

氏名	庄司 吏香
学位の種類	博士 (栄養科学)
学位番号	第9号
学位授与年月日	平成30年3月20日
学位論文名	若年女性の排便習慣に影響する要因の検討
論文審査委員	主査 教授 北川 元二 副査 近藤 孝晴 副査 教授 山中 克己 副査 教授 塚原 丘美

### 論文内容の要旨

便秘は排便困難というだけではなく、頭痛、めまい、腹部膨満感、肩こりなどの不定愁訴あるいは痔核、腸捻転、虚血性大腸炎、大腸がん等のリスク要因として指摘され、看過できない健康問題である。女性は男性と比べて便秘症状をもつ者の割合が多く、特に、若年女性、妊婦、70歳以上の高齢者に比較的頻度が高いと報告されている。女性に便秘が多い理由として、腹筋が弱い、女性ホルモンの影響などが考えられている。また、若年女性の便秘は、やせ願望が強く、過度の食事制限や食物繊維の摂取量の不足、運動習慣の不足など、この世代特有の要因が考えられる。

そこで、本研究では若年女性の排便習慣の改善を目的に、若年女性の便秘の実態を把握し、排便習慣と生活習慣、食習慣との関連を検討した。また、ビフィズス菌発酵乳を用いた介入試験を行い、便秘との関連を検討した。さらに便秘の客観的指標として、呼気中メタン濃度に注目し、呼気中メタン濃度と便秘の関連について検討した。

#### 研究1 女子大学生における食事バランスガイドを用いた食事摂取調査および身体活動と排便習慣との関係

女子大学生 144 名を対象に、便秘の要因を検討するために、排便習慣ならびに 1 週間の排便状況、食事バランスガイドを用いた自記式記録法による 1 週間の食事摂取量、身体活動について調査した。その結果、便秘群（排便日数が 1 週間に 3 日以下の者および整腸剤や便秘薬を使用している者）は 31 名（22%）であった。食事については、主食、主菜、副菜、牛乳および乳製品、果物の摂取量および朝食の欠食と排便習慣には関連が認められなかった。一方、積極的な身体活動を行った日数が 5 日以上の者は、便秘群が 26%（8/31 名）、快便群が 55%（62/113 名）であり、快便群で有意に高かった。

#### 研究2 若年女性の食生活と排便習慣に対するビフィズス菌飲料の影響

女子大学生 150 名を対象にビフィズス菌発酵乳の飲用が、排便習慣に及ぼす影響を検討した。

介入前 2 週間の排便状況について調査を行い、明らかな快便者（毎日便通があった者）を除く 120 名を抽出し、無作為に飲用群 60 名、非飲用群 60 名に割り付けた。飲用群には 1 日 1 本の試験飲料（*Bifidobacterium breve* ヤクルト株を  $1.0 \times 10^{10}$  cfu 以上含有する発酵乳）を 4 週間飲用させた（試験 I 期）。試験 I 期終了後に、2 週間のウォッシュアウト期間をおき、飲用群・非飲用群を入れ替えて

同様の介入を行う（試験Ⅱ期）クロスオーバー試験を実施した。食事調査は食物摂取頻度調査票（food-frequency questionnaire : FFQ）を用いて行った。便通に関する調査は、記録日、排便のあった日数、便形状（Adults Bristol Stool Form Scale）、排便時のいきみ、排便後の残便感、腹部の不快感、胃痛、お腹の張り、便秘の自覚を、調査用紙に被験者自身が記入する形式で実施した。解析はクロスオーバー試験を完遂した 62 名（対象者の 52%）について行った。

非飲用期の排便率（排便日数÷記録日数）は  $72.2 \pm 18.6\%$ 、飲用期の排便率は  $77.7 \pm 18.8\%$  となり、飲用期で有意に増加した。ブリストール便形状スコア（スコアが低い方が硬便、高い方が軟便）は、非飲用時の  $3.2 \pm 0.8$  から飲用時は  $3.4 \pm 0.9$  に有意に上昇した。排便後の残便感のスコアは非飲用時の  $2.0 \pm 0.8$  から飲用時は  $1.7 \pm 0.7$  に有意に改善した。飲用による便秘の自覚スコアは非飲用時の  $4.1 \pm 2.0$  から飲用時は  $3.3 \pm 1.9$  に有意に改善した。食事調査の結果は、エネルギー摂取量は  $1,532 \pm 314$  kcal、炭水化物摂取量  $197.1 \pm 42.1$ g、食物繊維摂取量  $9.7 \pm 3.4$ g であり、食品群別摂取量では、便秘と関連すると考えられるいも類、豆類、緑黄色野菜、果実類の摂取量が低かった。排便率との相関は、非飲用期においては炭水化物摂取量と、飲用期においてはエネルギー摂取量と炭水化物摂取量との間に有意の相関が認められた。なお、排便率と食物繊維摂取量とは関連がなかった。

