

ストレッチ運動における血流量変化

東京大学 福永哲夫

(共同研究者) 和光大学 矢田秀昭

Effect of Static Stretching on Forearm Blood Flow

by

Tetsuo Fukunaga*, Hideaki Yata**

* *Department of Physical Education,*

College of General Education,

University of Tokyo

** *Wako University*

ABSTRACT

The purpose of the present study is to observe the effect of static stretching exercise on blood flow. Two healthy adults volunteered as experimental subjects. Dorsal flexion for wrist joint was performed as the static stretching. The wrist joint was passively flexed dorsad during 10, 20, 30, 40, 50, and 60 sec. Forearm blood flow was measured by using rubber strain gauge plethysmograph. The blood flow increased with increasing stretching period. During 40—60 sec of stretching the blood flow indicated almost constant value of 13 ml/100ml/min. Lower blood flow was observed at “weak” stretching than at “strong” stretching.

近年、各種スポーツやトレーニングにおける準備運動などの手段としてストレッチ運動が広く利用されている。しかし、この運動の生体に及ぼす効果に関する科学的研究は少なく、いまだ明らかにされていない面が多く残されている。

本研究では、ストレッチ運動実施後の血流量を測定することにより、末梢循環に及ぼすストレッ

チ運動の効果を明らかにしようとするものである。

方 法

被験者は健康な成人男子2名であった。ストレッチ運動として手首の背屈(dorsiflexion)を行なった。験者により、被験者の右側の手首の背屈の

静的ストレッチ (static stretching) が行なわれた。血流量の測定は、右前腕に装置した水銀封入ラバーストレインゲージを用いて静脈血阻止法で実施した。この際、手首には 200mmHg の圧をカフを用いて加え、手の血流を阻止するようにした。

被験者は仰臥姿勢で30分間の安静後、10、20、30、40、50および60秒間の6種類の異なる時間のストレッチ運動を3回ずつ行なった。それぞれの運動の間には15分間の休息をおいた。

また1週間後に、同じ被験者に対して2つの異なる強度のストレッチ運動を実施した。すなわち、被験者が“弱く”および“強く”と感じる感覚をもとに、手首の背屈を験者が行なった。運動

は10~60秒までの6種類の異なる時間でそれぞれ3回ずつ実施した。血流量の測定は安静時およびストレッチ運動直後、20秒後および40秒後に行なった。

実験中、室温は 25°C に保たれた。

結果と論議

図1および図2は、ストレッチ運動実施後のラバーストレインゲージ・プレチスモグラフの記録の例である。

運動直後の静脈血阻止による前腕周経囲の増加傾向は急激であり、また、ストレッチ運動が10秒、20秒、30秒と長くなるにともなって、増加傾向も著しくなる傾向がみられた。

