

ターニケット駆血後の運動量から見た運動器合併症の検討

Motor complication based on the amount of movement after tourniquet avascularization

○ 前田浩行 岩瀬秀明 金子和夫 (順天堂大学医学部 整形外科), 前田睦浩 (医療法人社団山本・前田記念会 前田病院), 柿沼祐貴 武井裕輔 三井和幸 (東京電機大学工学部 機械工学科)

Hiroyuki Maeda, Hideaki Iwase, Kazuo Kaneko(Juntendo University Department of Orthopaedic Surgery)

Mutsuhiro Maeda(Yamamoto・Maeda Memorial Maeda Hospital)

Yuki Kakinuma, Yusuke Takei, Kazuyuki Mitsui(Tokyo Denki University)

Abstract: Temporary blockage of blood flow by pressing using a tourniquet is frequently applied to stop hemorrhaging and secure a surgical field in emergency medical care and orthopedic surgery. The tourniquet pressure is set based on the blood pressure as an index, but the criteria for its setting are vague, and various complications often develop due to an excess pressure. Based on measurement of the amount of movement and body weight changes, motor complication is likely to develop and be difficult to improve when the tourniquet pressure is 30 kPa or higher, particularly 40 kPa.

Key Words: motor complication, tourniquet, movement

1. 背景

救急医療現場や整形外科の手術の際に出血を回避し術野を確保するために、圧力をかけ血流を一時的に遮断するターニケット(駆血帯)が頻用される。ターニケット圧は血圧を指標にして圧力設定を行っているが、その設定基準は曖昧で過剰な圧力をかけることにより様々な合併症を発症することがしばしばある。今回我々は、行動実験機器を用いたラットの運動量測定から駆血後の運動器合併症がおこるかを検討した。

2. 方法

ハロセンによる吸入麻酔下でWister系ラット(雄13週齢280g~300g)を用いておこなった。ターニケットカフは、幅12mm×長さ150mm(材料:ポリオレフィン)でラット用を作製した(写真1)。ターニケットは、右大腿部に装着し、ターニケットのカフにシリンダーで空気を送り、駆血圧を40kPa(300mmHg, n=13)、30kPa(225mmHg, n=12)、20kPa(150mmHg, n=15)、駆血しない(コントロール, n=25)で2時間行った。3日間の動作カウントを行い、運動量と行動実験前後の体重を測定した。装置には、行動実験機器(ロコモセンサー, Melquest社、富山、日本)を用いた(写真2)。

Photo.1)



Photo.2)



3. 結果

運動量測定による3日間の運動量総数は、コントロールが 14219±2944 カウント (平均±標準偏差) に対して 20kPa, 30kPa, 40kPa でそれぞれ 11105±3420、9829±2761、7957±1972 カウントで圧力が高くなるほど減少した (表 1)。

1日ごとの運動量は、各圧力群ともに日ごとに増加し、コントロールに比べ圧力が増加すると運動量は減少した。20kPa は2日目からコントロールと有意差がなくなり改善するのに対し、30kPa・40kPa は3日目も改善を示さず (表 2)、40kPa のラットには跛行を認める例があった。また、体重変化において 40kPa はコントロールに比べ有意に減少した (表 3)。

Table 1) Total amount of movement over the 3-day period

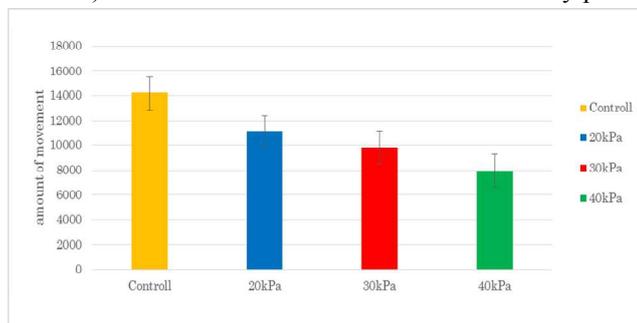


Table 2) Amount of movement per day

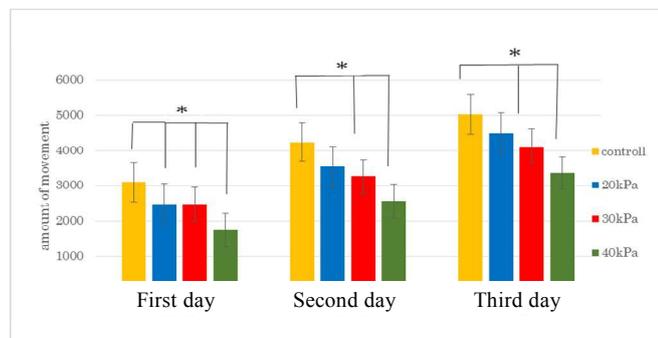
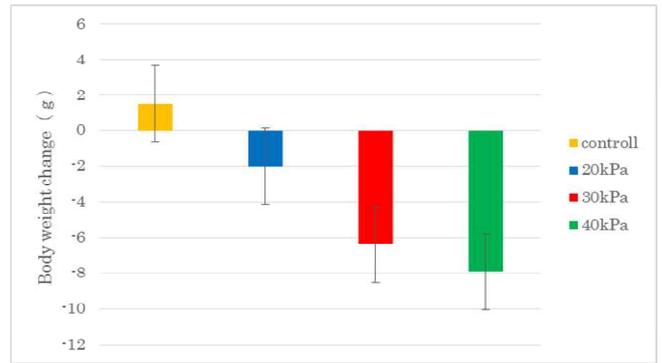


Table 3) Body weight changes



4. 考察

ターニケットによる運動器合併症には、疼痛やしびれによる歩行障害がおこることが知られており合併症が生じてから治療するのでは手遅れになる場合がある。今回の研究では、20kPa は2日目には運動量が改善を示していたが、30kPa, 40kPa では3日目も改善を示さなかった。また、体重も 40kPa で有意に減少しており、これは、ターニケットによる合併症として考えられるターニケットペインなど神経障害が出現して歩行障害が生じ、体重も減少していることが考えられた。このことから 30kPa 以上、特に 40kPa の圧力では運動器合併症が生じやすく、また改善しにくいと考えられ、30kPa 以下の圧力で駆血することが合併症を予防する点から良いと考えた。

参考文献)

Noordin S, McEwen JA, Kragh JF Jr, Eisen A, and Masri BA. "Surgical tourniquets in orthopaedics," J Bone Joint Surg Am. 2009 Dec;91(12):2958-67.