

平成 22 年 06 月 15 日現在

研究種目：若手研究（スタートアップ）
 研究期間：2008～2009
 課題番号：20890188
 研究課題名（和文）ファウラー位で機械浴中の高齢者の心臓自律神経活動の経時的変化と季節性変動の検討
 研究課題名（英文）The effects of assisted bathing on cardiac autonomic nervous system of the elderly
 研究代表者
 永澤 悦伸（Nagasawa Yoshinobu）
 長野県看護大学・看護学部・准教授
 研究者番号：40513057

研究成果の概要（和文）：入浴は日本人にとって欠かせない日常生活行動であるが、生体にとっては負荷となることが知られている。自由行動下で入浴中の高齢者の心拍数と自律神経指標の変化を、防水型ホルター心電計を用いて検討した。自由行動下での入浴動作中、高齢者では、心拍数の低下傾向を認めた。これは、先に我々が報告した統制条件下での温水頸下浸水時の心拍数変化と同様の結果であった。心拍数低下は、心拍変動解析の結果から、心臓交感神経活動の活性化作用が弱いことが一因であると考えられた。

研究成果の概要（英文）：Although bathing is the essential daily life activity for the Japanese, it become load to heart. We examined the effects of nondirective bathing on heart rate and cardiac autonomic nervous system of the elderly, using waterproof Holter monitor. During nondirective bathing, heart rate tended to decrease. This tendency might be due to the insufficient activity of cardiac sympathetic activity in the elderly.

交付決定額

(金額単位：円)

| | 直接経費 | 間接経費 | 合計 |
|---------|-----------|---------|-----------|
| 2008 年度 | 1,490,000 | 447,000 | 1,937,000 |
| 2009 年度 | 1,460,000 | 438,000 | 1,898,000 |
| 年度 | | | |
| 年度 | | | |
| 年度 | | | |
| 総計 | 2,950,000 | 885,000 | 3,835,000 |

研究分野：基礎看護学

科研費の分科・細目：医歯薬学・基礎看護学

キーワード：心臓自律神経、心拍変動解析、循環動態、高齢者、入浴動作、心臓突然死

1. 研究開始当初の背景

日本において、入浴は基本的な生活行動の一つである。その方法は、頸部まで浸水する全身浴が主であるが、生体にとって大きな負担となることが知られている。東京救急協会入浴事故防止対策調査研究会の調べでは、入浴中の突然死の犠牲者は年間 14000 人と推

計されている（入浴事故防止対策調査研究会平成 12 年度調査研究報告書。東京救急協会入浴事故防止対策調査研究会、2001:27-34）。交通事故による年間死亡者数約 7000 人（平成 18 年度）と比較して、約 2 倍の犠牲者数である。犠牲者は高齢者の占める割合が大きく、冬期に多い。

入浴中の突然死の死亡原因について、心血管系疾患が50.1%、脳血管系疾患が24.5%と器質的疾患が大部分を占めているが、次いで溺死があげられており10.6%であった(徳留省悟他・突然死の剖検例からの検討 東京都監察医務院)。入浴中、何らかの原因で意識障害が生じ、その結果、水面に顔面を浸水させ、溺死に至ると考えられる。

老人保健施設や訪問看護ステーションでは、高齢者を対象とした入浴サービスが、患者に喜ばれる事業として多く実施されている。一方で、病院、福祉施設での入浴サービス中の死亡事故も、年に数件程度報告されている。このため、安全な入浴援助の実施が求められている。その際、看護者は、対象者の状態を的確に判断し、入浴の可否や入浴時間、入浴温度を決断していかなければならない。そのためには、入浴により、生体がどのように変化するか、どのような変化が危険なのかを正確に把握しておく必要がある。

入浴による生体への影響については、これまで循環動態を中心に検討が行われてきた。温熱刺激、頸部下までの全身浸水による静水圧により、循環動態の変動の増加、発汗作用、呼吸仕事量の増加を認めることが報告されている(浅川ら。理学療法科学。2006;21:433-436)。しかし、入浴による心臓自律神経活動の変化を検討している論文は我々が調べた範囲では存在しなかった。