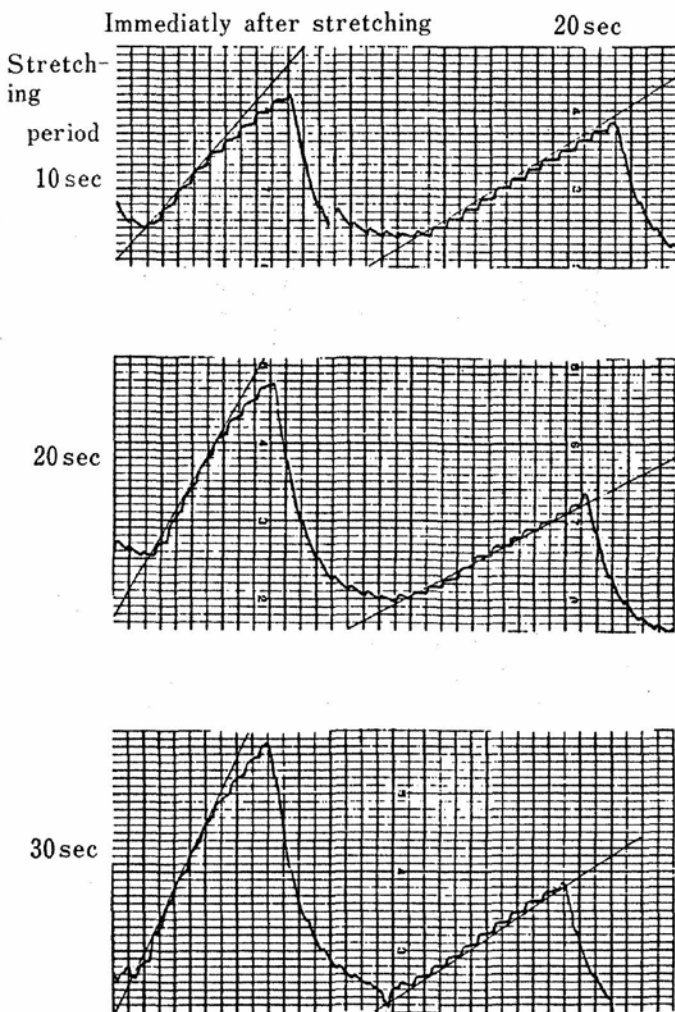


図1

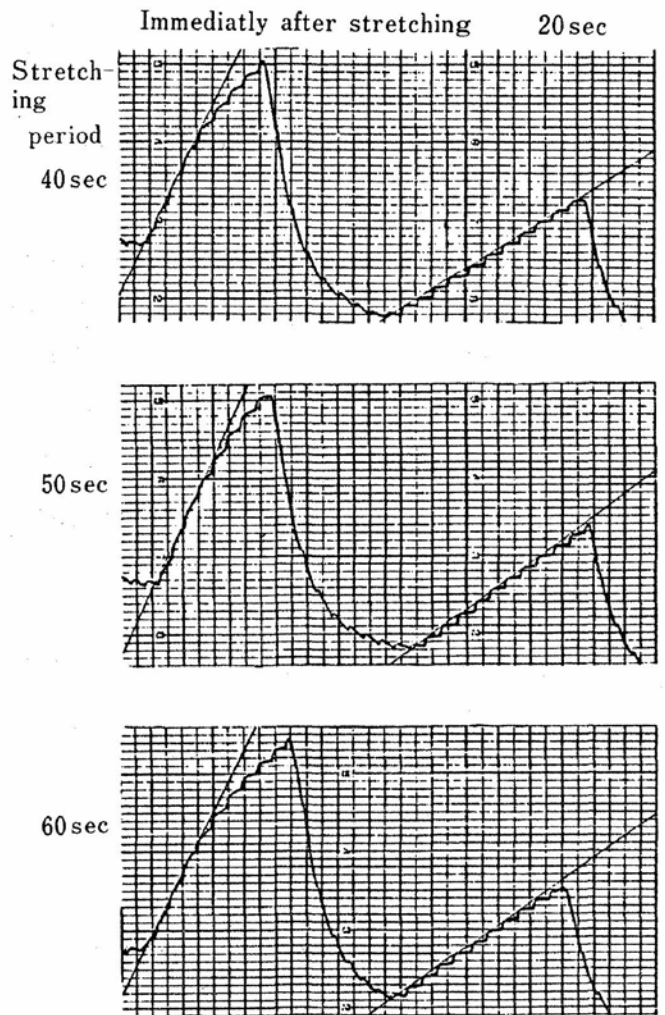


図2

Plethysmographic records of forearm blood flow after the stretching

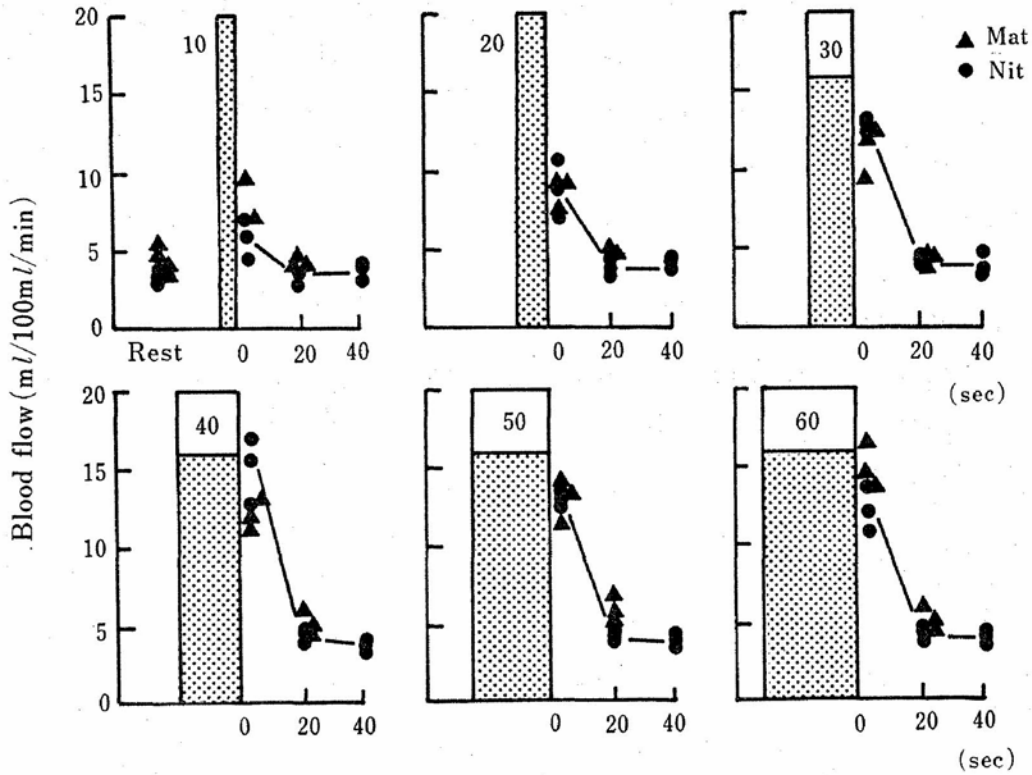


図3 Changes in blood flow after the stretching with various stretching periods

図3は、血流量の変化をストレッチ運動時間別にみたものである。

安静時における前腕血流量は約 $4\text{ml}/100\text{ml}/\text{min}$ であるが、ストレッチ運動を10秒間実施後は約 $7\text{ml}/100\text{ml}/\text{min}$ とわずかに増加する傾向がみられた。運動時間が20秒、30秒と長くなるにとともに、運動直後血流量も多くなる傾向がみられた。しかし、いずれの運動時間においても、運動後20秒での血流量はほとんど安静時の値にまで回復する傾向を示した。

