

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 22 日現在

機関番号：32704

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2013～2017

課題番号：25862225

研究課題名(和文)高齢者の排尿機能と自律神経応答の解析

研究課題名(英文) Detection of micturition desire by monitoring heart rates in young and elderly women

研究代表者

留畑 寿美江 (Tomehata, Sumie)

関東学院大学・看護学部・准教授

研究者番号：40360995

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、高齢女性の排尿機能と自律神経、特に副交感神経の機能の関連を明らかにすることである。そこで、高齢者の排尿機能と自律神経の関連を探索するために、排尿開始前と尿排出中の心拍変動を計測し、その心拍変動から副交感神経の調節による膀胱平滑筋の収縮を検出することを目的とした。高齢女性には排尿の一連の経過中にHRの増減のある者と変動がみられない者がいることが判明した。尿排出中のHRが低下する高齢女性は膀胱収縮力が弱いけれども、尿排出中HRが持続的に減少することから副交感神経遠心路の興奮を長時間起こすことで排尿を促進させていると考えられる。

研究成果の概要(英文)：The current research study aimed to study the influence of aging on voiding function based on the bladder and residual urine volumes obtained from urine flow and ultrasound bladder volume measurements under the condition of spontaneous voiding. It also evaluated the relationship between autonomic nervous responses. The subjects were young and elderly women without any existing voiding disorders and elderly women who had mild micturition problems.

In this study that investigated the voiding function of elderly and young women, the length of the void time was longer for the elderly female subjects compared to the young women. The heart rate at the time of voiding, which was measured using the noninvasive electrocardiogram, decreased by 3 and 7 beats/min in the young and elderly women, respectively. However, some of the elderly subjects had no decrease in HR during micturition, which suggests a reduction in the parasympathetic activity related to the innervation of the urinary system.

研究分野：老年看護学

キーワード：排尿機能 加齢 心拍変動

1. 研究開始当初の背景

尿路系障害として、頻尿や尿失禁などの蓄尿機能障害や尿の排出困難、残尿、尿閉などの尿排出障害がある。特に、尿失禁は、高齢者の QOL および健康自己評価を著しく低下させる主要な原因の一つである。尿失禁への適切な対策は、高齢者の QOL 向上、健康の維持・増進、自立した生活のため重要な課題になっている。尿失禁の改善を目指した取り組みが高齢者ケア領域において骨盤底筋訓練、肥満防止や温電法などの研究成果が蓄積されつつある。

臨床において排尿機能を調査する際には、尿道からのカテーテル挿入による検査は排泄行動時の羞恥心だけでなく痛みを伴うことがある。加齢に伴って排尿トラブルを有する傾向があるなか、侵襲性があり、痛みや心理的負荷の多い検査を受けることは高齢者にとって、高齢であることで治療やケアを積極的に受けようとする意欲を躊躇う要因とも考えられる。高齢期における排尿機能の実態を明らかにし、さらに排尿調節を担う自律神経との関連を明らかにすることが高齢者の排泄ケアに有効であると考えられる。

2. 研究の目的

本研究は、在宅高齢者の排尿機能と自律神経、特に副交感神経の機能の関連を明らかにすることである。この高齢者の排尿機能と自律神経の関連を探索するためには、まず排尿機能障害や加齢に伴った生理的機能の低下のない若年者での検証が必要である。

3. 研究の方法

1) 対象者：

生活行動が自立している 60 歳代の女性を対象とする。排尿トラブルを自覚する高齢女性および排尿トラブルを持たない高齢女性をそれぞれ 30 名とする。ただし、泌尿器・内分泌疾患のないものとする。

2) 方法：

(1) 対象者の基本属性・排尿に関する日常生活行動・QOL の調査：1 週間の排尿日誌(終日の排尿時間・回数、尿失禁の自覚・回数、飲水量)、1 週間の生活行動日誌(運動・社会活動状況、起床・就寝時間、食事時間)、身長、体重、BMI、排尿障害診断質問票、主要疾患名、内服薬、飲酒有無、SF-36 を質問票とし、自記式調査とする。

