

41. 他動的強制運動がアジュバント関節炎ラットに与える影響

キーワード：他動的強制運動・アジュバント関節炎・ラット

名古屋大学医療技術短期大学部
鈴木 重行・井関 朋子
名古屋大学環境医学研究所
水村 和枝・熊澤 孝朗

【目的】

ラットのアジュバント関節炎は 1961 年 Pearson¹⁾ がはじめて報告して以来、慢性炎症モデルとして多くの実験に用いられている。

第 27 回本学会において、起炎剤であるアジュバントを投与することによりラットに関節炎を発症させ、運動が炎症の程度を修飾するかどうかを検討した。その結果、炎症の指標とした後肢足部の容積の変化は、運動群と非運動群の間に違いが認められなかった。その原因の一つとして、アジュバントが一般的な実験に用いられている濃度であったため、運動の影響が炎症そのものの変化によって打ち消された可能性が考えられた。

そこで今回はアジュバントの濃度を低くし、運動が炎症の程度に及ぼす影響について、足容積と体重の変化を指標として検討した。

【方法】

実験動物は雄の Lewis 系ラット 5 匹を用いた。実験はラットの体重が 240～250g となる 8 週齢で開始した。

起炎剤は、結核死菌 (*M. butyricum*, DIFCO) による Freund 型完全アジュバントと流動パラフィン を 0.2mg/0.1ml の割合で約 20 分間懸濁したものを 用い、投与量は各ラットに 0.1cc とし、無麻酔下にて尾部遠位 1/3 の皮内に投与した。

他動的強制運動は、麻酔下にて任意に選んだ一側後肢（以下、運動側）に対し、リニアドモーター（オリエントモーター、4LB453-SAL）を用いてわれわれが開発した、動物実験用 CPM 装置によりおこなった。運動時間は連続 1 時間とし、アジュバント投与日より 1 週間に 3 回を原則として施行した。運動期間はアジュバント投与日より投与後第 31 日目までであった。

足容積は水銀マンオメータ方式の測定装置にて、運動側と他側後肢（以下、非運動側）の足部を従来の方法²⁾で、運動直前と直後に測定した（図 1）。足

容積は個体の成長と共に増加するので、各測定毎に体重の変化に対する足容積の変化を容積率として、以下の式により求めた。

$$\text{容積率} = (\text{足容積} / \text{体重}) \times 1000$$

容積率が前回測定時よりも 1.0 以上増加していることを炎症発現の指標とした。コントロール値はアジュバント投与前の値とした。

麻酔はペントバビタルナトリウムを腹腔内に投与し、麻酔量は足容積測定および運動施行中もその効果が持続するよう、約 1.5 時間の効果時間を目安とした。

【結果・考察】

他動的強制運動施行前の容積率は、アジュバント投与後 10 日目まで運動側、非運動側ともに変化なく推移した。投与後 13 日目に両側とも容積率が 1.0 以上増加し、炎症が発現した。発症後における運動施行前の運動側と非運動側との容積率の差は、平均 0.78 ± 0.06 で、運動側が非運動側に比べ有意に大きい結果となった ($p < 0.01$)。このことは運動後 2～3 日経過しても、運動側に運動の影響が残存していることを示すものである。

運動直前、直後の容積率を比較すると、非運動側は実験期間中ほとんど差がなかったのに対し、運動側では発症後、運動直後に著明な増加を示し、運動の影響を示した。

これらのことより、発症後における運動直後の運動側と非運動側の容積率の差は平均 1.18 ± 0.02 と、より著明になり、アジュバントの濃度が低い場合には、運動が炎症の程度を悪化させることを示唆した。

【まとめ】

他動的強制運動がアジュバントによる炎症の程度を修飾するかどうかを起炎剤の濃度を低くして検討した。その結果、起炎剤 0.2mg 投与では運動により足容積率が増加した。

今回の結果は起炎剤の濃度が炎症の程度を表すとすれば、ある炎症状態では運動が炎症の程度を悪化させることを示唆した。

【文献】

- 1) Pearson, C. W., et al.: J. Exp. Med., 113: 485, 1961.
- 2) 鈴木重行, 他: 理学療法学, 第 19 巻学会特別号, 108, 1992.

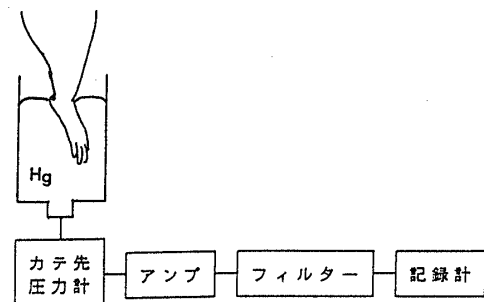


図 1 足容積測定装置のブロック図