

運動ストレスにおける細胞膜からの酵素の
逸脱とそのメカニズム

(研究課題番号：61570082)

昭和62年度科学研究費補助金 (一般研究(c))

研究成果報告書

昭和63年3月

研究代表者 大野秀樹

(旭川医科大学・医学部・助教授)

は し が き

運動負荷によってヒトや動物において種々の酵素が血液中に逸脱してくることが知られている。しかし、運動負荷における血漿酵素の変動のメカニズムについては、細胞膜透過性の変化に伴う遊出、細胞の損傷による遊出などを代表した様々な説があり、いまだ明らかでない。また、従来、運動と酵素に関する研究の大部分は骨格筋や心筋について、あるいはそれらに局在している血漿酵素についてなされたものであり、肝についてはごく少ない。代表者らはヒトにおいて運動負荷直後、回復過程に肝由来を考えられる酵素、とくに γ -グルタミルトランスペプチダーゼ(γ GTP)活性が運動後2日間にわたって上昇していることを認めた。本研究ではヒトとラットに運動を行わせ、血漿成分と肝ミクロゾーム分画を取り出して、 γ GTPの酵素蛋白量と活性の両方を測定し、あわせてリソゾーム酵素についても検討し、酵素の“organ-to-gradient”について動的な面からアプローチすることを目的とした。その結果、急性運動は肝細胞膜透過性を高め、逆に運動トレーニングは低下させ、膜の安定性を増すことを明らかにした。

研究組織

研究代表者：大野秀樹（旭川医科大学医学部助教授）

研究分担者：谷口直之（大阪大学医学部教授）

研究協力者：八幡剛浩（旭川医科大学医学部助手）

研究経費

昭和61年度 1,900千円

昭和62年度 200千円

研究発表

(1) 学会誌等

1. Ohno, H., Sato, Y., Yamashita, K., Doi, R., Arai, K., Kondo, T., and Taniguchi, N.: The effect of brief physical exercise on free radical scavenging enzyme systems in human red blood cells. *Can. J. Physiol. Pharmacol.*, 64(9):1263-1265, 1986.

2. 大野秀樹, 山下幸紀, 萬 豊, 石川陸男, 清水哲也, 小野 稔, 関谷千尋, 大野詩子, 牧田 章, 葛巻 暹, 谷口直之: γ -GTPの糖鎖に対するモノクローン抗体を用いた ELISA による婦人科悪性腫瘍の血清診断. 第6回腫瘍マーカー研究会記録, pp. 275-277, 1986.
3. 大野秀樹, 小河幸次, 八幡剛浩, 前原直樹, 神山昭男, 山村晃太郎, 土井陸雄, 山下幸紀: 長距離走トレーニングにおけるヒト血中銅と鉄および関連蛋白質の変動について. 北方産業衛生, 36号:35-38, 1987.
4. 大野秀樹, 山下幸紀, 小河幸次, 谷口直之: 運動トレーニングにおける亜鉛代謝の意義. 体力研究, 65号(Suppl.):29-37, 1987.
5. 山下幸紀, 川村光弘, 萬 豊, 清水哲也, 大野秀樹, 近藤宇史, 宮澤伸子, 谷口直之: 婦人科悪性腫瘍における γ -GTPの腫瘍マーカーとしての評価. 産婦人科の世界, 39(5):483-487, 1987.
6. Ohno, H., Yahata, T., Yamashita, K., Yamamura, K., Sato, Y., Yamamoto, C., Hayamizu, S., and Taniguchi, N.: Effect of physical training on immunoreactive γ -glutamyltransferase in human plasma. *Enzyme*, 38: in press, 1987.
7. Ohno, H., Yahata, T., Sato, Y., Yamamura, K., and Taniguchi, N.: Physical training and fasting erythrocyte activities of free radical scavenging enzyme systems in sedentary men. *Eur. J. Appl. Physiol.*, 57: in press, 1988.

(2) 口頭発表

1. Ohno, H., Yahata, T., Doi, R., Yamashita, K., Sato, Y., Yamamoto, C., Hayamizu, S., and Taniguchi, N.: Running training and zinc metabolism in human blood. 3rd. Internatinal Course on Physiological Biochemistry of Exercise and Training, Athens, Oct., 1986.
2. 大野秀樹, 山下幸紀, 萬 豊, 石川陸男, 清水哲也, 小野 稔, 関谷千尋, 大野詩子, 牧田 章, 葛巻 暹, 谷口直之: γ -GTPの糖鎖に対するモノクローン抗体を用いた ELISA による婦人科悪性腫瘍の血清診断. 第6回腫瘍マーカー研究会, 札幌, 1986年10月.

