

加齢によるラット免疫機能の変化に運動が与える影響

スポーツ医科学研究領域

5006A055-1 野倉圭輔

研究指導教員：

赤間高雄教授

I. 緒言

近年、全人口中に占める高齢者の割合（高齢者率）が世界的に高まっている。中でも日本はこの傾向が顕著であり、医療水準の向上や慢性的に続く出生率の低下と相まって、過去の歴史にも類を見ないほどの高齢化社会となる可能性が指摘されている。高齢者率の高まりは介護福祉問題や医療費の負担増など様々なリスクをはらんでおり、高齢者の健康維持、すなわち健康寿命の延伸は社会的な課題であると言える。

しかし高齢者の健康を維持することは、若齢者の場合と比較してより困難である。免疫機能も加齢によって低下し、インフルエンザなどさまざまな感染症への感染リスクが高まると考えられている。加齢による免疫機能の低下について、そのメカニズムはまだ明らかになってはいないものの、リンパ球の加齢変化が密接に関わっていると考えられている。

リンパ球の加齢による変化については、いくつかの報告がなされている。T リンパ球が成熟する場である胸腺は年齢とともに退縮し、T リンパ球の産生も減少する。また、B リンパ球と抗原との親和性が低下することや、加齢に伴い自己抗体が増加することが知られている。

免疫系は内分泌系や神経系と密接に関係し、身体の恒常性維持に貢献している。運動は生理的ストレスのひとつであり、自律神経系や視床下部、および下垂体系を刺激し、免疫系に影響を与える。運動によるリンパ球の変化については、いくつかの報告がなされている。ヒトの血中Tリンパ球数が、一過性高強度運動の直後に増加し、運動終了後一時間後には運動前よりも低下したこと。また末梢血中の B リンパ球では、急性運動により一時的に増加し、運動終了後に低下するものの、その変動はTリンパ球やNK細胞と比べて小さいことが知られている。

リンパ球は免疫機能の中心的な役割を担う細胞であり、また運動によって変化すること、加齢によって機能が低下することが知られている。しかしこれまで、運動によるリンパ球の変動について、高齢者を対象とした報告は少ない。本研究の目的は、運動トレーニングが高齢ラットのリンパ球に与える影響について検討することである。

II. 方法

20 ヶ月齢の SD 系ラット 18 匹をトレーニング群、9 匹をコントロール群として用いた。運動トレーニングは

小動物用トレッドミルを用いて行い、1 日 30 分間、週に 5 日間の運動を 10 週間継続した。運動期間終了後に屠殺し、脾臓および腸間膜リンパ節を採取した。細胞懸濁液を調製し、フローサイトメトリーに供した。測定項目はヘルパーT リンパ球、細胞傷害性 T リンパ球、補助刺激シグナル受容体発現 T リンパ球、B リンパ球、IgA であった。

統計処理には SPSS を用い、対応の無い t-test によって二群間の比較を行った。有意水準は 5%未満とした。

III. 結果

脾臓細胞中のリンパ球に対しては、ヘルパーT リンパ球、細胞傷害性 T リンパ球、および補助刺激シグナル受容体発現 T リンパ球の割合がトレーニング群において有意に高値を示した($p<0.01$)。一方で脾臓細胞中の B リンパ球、および腸間膜リンパ節中のリンパ球に関しては、両群間に差は見られなかった($p>0.05$)。

IV. 考察

脾臓細胞中のヘルパーリンパ球に関して、先行研究で報告された加齢による変動とは異なる結果が得られた。この事のみから免疫機能の評価することは出来ないが、運動ストレスはヘルパーT リンパ球に対して加齢とは異なる影響を与えることが示された。

一方で脾臓細胞中の細胞傷害性 T リンパ球は、加齢によるものと同様の変動が見られた。運動が加齢による変化をより大きくする可能性を示唆している。

高齢者の末梢血液中において、補助刺激シグナル受容体を発現していない T リンパ球は増加しているという報告がある。今回の結果は、運動が加齢変化を抑制した効果と見る事が出来るかもしれない。しかし一方で、運動が直接補助刺激シグナル受容体発現 T リンパ球に影響したのではないことを示唆する結果が得られた。

V. 結論

運動トレーニングがラット脾臓細胞中の T リンパ球数に影響を与えることが示された。しかし免疫機能の評価するためには、リンパ球の数だけでなく機能についても検討しなければならない。今後は、運動トレーニングがリンパ球の機能に与える影響を解析する必要がある。