前腕の血流量に関するこれまでの報告によると^{1,3,4,6)}、安静時の値は $3\sim 10\text{ml}/100\text{ml}/\text{min}$ である。本研究の結果もこれらの報告とほぼ一致した。

図4は、2名の被験者について、ストレッチ運動の持続時間の増加にともなう運動直後血流量の変化をみたものである。

ストレッチ時間が40秒までは、時間の増加にともなって血流量も約 $13\text{ml}/100\text{ml}/\text{min}$ と安静時

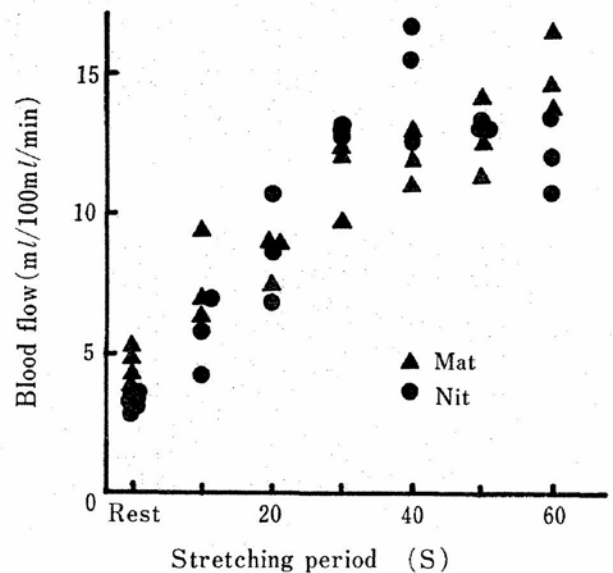


図4 Relation between blood flow and stretching period

血流量の約3倍以上にまで増加する傾向がみられた。しかし、それ以上運動時間を継続しても血流量の増加はみられなかった。

筋収縮によって筋血流量は著しく増加することが報告されている。加賀谷⁵⁾は、前腕の把握作業

を疲労困憊まで行なったとき、前腕血流量は約40 ml/100ml/min まで増加したことを報告している。また、作業回数が少ないときは、血流量も少なく回復もはやい⁵⁾。