(2) 超音波膀胱容量測定装置および尿流量測定装置を用いた排尿機能の測定：尿意出現時の膀胱容量、排尿量、最大尿流率、平均尿流率、尿排出時間および残尿量を測定する。尿意出現時の膀胱容量および残尿量は Bladder Scan (超音波膀胱容量測定装置、研究代表者が既に所有している機器)を用いて測定する。排尿量、最大尿流率、平均尿流率および尿排出時間は便器に設置した尿流量測定装置(ウロフロメトリー)を用いて計測する。

(3) 心電図を用いた自律神経応答の計測：排尿時の心電図、心拍数、R-R 間隔データを測定する。なるべく普段の排泄環境に近づけるようにケーブルは身体につかない無線でデータを送受信できる機器を用いる。

3) 結果の分析方法

尿意出現時の膀胱容量、排尿量、最大尿流率、平均尿流率、尿排出時間および残尿量の全パラメータの関連性を相関関係から求める。これらの結果と排尿開始前、排尿直前から尿排出終了間、排尿終了後の心電図から得られた R - R 間隔、心拍数の変化を照合する。

4. 研究成果

高齢者と若年者の排尿機能の比較

同等量の尿を排出するための膀胱収縮の強さと尿排出時間に若年女性と高齢女性では異なる結果が生じた。高齢女性は、尿を多量に貯留することで膀胱平滑筋が伸展し、そ

の膀胱平滑筋の伸展の大きさが膀胱の収縮力を高めることで排尿量を多くさせていた。一方、若年女性は膀胱容量の増減によって最大尿流率も同様に増減し、しかし平均尿流率は膀胱容量に関わらず一定の値をとり、尿排出時間を延長させて尿排出していた。このように膀胱容量と尿排出量から両者を分析すると、同様に排尿機能のように見受けられるが、詳細の排尿データをみると高齢者と若年者の機能の違いが明らかになった。また、膀胱を収縮させるには副交感神経の関与がある。若年女性は排尿開始直後から排尿終了時までの心拍数は蓄尿時の心拍数より少なくなり、排尿終了後にすみやかに排尿前の心拍数に戻ることがわかっている。高齢女性は若年者に比べ最大尿流率に達するまでの所要時間が遅く、この最大尿流率に至ってから排尿終了までの時間が若年者に比べ長時間（秒）を有する傾向がみられ、その被験者には排尿中の心拍変動がほぼみられない被験者が含まれていた。これまでの調査から、最大尿流率に至る時点から排尿完了までの時間が副交感神経との関連がある可能性が考えられた。

排尿中の心拍変動

自然な排尿環境条件での若年者と高齢者の女性の排尿機能を調査した。若年女性は排尿開始直後から排尿終了時までの心拍数は蓄尿時の心拍数より少なくなり、排尿終了後にすみやかに排尿前の心拍数に戻った。このことは、膀胱収縮時は心拍数が減少していることがわかった。

一方、高齢女性は排尿開始後、緩やかに心拍数が減少し、尿排出終了後も緩やかに心拍数が排尿前と同じに戻った。高齢者の膀胱収縮力は膀胱容量の大きさに依存して大きくなるが、心拍数の低下の反応が若年者より遅かった。これにより、高齢者の膀胱収縮力は心拍の変動と副交感神経の応答から判断で

きると考えられる。

さらに高齢女性には、排尿中の心拍変動がほぼみられない被験者が含まれていた。この被験者らの最大尿流率および平均尿流率は若年者および排尿中に心拍変動のある高齢者に比して著しく低値であった。このことから膀胱の収縮状況を心拍変動によって客観的に検出できるとする結果を得た。

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 件)

〔学会発表〕(計 1 件)

・Tomehata Sumie: Detection of micturition desire with monitoring heart rates in elderly women: implication of inactivity in parasympathetic nervous system : Engineering in Medicine and Biology Society, 2017.7.12. Jeju Island, Korea

〔図書〕(計 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 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

留畑 寿美江 (TOMEHATA, Sumie)
関東学院大学・看護学部・准教授

研究者番号：40360995