

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 6 月 15 日現在

機関番号：33306

研究種目：若手研究（B）

研究期間：平成 22 年度 ～ 平成 23 年度

課題番号：22700553

研究課題名（和文）物理的刺激的血管内皮機能への影響と生活習慣による影響の違いについての実験研究

研究課題名（英文）The effect on vascular endothelial function by physical stimuli and the differences in the influence by lifestyle

研究代表者

野口雅弘（NOGUCHI MASAHIRO）

金城大学・医療健康学部・講師

研究者番号：40454243

研究成果の概要（和文）：本研究では、若年者を対象に温熱刺激や寒冷刺激が血管内皮による血管拡張機能に影響を及ぼすのか調査した。対象は喫煙者、非喫煙者それぞれ 15 名であった。喫煙者群と非喫煙者群での血管内皮機能の比較、およびそれぞれの群での安静時、温熱刺激後、寒冷刺激後の血管内皮機能の比較を行った。その結果、喫煙者と非喫煙者の安静時の血管内皮機能で有意差が認められ、喫煙者は非喫煙者に比べ、血管内皮機能が低下していることが示唆された。安静時と温熱、寒冷刺激後のデータでは有意差は認められなかった。本研究の結果、若年者であっても喫煙による化学的な血管内皮のダメージは血管内皮由来の血管拡張機能に影響を与えることが示唆された。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study was to determine whether thermal or cold stimuli for peripheral vessel have an influence on endothelium function. The participants were 30 healthy men (20-21 years old, smoker 15 men and non-smoker 15 men). The smoking group and non-smoking group were compared, and RHI values of baseline, after thermal stimulus, and after cold stimulus in each group were compared. Significant difference was observed between smoking and non-smoking group with RHI ($p < 0.01$). There was no significant difference in the comparison of RHI between baseline, after thermal stimulus, and after cold stimulus. This suggests that even if younger and short smoking duration, the chemical damage by smoking exert influence on vascular dilatation function derived from vascular endothelium.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010 年度	2,000,000	600,000	2,600,000
2011 年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,500,000	750,000	3,250,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：人間医工学，リハビリテーション科学・福祉工学

キーワード：理学療法学，血管内皮機能，物理療法，動脈硬化

1. 研究開始当初の背景

(1) 日本における動脈硬化性病変の増大

近年，血管病変を有する高齢者や障害者が増加している．日本人の死亡原因の高い位置に脳血管障害や冠動脈疾患がみられ，その原因の多くが糖尿病や脂質代謝異常などによる代謝性の問題である．近年では，メタボリックシンドロームという代謝性複合疾患が社会的注目を集め，脂肪の増加が様々な生活習慣病を引き起こし，動脈硬化を促進することは一般的知識として知られている．また，動脈硬化による脳血管障害，冠動脈疾患は要介護原因にも多く含まれる．日本における動脈硬化の増大は国民福利，医療経済的損失においても重大な問題である．

(2) 動脈硬化の原因

Dishman らは，動脈硬化は，リポプロテインレベルからの肉体的ダメージ，あるいは，喫煙あるいは高ホモシステインレベルからの化学的ダメージによる血管内皮細胞への組織損傷の結果，始まると報告している．内皮細胞より分泌される一酸化窒素（NO）は血管拡張作用があり，動脈硬化による血管内皮の障害では酸化 LDL の作用による NO の産生低下が生じるとされる．Dishman らは，上記の動脈硬化への一連の段階を幼少期より始まる過程としている（Dishman 他，2003）．幼少期から段階を経て構築された病態が中高年期に様々な疾病として明らかになる．つまり，動脈硬化への予防はより若年早期からの生活習慣を見直すことが必要である．

2. 研究の目的

理学療法分野では，患者の疼痛軽減などの目的に温熱療法や寒冷療法が行なわれる．脳血管障害患者は理学療法分野では非常に対象者が多い．脳血管障害は血管由来の疾病であり，脳血管障害患者は血管内皮機能の低下が予想される．しかし，温熱療法や寒冷療法が血管内皮機能にどのように影響を及ぼすかについてはまだ明確ではない．

本研究では，若年者を対象に，寒冷刺激や温熱刺激後の血管内皮機能の評価を行い，温熱刺激や寒冷刺激が血管内皮機能に影響を及ぼすのかについて調査を行う．更に，体組成，身体活動量，栄養摂取量，血流量の測定を行い，体脂肪や消費エネルギー，摂取エネルギー量の多寡での血管内皮機能の変化を

比較，検討し，明らかにする．

3. 研究の方法

(1) 対象者

対象者の内訳は喫煙者 15 名，非喫煙者 15 名であった．喫煙者群の喫煙歴は喫煙年数 1 年から 5 年程度，平均喫煙本数は 10～15 本程度であった．対象者の中で，RHI に明らかな異常値がある者および脈波の異常な減弱による測定不能者を除外した．その結果，有効なデータは非喫煙者群で 13 データ，喫煙者群で 14 データであった．

