局所圧迫による皮膚循環の変動について

——皮下に筋組織を持つ部位と持たない
部位との比較検討——

済生合八幡病院整形外科

山口 美 弘・内 藤 正 俊

河 野 渉

九州大学病院整形外科

緒 方 公 介

The Effect of Externally Applied Pressure on the Circulation to the Skin with and without Underlying muscle as Reflected by Transcutaneous PO_2

by

Y. Yamaguchi, M. Naito, and W. Kawano

Department of Orthopaedic Surgery, Saiseikai Yahata Hospital.

K. Ogata

Department of Orthopaedic Surgery, Faculty of Medicine,
Kyushu University.

Excessive external pressure applied locally to the skin overlying the thin subcutaneous tissue is known to cause ischaemic damage, i. e., skin necrosis and decubitus ulcer. In order to investigate the effect of externally applied pressure on the circulation to the skin with and without the underlying muscle, we used the changes in transcutaneous PO_2 of the lateral and medial sides of the lower legs in a group of five normal subjects. External pressure is applied by means of a rectangular air bag (7 cm 15 cm) that is attached over the transcutaneous PO_2 sensor with adhesive tapes. The air bag was connected to manually pressure-controlled air source. The pressure within the air bag was continuously monitored using a mercury manometer.

In each subject, increasing external pressure produced a reduction in transcutaneous PO_2 . The amount of reduction of transcutaneous PO_2 for a given applied pressure was dramatically greater in lateral sides as compared with medial sides. These results indicate that skin circulation without the underlying muscle is more readily compromised by external compression than with the underlying muscle.

緒 言

皮膚に対する過度の局所圧迫により皮膚壊死、褥創等が生じ得ることは知られている。これらの皮膚循環障害は、仙骨部、大転子部等の皮下に筋組織を有しない部位に生じ易い。我々は皮膚に局所圧迫を加えた時に生じる循環障害について、皮下に筋組織を持つ部位と持たない部位との比較検討を行なったので報告す

る。

経皮酸素分圧測定法について(図1)²⁾

本研究に於いて、皮膚循環の指標には経皮酸素分圧測定法を用いた。本法は、皮膚を加温することにより動脈化された毛細管から拡散してくる酸素分子の増減をポーラログラフィー法によって電流に変換することにより、動脈血酸素分圧を測定する方法である。

図1 経皮的動脈血酸素測定の実験図

対象および方法

健康成人男性5名を対象として本研究を施行した。皮下に筋組織を持つ部位と持たない部位としてそれぞれ左脛骨外側中央部と左脛骨内側中央部とを任意に選んだ。局所圧迫装置にはリウマチ患者用の握力計のゴム袋を用いた。本ゴム袋は7cm×15cmの長方形であり、内部につながる2本のゴム管より形成されている。一方のゴム管は空気源であり、他方のゴム管は水銀血圧計に連結されており、それによりゴム袋の内

図2 測定結果

図3 30mmHgの圧迫までは、有意に、脛骨外側の方が、血液循環が保たれている

圧が測定できるようになっている。まづ測定部位に sensor (薄膜型微小白金酸素電極) を接着し, sensor の真上にゴム袋の中央部が接触する様にゴム袋の上から粘着テープにてゴム袋を固定した。可及的に呼吸数を一定に保たせた後, 脛骨外側, 脛骨内側に於いて 0 mmHg から 60 mmHg まで 10 mmHg 毎の段階的の局所圧迫をゴム袋で加え, それぞれに於いて経皮酸素分圧を測定した。

結果 (図2, 図3)

脛骨外側に於いては 0 mmHg から 60 mmHg まで段階的な経皮酸素分圧の減少を認め, 特に 20 mmHg から 30 mmHg の間でその減少は著明であった。脛骨内側に於いては 0 mmHg から 10 mmHg の間で約 87.5 % と著明な経皮酸素分圧の減少を認めた。20 mmHg から 60 mmHg まではほぼ一定であり, 減少はほとんど認められなかった。

考 察

皮下組織の少ない皮膚の循環が圧迫に対して易損性であることは日常臨床的に良く知られている。しかしながら, 圧迫に対する皮膚の循環動態について皮下組織の多い部位と少ない部位と比較し, 定量的に研究した報告は極めて限られていると思われ本研究を施行し

た。図3はその結果であり, 0 mmHg の経皮酸素分圧に比べ 10 mmHg に於いては, 脛骨外側で約 13 % の減少, 脛骨内側で約 87.5 % の減少と脛骨外側と脛内側とは著明な差異が認められた。この要因として, 脛骨外側では皮下に軟らかい筋組織を有しており, 脛骨内側では皮下に硬い骨組織を有している為に, 皮膚に対し外部から 10 mmHg の圧迫が加わっても, 実際に皮膚に加わっている圧に相違があるのではないかとすることは十分に推測される。

又, 経皮酸素分圧は脛骨外側では 20 mmHg から 30 mmHg の圧迫に於いて最も著明に減少し, 脛骨内側では 20 mmHg まで減少は認められたが以後はほぼ一定であった。このことは, Ogata らが¹⁾ 皮膚の循環阻害の critical pressure が 27.8 mmHg であったという報告と関連を有するのではないかと思われる。

参 考 文 献

- 1) Ogata, K., et al.: Effects of External Compression on Blood Flow to Muscle and Skin., Clin. Orthop., 168: 105, 1982.
- 2) 山内逸郎: 経皮的酸素分圧の測定. 小児科 Mook, No. 8: 46, 1979.