3. 川村光弘, 山下幸紀, 萬 豊, 清水哲也, 大野秀樹, 宮澤伸子, 谷口直之: 婦人科悪性腫瘍患者血中における γ GTP の測定. 第3回産婦人科腫瘍マーカー研究会, 東京, 1987年2月.
4. 大野秀樹, 八幡剛浩, 黒島晨汎: 運動および寒冷ストレスと γ GTP. 第64回日本生理学会大会, 千葉, 1987年4月.
5. 大野秀樹, 神山昭男, 山本長史, 山村晃太郎, 土井陸雄: γ GTP の糖鎖に特異的なモノクローナル抗体を用いた ELISA と婦人科悪性腫瘍の診断. 第57回日本衛生学会総会, 東京, 1987年4月.
6. Ohno, H., Sato, Y., Yahata, T., Kuroshima, A., Yamamura, K., and Taniguchi, N.: γ -Glutamyltransferase and physical exercise. International Symposium on Exercise Physiology Dedicated to the Memory of the Late Professor Stanislaw Kozlowski, Baranów Sandomierski, Jun., 1987.
7. 大野秀樹, 山本長史, 山村晃太郎: 運動と血中亜鉛. 第50回北方産業衛生学会, 旭川, 1987年11月.
8. Ohno, H., Yahata, T., Kuroshima, A., Gasa, S., Makita, A., Kondo, T., Fujiwara, Y., Yamashita, K., and Yamamura, K.: Effects of swimming training on tolerance to cold in rats —with special reference to lysosomal enzymes—. International Symposium on High-Altitude Medical Science, Matsumoto, Nov., 1987.
9. Yahara, O., Ohno, H., Yahata, T., Kuroshima, A., and Onodera, S.: Adaptation of respiratory muscles to endurance training in rats. International Symposium on High-Altitude Medical Science, Matsumoto, Nov., 1987.
10. 大野秀樹, 八幡剛浩, 黒島晨汎: 寒冷曝露とラット酵素. 第26回日本生気象学会総会, 京都, 1987年11月.
11. Kawamura, M., Yamashita, K., Shimizu, T., Ohno, H., and Taniguchi, N.: Measurement of serum immunoreactive γ -glutamyltransferase in patients with gynecologic malignancies by enzyme-linked immunosorbent assay with the use of a monoclonal antibody against its sugar chain. XIth Asian & Oceanic Congress of Obstetrics and Gynaecology, Hong Kong, Dec., 1987.

12. 大野秀樹, 山本長史, 山村晃太郎: 寒冷曝露とラットリソゾーム酵素. 第58回日本衛生学会総会, 岡山, 1988年3月(発表予定).
13. 大野秀樹, 賀佐伸省, 八幡剛浩, 黒島晨汎: 水泳トレーニングは耐寒性を高める. 第65回日本生理学会大会, 和歌山, 1988年4月(発表予定).
14. Ohno, H., Gasa, S., Yahata, T., Kuroshima, A., Yamashita, K., Sato, Y., Yamamoto, C., Hayamizu, S., and Taniguchi, N.: Effects of physical training on the levels of lysosomal and microsomal enzymes in rats —with special reference to cross adaptation between swimming and cold—. 1988 Seoul Olympic Scientific Congress, Seoul, Sep., 1988(to be presented).
15. Yahara, O., Ohno, H., Yahata, T., and Onodera, S.: Endurance training increases the oxidative capacity of the diaphragm in rats. 1988 Seoul Olympic Scientific Congress, Seoul, Sep., 1988(to be presented).

(3) 出版物

1. Ohno, H., Yahata, T., Kuroshima, A., Gasa, S., Makita, A., Kondo, T., Fujiwara, Y., Yamashita, K., and Yamamura, K.: Effects of swimming training on tolerance to cold in rats —with special reference to lysosomal enzymes—. In: High-Altitude Medical Science, edited by G. Ueda, S. Kusama, and N. Voelkel, Shinshu University Press, Matsumoto, 1988 (in press).
2. Yahara, O., Ohno, H., Yahata, T., Kuroshima, A., and Onodera, S.: Adaptation of respiratory muscles to endurance training in rats. In: High-Altitude Medical Science, edited by G. Ueda, S. Kusama, and N. Voelkel, Shinshu University Press, Matsumoto, 1988(in press).
3. Ohno, H., Sato, Y., Yahata, T., Kuroshima, A., Yamamura, K., and Taniguchi, N.: γ -Glutamyltransferase and physical exercise. In: Medicine and Sport, Karger, Basel, 1988(in press).