(2) 測定機器

血管内皮機能は，endo-PAT 2000（Itamar Medical Ltd.，イスラエル）を使用して，指振動計測による反応性充血指数（RHI）により評価した．血管に血流が流れる際には，血管を拡張し，その拡張機能は血管内皮から分泌される一酸化窒素（NO）と血管平滑筋の反応性に依存する．endo-PAT2000 は，内皮由来の血管拡張機能を測定する．また，対象者の体組成を，生体電気インピーダンス法を用いたオムロンヘルスケア社製体重体組成計 HBF-362 を使用して体重，体脂肪率，骨格筋率を測定した．また，身体活動量を姿勢と強度から一日の PA を推定する肢位強度法（Position and Intensity in Physical Activity：PIPA）を使用し，問診によって一日の行動記録を調査して算出した．

(3) 統計解析

統計解析は，各群のアウトカムの比較には対応のない t 検定を使用した．安静時，温熱刺激後，寒冷刺激後の RHI の比較には一元配置分散分析，その後の検定で tukey 検定を使用した．有意水準は 5%とした．

4. 研究成果

(1) 研究結果

対象者特性は，体重 62.9 ± 8.8 kgBMI 20.9 ± 2.6 ，体脂肪率 $13.6 \pm 5.8\%$ ，骨格筋率 $36.7 \pm 6.9\%$ であった．RHI は非喫煙者群で安静時 2.14 ± 0.58 ，温熱刺激後 1.99 ± 0.53 ，寒冷刺激後 1.93 ± 0.54 であった．喫煙者群では，安静時 1.70 ± 0.32 ，温熱刺激後 1.85 ± 0.46 ，寒冷刺激後 1.95 ± 0.66 であった．非喫煙者群と喫煙者群の比較では，対応のない t 検定で安静時の RHI において有意差が認められた（ $p < 0.01$ ）．安静時と温熱刺激および寒冷刺

激後の比較では、一元配置分散分析および多重比較検定において有意差は認められなかった。また、身体活動量は 2066.1 ± 849.3 kcal、体重 1kg 当たりの身体活動量は 33.2 ± 7.8 であった。本研究の結果、参加者に過度なやせや肥満はいなかったため、体格は全参加者がマッチしていたと考えられる。本研究の結果、体組成分析において、過度なやせおよび肥満は認められず、体格は全対象者でマッチされた対象者を集めることができたと言える。体重 1kg 当たりの身体活動量は大きなばらつきはなく、対象者は同一の代謝条件で測定が行えたと考えられる。RHI は安静時に喫煙者と非喫煙者の間で有意差が認められた。若年者であっても喫煙による化学的な血管内皮のダメージは血管内皮由来の血管拡張機能に影響を与えることが示唆された。安静時と温熱および寒冷刺激後の RHI は有意な差を認めなかったが、非喫煙者では安静時より物理刺激後に RHI は低下し、喫煙者では RHI は増加するという傾向が見られた。喫煙の有無や物理的刺激的刺激の条件によって血管内皮機能に差が出る可能性が考えられる。

(2) 本研究の意義

血管内皮機能の運動による拡張効果は様々な研究で明らかにされている。理学療法分野では、物理療法という温熱や寒冷刺激を使用した治療法が確立している。物理療法では主に、温熱や寒冷といった刺激を皮膚上から施し、疼痛軽減や痙縮の軽減などの効果が得られる点で、脳血管障害や骨・関節疾患では非常に有効な治療法とされる。

しかしながら、理学療法対象者には血管内皮障害患者も多く、果たして温熱療法や寒冷療法は血管内皮機能に影響を及ぼすのか明確にした研究は少ない。

本研究の結果、若年で喫煙期間が短かったとしても、非喫煙者に比べ、血管内皮機能が低下している可能性があり、より早期からの動脈硬化予防を考えていく必要がある。

また、喫煙者と非喫煙者で物理刺激後に血管内皮機能による血管拡張反応に変化が生じる可能性が示唆された。この結果は、血管内皮障害を持つ脳血管障害などの理学療法対象者に対する物理療法施行時のリスク管理においての有益な情報である。しかしながら、今回は若年健常者での比較であったため、実際に脳血管障害者などを対象にした研究を今後継続していく必要がある。

本研究の結果は、日本国内、国外においてもまだ近似した結果はなく、独創的な結果が得られたと考えられる。

(3) 研究成果の公表

本研究の成果は、現時点で発表を行っていないが、今年度および来年度の理学療法関

係の学術大会にて発表する予定である。

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 0 件)

[学会発表] (計 0 件)

[図書] (計 0 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

出願年月日:

国内外の別:

○取得状況 (計◇件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

取得年月日:

国内外の別:

[その他]

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

野口 雅弘 (NOGUCHI MASAHIRO)

金城大学・医療健康学部・講師

研究者番号: 40454243

(2) 研究分担者

()

研究者番号:

(3) 連携研究者

()

研究者番号: