負荷後の血小板凝集感受性および β -TG 値は IHD 患者で増加し, 健常者では変化しなかったと報告した^{1,2)}. 本研究では健常群および IHD 群においても, 血小板凝集感受性, β -TG 値には有意な変化がみられなかった. この差異は対象および方法論的差異に基づくかもしれないが, 等尺性負荷の血小板機能への影響は少ないように思われる. 血液凝固系因子については安静時および負荷後ともに IHD 群の Fbg. 量は高く, ATIII 活性は低かった. PT および PTT は IHD 群にお

いて負荷により短縮し, VIII 凝固因子活性は両群において増加したが, IHD 群の変化が大であった. これらの成績は IHD 群で安静時, 負荷後ともに血液凝固系が亢進していることを示す. IHD 群と健常群との年齢的差異を考慮に入れなければならないが, IHD 群では健常群に比して等尺性運動時に血液凝固系の不均衡が生じる可能性の強いことが示唆された.

文 献

- 1) Sano, T., Motomiya, T., Yamazaki, H. and Shimamoto, T.: Enhancement of platelet sensitivity to ADP-aggregation by isometric exercise in arteriosclerotic patients and its prevention. *Thrombosis and Haemostasis*, **37**; 329~338, 1977.
- 2) Sano, T., Motomiya, T. and Yamazaki, H.: Platelet release reaction in vivo in patients with ischemic heart disease after isometric exercise and its prevention with Dipyridamole. *Thrombosis and Haemostasis*, **42**; 1589~1597, 1979.