我々は、入浴中の突然死が高齢者で多く認められることから、高齢者特有の入浴による生理的变化が存在すると仮定した。また、その変化には心臓自律神経系が強く関与していると考えた。そこで、入浴中の突然死に関係していると考えられる循環動態と心臓自律神経活動について、突然死のリスクが高いと報告されている中高齢者と、比較的风险の低い若年者で測定し、両群の変化の違いを比較することで、突然死の原因となりうる生体変化を検討した。心臓自律神経活動は、入浴前から入浴中、入浴後までホルター心電計を用いて連続心電図記録を行い、得られた心拍変動データを時間分解能が高い(短時間の自律神経の変化をとらえることができる)解析プログラム(MemCalc)を用いて解析した。結果、心拍数は、入浴中若年群で漸増したが、中高齢群では入浴後急激に増加した後一定となり、5分前後にわずかな減少を認めた。HF成分(副交感神経活動の指標)は、若年群で漸減したが、中高齢群では有意な変化は見られなかった。LF/HF比(交感神経活動の指標)は、若年群で3分前後、中高齢群で4分前後に一時低下した。血圧は、若年群で漸減したが、高齢群では一度上昇した後に低下した。以上から、入浴中、若年者では温熱刺激による血管拡張で血圧は漸減したが、血圧低下に対する代償機構として心臓副交感神

経の抑制を認め、心拍数は漸増した。一方、中高齢者では、温熱刺激に対する血管反応性の低下と静水圧により浸水後血圧の一過性の上昇を認め、それに引き続き、遅延性の血管拡張による血圧の低下を認めた。血圧の低下時、本来代償的に増加しなければならない心臓交感神経が、血圧・心拍数の減少にもかかわらず、逆に活動が低下してしまうことで、急激な血圧・心拍数低下を招くおそれがあることが示唆された。そして、この急激な血圧・心拍数低下が、一過性脳虚血を引き起こし、入浴中の溺死につながると考えられた(Nagasawa Y et al. Jpn.Circ.J. 2001;65:587-592)。

上記の研究は、入浴中の心臓自律神経活動を経時的に評価した最初の論文である。その結果、10分間という短時間の入浴時間中に、高齢者では、心臓突然死につながる可能性がある初期の血圧の過度な上昇、並びにそれに引き続く血圧低下と心臓自律神経による代償不全の2相の変化を捉えることができた。

しかし、上記の検討では、入浴姿勢による心臓自律神経活動の変化、外気温の季節性変動に伴う入浴中の心臓自律神経活動の変化については、検討できていない。入浴姿勢については、体位により体表面にかかる静水圧が異なるため、心臓自律神経活動の変化に影響を及ぼすと考えられる。医療・福祉機関での入浴援助では、坐位浴ではなく、一般に「機械浴」と呼ばれる入浴支援機器を用いたファウラー位での入浴が多い。臨床における入浴援助方法を検討するには、実際に用いられている同体位での心臓自律神経活動の評価が不可欠である。また、外気温の季節性変動に伴う入浴中の心臓自律神経活動の変化についても、現在のところ検討されていない。

以上をふまえ、本研究では、医療・福祉施設利用高齢者のファウラー位による機械浴中の心臓自律神経活動の経時的变化、季節性変化について心拍変動解析を用いて評価し、生体変化に基づく安全な入浴援助方法の検討を行うこととした。

2. 研究の目的

本研究の最終目的は、医療福祉施設利用高齢者のファウラー位による機械浴中の心臓自律神経活動の経時的变化、季節性変化を評価し、生体変化に基づく安全な入浴援助方法の検討を行うことである。具体的には、

(1) ファウラー位での機械浴中の心臓自律神経活動の経時的变化

(2) ファウラー位での機械浴中の心臓自律神経活動の変化パターンが、季節間で異なる点があるか否か

(3) 先行研究と比較して、坐位入浴中の心臓自律神経活動の変化パターンと異なる点があるか否か

(4)生体変化に基づく安全な機械浴による入浴援助の方法

以上を明らかにすることである。

3. 研究の方法

本研究は、長野県看護大学倫理委員会の承認を得て実施した。

当初の研究目的を達するためには、健常高齢者での基礎的な検討がさらに必要との専門家のアドバイスがあり、以下の研究を実施した。

温水頸下浸水中の循環動態変化に関する実験的な検討は多いが、自宅での入浴動作中の心臓自律神経活動の変化を評価した報告は少ない。そこで、自宅での自由行動下における入浴動作中の心拍数・心臓自律神経活動の変化を高年齢男性で検討した。なお、入浴動作とは、浴室入室後から浴室退室時までに浴室で行うすべての動作を含む。

