

平成21年 6月 2日現在

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2007～2008

課題番号：19500559

研究課題名（和文） 食塩過剰摂取高血圧に対する運動の改善効果

研究課題名（英文） Effect of Exercise on the hypertension induced by high salt diet

研究代表者

須田 和裕（SUDA KAZUHIRO）

東京工業大学・大学院社会理工学研究科・准教授

研究者番号：70192135

研究成果の概要：

食塩過剰摂取が原因となる高血圧に対する運動の影響を降圧作用のある ANP, BNP の分泌の面から研究を行った。その結果、高血圧状態では安静時よりかなり多量の ANP, BNP が分泌されることを予想していたが、意外にも少なくとも ANP については分泌量が運動中に低下していることが示唆された。これは高血圧状態では運動することによって何らかの機序によって血圧を低下させているためと考えられるが、詳細については今後の課題である。

交付額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	2,600,000	780,000	3,380,000
2008年度	1,000,000	300,000	1,300,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,600,000	1,080,000	4,680,000

研究分野：複合領域

科研費の分科・細目：健康・スポーツ科学 ・ スポーツ科学

キーワード：ラット、運動、ANP、高血圧、心臓、食塩過剰摂取

1. 研究開始当初の背景

日本人は食塩の摂取量が多く、これが高血圧の大きな原因のひとつとなっている。一方、高血圧は適度な運動を行うことで改善する事が知られている。しかし、その詳細な作用機序は明らかになってはいない。高血圧を改善するには血管抵抗を減らすか、体内の過剰な水分量が適度になることが必要であり、高血圧の治療にはこのような作用を持つ薬物が利用されている。運動を行うことによっても同様の現象が起こっていると考えられる。つまり、血管抵抗が減少するあるいは体内の

過剰な水分量が適切になるという効果が運動を行うことによって得られるのであろう。

2. 研究の目的

本研究はナトリウム利尿ペプチドの作用によりナトリウム出納に影響を与えることによる高血圧の改善というメカニズムから運動の効果を解明するのが目的である。

3. 研究の方法

食塩過剰摂取高血圧モデルラットとして、コーンオイルに溶かした Deoxycorticosterone 投与と 1%食塩水を飲料として与え 4 週齢から約 10 週間飼育した。その後、3 時間の水泳を行わせ、血中 ANP 濃度、心筋 ANP 含量等の測定を行った。
 対照群としてはコーンオイル投与と水道水を与え、高血圧群と同様の処置をおこなった。

4. 研究成果

- (1) Deoxycorticosterone 投与 + 食塩水の高血圧群では収縮期血圧が有意に上昇した (図 1)。また拡張期血圧についても同様であった (図 2)。このことからモデルラットの作成が成功したと考えられた。

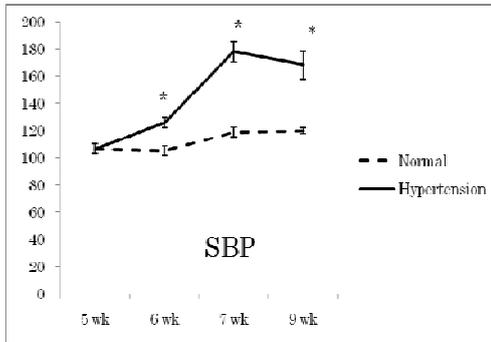


図 1. ラットの収縮期血圧

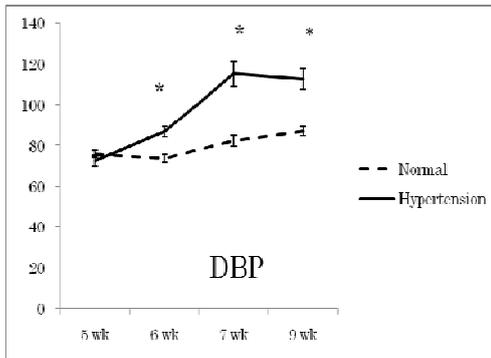


図 2. ラットの拡張期血圧

- (2) 図 3 に示すように安静時の血漿 ANP 濃度は正常血圧群に比べ、高血圧群で有意に高い値であった。ANP は高血圧になると分泌が増えることが知られているため、この結果は高血圧が原因で ANP の分泌量が増えたためと考えられた。

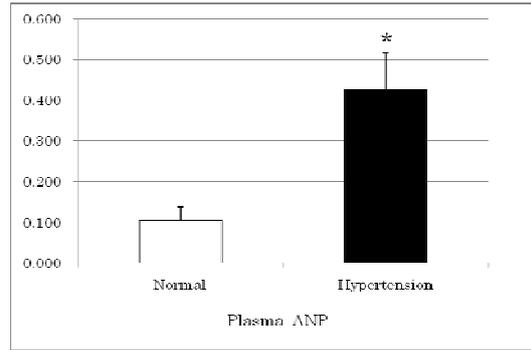


図 3. 安静時の血漿 ANP 濃度

- (3) 運動後血漿 ANP 濃度は正常血圧群で上昇した。これは先行研究に一致する結果であった (図 4)。
 (4) 反対に運動後の血漿 ANP 濃度は高血圧群では低下した。これは予想外のことで、運動による ANP の作用以外のことがこのような結果を導いたのだと考えられる (図 4)。