### 研究 3 若年女性における呼気中メタン濃度と排便習慣との関連

呼気中メタン濃度が若年女性の便秘の客観的な指標になりうるかについて、女子大学生 235 名を対象に、呼気中メタン濃度と排便習慣、生活習慣、食習慣ならびに食物摂取状況について調査した。今回調査した女子大学生の呼気中メタン濃度の平均値は  $2.40 \pm 0.58$ ppm であり、メタン産生者のカットオフ値  $2.73$ ppm より低かった。

呼気中メタン濃度と関連があった生活習慣は、普段の体調、水分摂取量、生理中であることなどであった。呼気中メタン濃度と食習慣および栄養摂取状況については関連がなかった。排便習慣については、便秘群（排便頻度  $\leq 3$  日/週）と快便群（排便頻度  $> 3$  日/週）間の呼気中メタン濃度に有意差は認められなかったが、1 週間の排便頻度が平均 1 日以下群は、それを超える排便頻度群より有意に高い呼気中メタン濃度を示した。便秘に伴う症状に関する各質問項目について、回答肢ごとに平均メタン濃度を比較したところ、1 日あたりの排便量 1 個以下、便の形状が硬い、ほぼ毎日硬便、おならがよく出る、排便時のいきみが重い、排便時の残便感が重い、胃痛、お腹の張りが重い群のメタン濃度が有意に高かった。

以上より、呼気中メタン濃度は便秘を客観的に評価する指標として期待できると考えられた。

### 結語

便秘の改善には積極的な身体活動（週 5 日以上）と、エネルギーや炭水化物など十分な摂取が有用であることがわかった。また、ビフィズス菌発酵乳の積極的な利用も、便秘改善の一つの方法として有用であると考えられた。

呼気中メタン濃度は、1 週間の排便頻度が 1 日以下群はそれ以上の頻度群より有意に高く、便秘に伴う症状である排便時のいきみ、残便感、お腹の張りなどについても、呼気中メタン濃度と関連がみられた。呼気中メタン濃度は便秘を客観的に評価する指標として、有用であることが示唆された。

## 論文審査の結果の要旨

便秘は有病率が高く、ありふれた症状の一つといえるが、その診断は客観的な評価が難しく、治療に対する患者の満足度も低い疾患である。便秘は、頭痛、めまい、腹部膨満感、肩こりなどの不定愁訴、さらに虚血性大腸炎、大腸憩室炎や大腸がんなどのリスク要因として考えられている。若年女性の排便習慣を改善することは、これらの健康リスクを減少させるために必須である。便秘は、腹痛や腹部膨満感、残便感、等により QOL を低下させるため、便秘の改善は健康の維持・増進のために管理栄養士としても取り組むべき課題の一つである。便秘の治療は、「適切な食事と運動」など生活習慣の改善、中でもヨーグルトなどのプロバイオティクスや食物繊維の摂取等が便秘対策としてよく知られているが、「慢性便秘症診療ガイドライン 2017」では、これらの方法は、積極的に勧めるほどでない「弱い推奨」にとどまっている。便秘はその定義があいまいであることや、その発症には多くの因子が複雑に関与し、さらに個人差も大きいことから、様々な研究がなされているにも関わらず、便秘の食事療法、運動療法をはじめとする生活習慣の改善など治療法に関するエビデンスレベルの高い一定の見解は得られていない。本学位論文は、この便秘（排便習慣）に関与する因子および客観的評価法に関するものであり、臨床栄養学および予防医学などの面から意義深い研究である。

研究 1 では、女子大学生を対象に、食事バランスガイドを用いた食事摂取量調査および積極的身体活動と排便習慣の関連について検討している。3 日以上排便のない者と治療薬を使用している便秘者はあわせて 22% であった。食事バランスガイドを用いた食事調査では便秘群と非便秘群との間で、主食、主菜、副菜、牛乳および乳製品、果物などの各区分の摂取量および朝食欠食頻度など、食事の摂り方と排便習慣に明らかな関連はなかった。一般的には、副菜（食物繊維）を摂ることが便秘予防になるとされているが、本研究では排便習慣と食物繊維供給源食品摂取量に有意な関係はみられなかった。一方、運動習慣については、積極的身体活動を週 5 日以上行っている者は、便秘者 11%、非便秘者 89% と非便秘者に有意に多かったことを明らかにしている。排便習慣の改善に直接関係する食品群は明らかにすることはできなかったが、日常生活の身体活動を積極的に行うことの重要性が認識できた。

研究 2 では、プロバイオティクスとしてビフィズス菌飲料を飲用させるクロスオーバーの介入試験を実施したところ、排便率は数%ではあるが有意の増加を認めた。同様に、ブリストル便形状スコアも増加し、軟便に傾いたことがわかった。また、便秘の自覚スコアや残便感についても改善された。また、詳細な食事調査を行ったところ、排便率とエネルギー摂取量および炭水化物摂取量との間に弱いながらも有意の相関を認めた。プロバイオティクスの利用は排便回数を劇的に増やすわけではないが、スムーズな排便には有用であることを明らかにした。一方、この研究においても排便習慣の改善と食物繊維摂取量との関連は認められなかった。

研究 3 では、呼気中メタンガス濃度による若年女性の便秘の客観的評価が可能か検討している。女子大学生におけるメタン産生者は 11% と頻度は低かった。呼気中メタン濃度と食事摂取量については有意の相関は認めなかった。また、便秘群と非便秘群との間に呼気中メタン濃度に有意差は認めなかった。便秘に伴う訴えとして、「便が硬い」、「おならがよく出る」、「排便時のいきみが強い」、「残便感が強い」、「胃痛・お腹の張りが強い」などの症状を有する者は呼気中メタン濃度が有意に高かった。このことから呼気メタンの測定は便秘の主観的症狀を客観的に評価できる指標と考えられた。これまでに、このような客観的な便秘状態の評価法について検討した研究は極めて少なく、本研究は貴重である。

以上の研究から、若年女性の便秘の改善には①食物繊維摂取量より、トータルの食事摂取量および炭水化物摂取量が多いことが重要であり、特別な食品群が有用であるとはいえないこと、②運動については、スポーツや特別な運動ではなく、日常生活の積極的な身体活動や直接腹部の刺激になる腹部のひねり運動などが有用であること、③呼気中メタン濃度測定は便秘に伴う不快な症状の評価法として有用であることを明らかにしている。一方、適切な食事や運動、あるいはプロバイオティクスでは、排便回数を増加させることは難しい実態も明らかにしている。「慢性便秘症診療ガイドライン 2017」の便秘の定義は、「本来体外に排出すべき糞便を十分量かつ快適に排出できない状態」とし、排便回数にはこだわらないとしている。この点において、今回の研究結果は非常に示唆に富む有意義な内容であると考え、今後、管理栄養士が便秘者の生活指導を行う場合の重要な知見であると考えられる。

論文の内容については、適切な研究方法によって得られた結果を、科学的に解析、考察しており、一貫した論理構成になっている。研究倫理審査委員会の承認のもと研究は実施されており、倫理的配慮がなされている。統計学的手法は適切であり、その解釈も論理的である。また、論文の文章表現、体裁、論旨、図表、要旨なども適切である。本研究テーマは、栄養科学の分野において、便秘の食事療法について科学的に解析・考察したもので、上記のような新しい知見が得られている。さらに、今後の管理栄養士の実践活動に一定の見解を示しており、有用性も高い。先行研究の考察も和文・英文にわたり多岐であり、その内容を適切に読解・解釈したうえで、自らの研究に生かしている。

最終試験においては、わが国における便秘の病態、診断、治療について、今回のデータと先行研究の内容をもとに、自らの見解を述べたが、その内容は論理的であり、説得力を持ったものであった。また、発表は明快で、審査員からの質問に対してもはっきりと正確に答えることができた。また、便秘の食事療法については、プロバイオティクスや運動の効果を含めてバランスの良い十分量の食事摂取の重要性の啓発に努めようとする実務家としての見解は、今後の活躍が大いに期待できるものであった。

本研究は、博士（栄養科学）の学位を授与するにあたり十分な内容である。また、本研究の内容は、和文論文 3 編として学術誌に採択・掲載によって規定数の論文を作成しており、学術論文作成能力も十分である。同時に提出された投稿予定の便秘についての英文総説の内容は優れており、英語の語学力も十分であると考えられる。

以上のように、博士論文の内容、語学力、栄養科学の研究能力、管理栄養士としての実践力等を総合的に判断し、庄司吏香氏は今後、栄養科学の独立した研究者として今後の活躍が十分期待できる人材と考え、博士論文および最終試験を「合格」と判定した。