対象は、67歳から80歳までの男性4名。全員、入浴行動は自立していた。研究方法について書面と口頭で説明し、署名による同意を得た。

防水型ホルター心電計 (FM-180, フクダ電子株式会社) を被験者の前胸部に装着し、連続心電図記録を実施した。入浴は、被験者の自宅浴室にて、被験者が日常的に実施している入浴時間、入浴手順で行うよう教示した。入浴終了30分後以降にホルター心電計を回収した。浴室温度、湯温、入浴姿勢、浴室入室から退室までの入浴動作の順番について調査した。

記録した心電図は、ホルター心電図解析ソフト (SCM-510J, フクダ電子株式会社) で再生し、1拍毎のRR間隔を抽出した。抽出したRR間隔データを、心拍変動解析ソフト (MemCalc/Win 2.0, 諏訪トラスト) を用いて、周波数解析した。心臓副交感神経活動を反映する高周波成分 (HF/TF)、心臓交感神経活動の指標である低周波成分 (LF/TF) と HF/TF の比 (LF/HF) を算出した。なお、TF は、全周波数帯のパワー値である。

4. 研究成果

被験者の平均年齢は、75.3±5.6歳であった。入浴時間は、22.5±7.9分であった。入浴姿勢は、全員坐位であった。

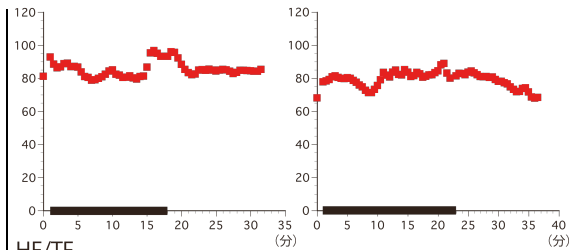
各被験者の入浴中の心拍数、HF/TF成分、LF/HF成分の変化は、図1(A) および図1(B)の通りであった。

結果をまとめると、

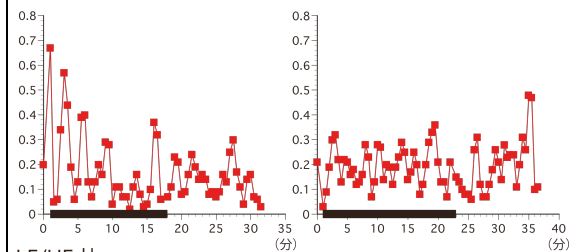
(1) 60歳代被験者を除き、他の3名では浴室入室後、僅かに心拍数増加を認めた後、心拍数の減少傾向を認めた。

(2) 70歳代被験者では、浴室入室後初期の心臓交感神経活動の活性が弱い傾向を認めた。

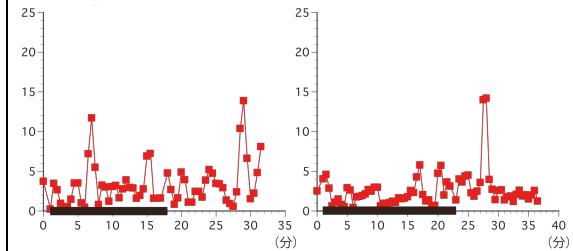
心拍数 (拍/分)



HF/TF



LF/HF比



浴室での入浴行動

かけ湯して、湯に浸かり、
身体を洗って、また湯に浸
かり、お風呂から出た

かけ湯して、湯に浸かり、
身体を洗って、シャンプー
して、また湯に浸かって、
お風呂から出た

被験者属性

年代 70歳代
湯温 40℃
浴室温度 24.4℃
薬剤服用あり：エホニジピン
(Ca拮抗薬)、ロサルタン
(ARB)、タムスロシン (α遮断
薬)