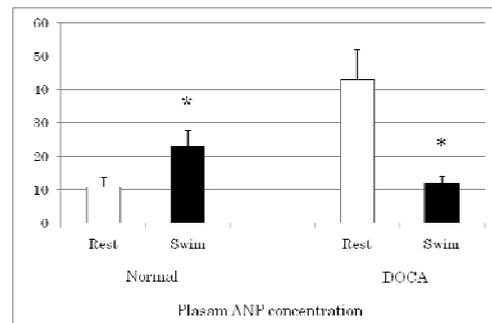


図 4. 血漿 ANP 濃度

- (5) 運動後の右心房 ANP 含量は正常血圧群で統計的に有意に低下した。これは我々が行った先行研究と一致する結果であった (図 5)。
 この結果をもたらした原因として次のようなことが考えられる。運動により静脈環流が増加しこのため ANP の分泌量が増えた。この増加に最も大きな貢献をしたのが主たる分泌組織である右心房であり、このため右心房の ANP 含量が大きく低下した。

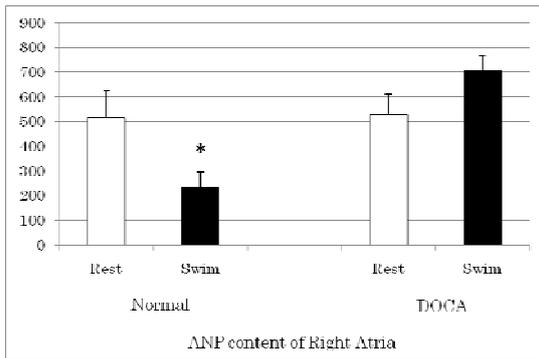


図5. 運動後の右心房 ANP 含量

- (6) 反対に運動後の右心房 ANP 含量は高血圧群で増加した。これは正常血圧群とは逆の結果であり、血漿 ANP の結果でも示されているとおり (図4)、分泌量が運動中に抑えられた結果だと考えられた (図5)。
- (7) BNP も ANP と同様に利尿作用、血管拡張作用があるため、ANP と同様の変化がみられると考えていたが、血漿 BNP 濃度について ANP のような統計的に有意な傾向はみられなかった (図6)。

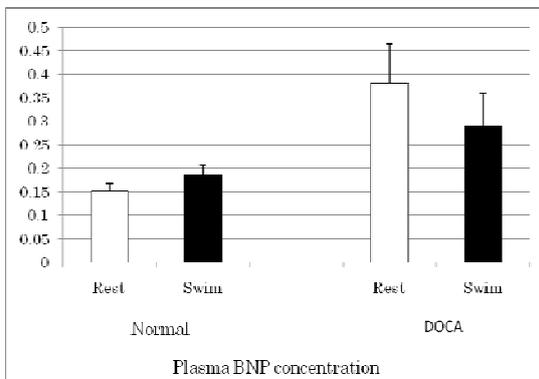


図6. 血漿 BNP 濃度

- (8) 右心房の BNP 含量についても血漿 BNP 濃度と同様に統計的に有意な差は見られなかった (図7)。BNP について今後の詳細な検討をすすめてゆきたいと考える。

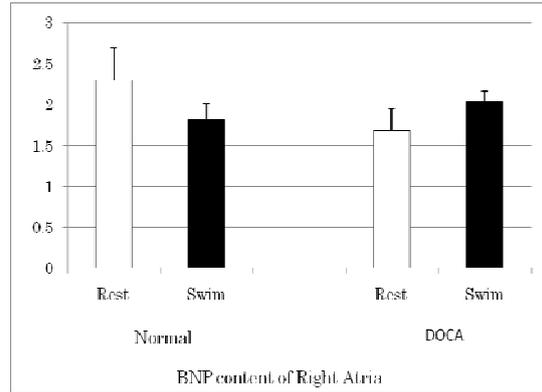


図7. 右心房 BNP 含量

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 1 件)

- ①「高血圧ラットのナトリウム利尿ペプチド分泌に対する水泳の影響」、須田和裕、駒林隆夫、体力科学、Vol. 57, No. 6, p. 745. Dec 2008. (査読無)

〔学会発表〕(計 1 件)

- ①須田和裕、駒林隆夫「高血圧ラットのナトリウム利尿ペプチド分泌に対する水泳の影響」、第63回日本体力医学会大会、平成20年9月19日、大分県別府市別府ビーコンプラザ (査読あり)

〔その他〕

修士論文

「水泳が高血圧ラットのナトリウム利尿ペプチド分泌に与える影響」

東京工業大学・社会理工学研究科・人間行動システム専攻

高良 惇

2008年2月12日

6. 研究組織

(1) 研究代表者

須田 和裕 (SUDA KAZUHIRO)
東京工業大学・大学院社会理工学研究科・
准教授
研究者番号：70192135

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし