

122. アジュバント関節炎ラットに対する 交流高圧電界負荷の試み

【キーワード】

交流高圧電界負荷・慢性炎症・足部容積

中川 誠¹⁾・細江 浩典²⁾・坂本 靖²⁾
木寺 洋一³⁾・平野 幸伸⁴⁾・浅井 友詞⁵⁾
HELENA YEHIA⁶⁾・井関 朋子⁶⁾・鈴木 重行⁶⁾

- 1) 国立名古屋病院 2) 名古屋第二赤十字病院
3) 上飯田第二病院 4) 愛知県立尾張病院
5) 名古屋市立大学病院
6) 名古屋大学医療技術短期大学部

【はじめに】 アジュバント関節炎(以下、AA)は慢性の関節炎を主症状とする全身におよぶ慢性炎症モデルの1つである。アジュバント投与による関節炎は一旦発症すると主に足部以下の関節および関節周囲組織に重篤な慢性炎症を引き起こし、リウマチ因子が陰性であることを除いて慢性関節リウマチ(以下、RA)に酷似している。

理学療法の分野においてRAをはじめとする慢性炎症に対する物理療法は重要な治療手段の1つである。交流高圧電界負荷療法は交流高電圧によって作り出された電界内に身体を置くことにより慢性炎症による痛み、腫脹等の軽減を目的の1つとして臨床で使用されている。しかしこの治療法の効果に対する客観的基礎データはほとんど報告されていない。そこで、今回われわれは交流高圧電界負荷が慢性炎症に及ぼす影響について検討することを目的にAAラットを作製し、体重と足部容積の変化を指標に以下の実験を試みた。

【方法】 動物はLewisラット(雄、8週齢、19匹)を用いた。起炎剤投与時の体重は232~272gであった。起炎剤は結核死菌(*M. Butyricum*, DIFCO)と流動パラフィン(2mg/ml)の割合でメノウ乳鉢にて約20分間懸濁したFreund's complete adjuvantを用いた。投与部位は尾部遠位1/3の皮下とし、無麻酔下にて各ラットに0.1mlを1回投与した。

交流高圧電界負荷装置は日本メディカルサイエンス社 Model HLE-12000を動物実験用に改良したものを使用した。交流高圧電界負荷の通電は床面と絶縁したケージ(42.5×26.5×15.0cm)の中に敷いた導子(37.0×21.0cm)の上に乗せたラットに対し施行した(以下、通電群:n=9)。出力電圧は12000Vとし、通電は1回1時間、週3回の頻度でアジュバント投与後31日目まで無麻酔下にて施行した。同様の状態で通電せず観察したラットを非通電群(n=10)とし、通電群と比較した。

足部容積の測定は、鈴木らが試作した水銀マノメ

ーター方式を用いた足部容積測定装置にて、ラット後肢の足先から踵の毛の生え際までの容積を3回測定した。この測定値は個体の成長に伴い増加することが予想されるので、均一化するため測定値を体重で除して1000倍したものを足部容積とし、3回の平均値を求めた。アジュバント投与前の体重、足部容積をコントロール値とし、炎症の発現日は足部容積がコントロール値に対し5%以上増加した日とした。なお統計処理は両群間の経時的な平均値の差の検定について分散分析法を用いた。

【結果】 足部容積は通電群、非通電群ともアジュバント投与日から10日目まではほぼ一定であった。通電群では13日目にわずかな減少の後、15日目にコントロール値に対し25%の急激な足部容積の増大となり炎症の発現をみた。足部容積は22日目をピークとし、その後プラトーに達し31日目まではほぼ変化無く推移した。これに対し非通電群では13日目にわずかに増大した後、15日目に23%の急激な足部容積の増大がみられ炎症が発現した。その後の変化はほぼ通電群と同様であった。その結果、両群とも実験期間中足部容積に有意($p<0.01$)な差がみられた。炎症の発現前後の足部容積は、アジュバント投与日から炎症発現前の13日目まで両群とも変化無く、かつ両群間にも有意な差はみられなかった。それに対し炎症発現後の足部容積は15日目より31日目まで両群とも有意($p<0.01$)に変化し、なおかつ通電群が非通電群に比べ有意($p<0.01$)に低値であった。

体重は、通電群ではアジュバント投与後3日目に一度減少した後、13日目まで徐々に増加しピークを迎えた。その後24日目まで減少したが、再び31日目まで徐々に増加しコントロール値に近づいていった。非通電群も通電群とほぼ同様な推移をしたが、通電群と比較するとアジュバント投与後6日目も減少し、13日目は10日目に比べると変化は無かった。また体重の減少は20日目までであり24日目まで20日目と変化無かった。その結果、両群とも実験期間中体重に有意($p<0.01$)な差がみられた。炎症の発現前後の体重は、アジュバント投与日から炎症発現前の13日目まで、両群とも有意($p<0.05$)に変化したが、両群間には有意な差はみられなかった。それに対し炎症発現後の体重は15日目より31日目まで両群とも有意($p<0.01$)に変化し、なおかつ通電群が非通電群に比べ有意($p<0.01$)に高値であった。

【考察・まとめ】 慢性炎症に対する交流高圧電界負荷の効果に検討を加える目的で、慢性炎症モデルとしてAAラットを作製し実験を行った。

その結果、炎症の発現は両群同時期であった。足部容積、体重とも炎症発現前は両群間に有意差は無かったが、炎症発現後は両群間に有意差があった。これらより交流高圧電界負荷は炎症の程度および進行に対して抑制的に作用したと推察される。