本研究にみられた、ストレッチ運動を40秒間以上実施したときの血流量の増加傾向は、筋収縮時の値に比較すると非常に少ないものである。

一方、末梢血管は一時的に圧迫すると、その後急激な血流増加が生じることが報告されている(反応性充血)。Grant²⁾は、一定時間の血流阻止後の血流量は増大するが、その回復は、運動後の血流量の回復に比較して著しく急激であることを報告している。

本研究にみられたストレッチ運動後の血流量の増大が、血管圧迫からくる反応性充血によるものなのか、また、筋収縮による代謝の増大を表わしているのかについては明らかでない。

図5は、ストレッチ運動を“強く”実施したときと“弱く”行なったときの血流量の比較である。

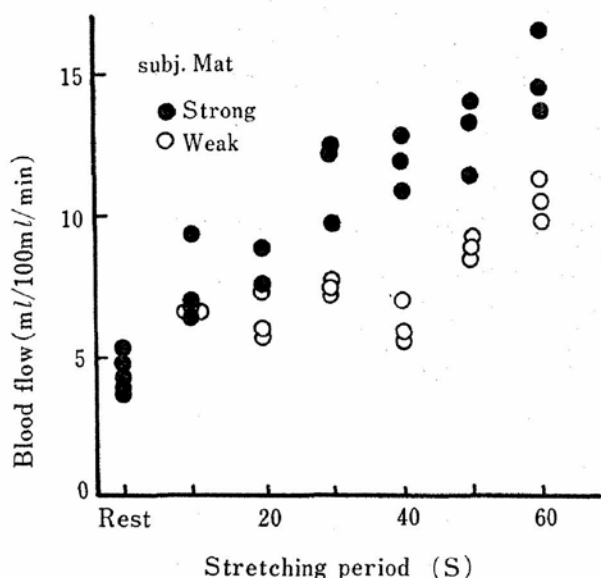


図5 Comparision of blood flow between “weak” and “strong” stretching

ストレッチの時間が20秒ぐらいまでは、両方法の間に大きな差はみられないが、それ以上長い時間では“弱く”実施した場合の血流量は“強く”実施した場合に比較して、明らかに低い値を示した。

ま と め

成人男子について、手首の背屈のストレッチ運動 (static stretching) を実施し、前腕の血流量を測定した結果、

1) ストレッチ運動後に血流量は増加するが、その増加傾向はストレッチ時間が長くなるにともない大きくなる傾向を示した。40秒間では血流量はほぼ最大値を示し、それ以上時間を延長しても血流量の増大はみられなかった。

2) ストレッチ運動後の血流量は安静時の約3倍に増大した。

3) “弱い”ストレッチでは“強い”ストレッチに比較して、血流量は少ない傾向がみられた。

文 献

- 1) Barcroft, H., O.G. Edholm; Temperature and blood flow in the human forearm. *J. Physiol.*, **104**, 366—376 (1946)
- 2) Grant, R.T; Observation on the blood circulation in voluntary muscle in man. *Clin. Sci.*, **3**: 157—173 (1938)
- 3) Hellon, R.F., A.R. Lind; The influence of age on peripheral vasodilatation in a hot environment. *J. Physiol.*, **141**, 262—277 (1958)
- 4) Kagaya, A., M. Ikai; Training effects on muscular endurance with respect to blood flow in males and females of different ages. *Res. J. Physical Edu.*, **14** (3), 127—134 (1970)
- 5) 加賀谷淳子; 筋持久力のトレーニング負荷の研究, *体力研究*, **19** (4), 146 (1970)