年代 70歳代
湯温 40℃
浴室温度 25℃
薬剤服用なし

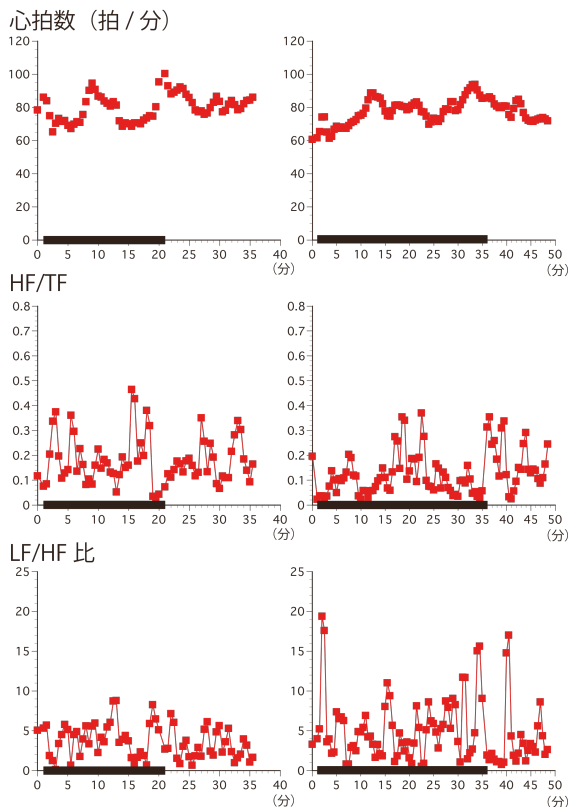
図1(A) 被験者毎の心拍数、自律神経指標の変化

■ 浴室で入浴行動中

(3) 数分間で20拍/分以上の心拍数変動を生じた被験者が認められた。

以上の結果から、自由行動下での入浴動作中も、高齢者では、心拍数の低下傾向を認めた。これは、先に我々が報告した統制条件下での温水頸下浸水時の心拍数変化と同様の結果であった。心拍数低下は、心拍変動解析の結果から、心臓交感神経活動の活性作用が弱いことが一因であると考えられた。

入浴中は、通常、温熱刺激による血管拡張作用に伴う血圧低下を認める。また、坐位での浸水姿勢から立位をとる際には、血液の下方移動により、同様に、一過性に血圧低下を認める。その際、生体では、低下した血圧を



浴室内での入浴行動

かけ湯して、お湯に入り、
少し出て、身体を洗い、
また湯に浸かり、ゆっくり
温まって出た

かけ湯して、湯に浸かり、
身体を洗って、シャンプー
して、湯に浸かりお風呂か
ら出る

被験者属性

年代 70歳代
湯温 41℃
浴室内温度 27℃
薬剤服用なし

年代 60歳代
湯温 42℃
浴室内温度 18.6℃
薬剤服用あり：ナフトピジル
(α 遮断薬)

図1 (B) 被験者毎の心拍数，自律神経指標の変化
■ 浴室内で入浴行動中

代償するために、交感神経活性を高めることで心拍数を増加させる。しかし、高齢者では、この代償機能が不十分である可能性が、今回の結果で示された。このため、浸水時だけでなく、浴槽から洗い場へ移動する際、洗い場で座った状態から立ち上がる際にも、高齢者では、ふらつきや意識消失等の症状を呈する可能性が示唆された。

今回示された結果は、入浴中の溺死による突然死や、意識消失による転倒事故の一要因を説明するものである。通常、入浴時の突然死については、血圧の急激な上昇によると考えられているが、事故防止のためには、血圧

低下に対する代償機能が弱いことを前提とした対策も必要であることを示唆した。

この代償機構の不十分さは、入院中・施設入居中の高齢者では、よりリスクが高まると考えられる。また、交感神経遮断薬や降圧薬を服用中の患者、循環器疾患患者でもそのリスクは高いと予測される。これらハイリスクの対象者での詳細な検討が今後必要である。

本研究は、防水型ホルター心電計を用いて、検討した。当システムを使用することの利点として、非拘束下でのデータ収集が可能で、被験者の通常の入浴を妨げることがない点が挙げられる。今回、医療福祉施設での入浴サービス利用者を対象とした検討を行おうとしたところ、一般の高齢者での検討がまだ不十分であるとの指摘を受け、今回、健常高齢者での検討を行った。今後は、さらに対象者を増やして検討し、防水型ホルター心電計を用いた検討方法を確立した上で、入浴中の事故のハイリスク群での検討を行っていきたいと考えている。

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)

[学会発表] (計1件)

① 永澤悦伸，中畑千夏子，飛弾浩一，太田克矢，那須裕. 高齢者の自宅での入浴動作中の心臓自律神経活動の変化—防水型ホルター心電計を使用した検討—. 第74回日本循環器学会学術集会. 2010年3月7日. 京都府，京都市.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

永澤 悦伸 (NAGASAWA YOSHINOBU)
長野県看護大学・看護学部・准教授
研究者番号：40513057

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：