

平成30年6月12日現在

機関番号：17102

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2013～2017

課題番号：25293433

研究課題名(和文)生活習慣病を有する高齢者における皮膚温度感受性評価と看護ケア開発

研究課題名(英文) Relationship between Cutaneous Thermal Thresholds and Lifestyle in Elderly People

研究代表者

橋口 暢子 (Hashiguchi, Nobuko)

九州大学・医学研究院・教授

研究者番号：80264167

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,100,000円

研究成果の概要(和文)：生活習慣病を有する者を含む高齢者を対象に皮膚温度感受性を評価するために温冷覚閾値について測定を行った。また、生活習慣や暑がり寒がり体質に関する質問紙調査を行い、温冷覚閾値との関係について検討した。被験者は58名で、そのうち、高血圧症を有する者20名、糖尿病11名、不整脈などの心疾患が7名であった。温覚では、糖尿病群が、高血圧群、または健康群に比べ、腹部、手背、下腿において有意に閾値が大きいことが示されたが、冷覚においては疾患の違いによる差はなかった。一方、食事、運動、睡眠等の生活習慣および冷暖房の使用状況と温覚、冷覚の閾値には関係性は認められなかった。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study was to investigate cutaneous thermal sensation thresholds and between thresholds and life style in elderly people. This study participants were 58 elderly men, including 11 subjects with diabetes (DM) and 20 with hypertension (HT), 7 with cardiac disease. The remaining 20 subjects were in good health and had never suffered from lifestyle-related diseases. The results were as follows: (1) the cutaneous warm thresholds on the abdomen, hand, and calf were significantly greater in subjects with DM than in those with HT or in healthy subjects ($p < 0.05$), though no significant differences were found with the cool thresholds. (2) There was no significant relationship between cutaneous thermal thresholds and life style, such as diet, exercise, and sleep, and usage situation of cooling and heating system.

研究分野：看護・健康科学

キーワード：看護ケア開発 温冷覚閾値

1. 研究開始当初の背景

環境は様々な要因で構成されているが、温度や湿度などを構成因子とする温熱環境要因が生体にもたらす影響は大きく、温熱環境の変化は、健康障害の発症や増悪の誘因となることや、心理的にも快適性の損失に関与することが知られている。近年は、地球温暖化により、夏季の熱中症発症による救急搬送件数も増加し、問題となっている。また、冬季には、屋内と屋外の気温の差が大きくなり、屋外の急激な寒冷刺激が誘引と考えられる心疾患や脳血管疾患の発症が増加する。屋内での問題としては、入浴による事故死がある。家庭内の浴槽における溺死溺水の死者数は年間約 4000 人と報告されており (2012 年/厚生労働省の統計資料)、この事故は、冬季に多く発生していることから、冬季は、居間に比べ脱衣室や浴室の気温が低く、その気温差が事故発生の誘引と考えられている¹⁾。さらに、湯たんぽやカイロなどによる低温やけど、夏季の冷房の過使用による冷房病、熱帯夜による睡眠障害など、温熱環境がその発生や増悪因子となる健康障害は数多く存在する。

温熱環境の変化がもたらす直接的な生体反応は、体温調節反応である。その体温調節反応には、自律性調節と、行動性調節の大きく2つがある。これらの調節が、環境の変化にうまく適応し機能すれば、前述したような種々の健康障害の発生リスクが大きく低減できる。その中でも、行動性調節は、自身の主観的感覚や、意識付けによってうまく調節できるもので、看護師による支援、指導的介入も可能である。その行動性調節の大きな基盤となるのが、皮膚表面における暑さ寒さに対する温度感受性である。人は通常、この皮膚の温度感覚で暑さ、寒さを感じた際に、衣服を調整したり、環境を整えたりという行動にうつるからである。皮膚温度感受性については、温冷覚閾値をもとに評価することができる。温冷覚閾値とは、皮膚表面温度を変化させた際の冷覚、または温覚を自覚するまでの皮膚温度変化であり、この温冷覚閾値に関する研究は、主に衣服生理学の観点から、身体各部位の感覚の違いについて検討したものが多く²⁾。しかし、この温冷覚閾値に関して、健康障害発症リスクの観点から検討されたものはまず見ることができない。温冷覚閾値は、体温調節反応の発汗や末梢血管の収縮、拡張といった自律性調節と同様、加齢によって、その機能が低下することが考えられる。実際、我々は、これまでに、いくつかの温冷覚閾値に関する被験者実験を行い、健康な高齢者は、若年者に比べ、特に下肢の温度感覚の鈍麻を認めた³⁾。また、室内上部の温度に対して、下部(足元)の温度が低い、温度勾配がある環境において、健康な高齢者は若年者に比べ、下肢部の寒さに対する感覚が弱いことが明らかとなった⁴⁾。すなわち、高齢者は、外界の温度変化を、皮膚表面の温度

感覚として鋭敏に感じることができにくく、適切な行動性調節がとれない可能性が高いという示唆が得られている。

しかしながら、一般に神経障害や血行障害が問題となる心疾患、糖尿病、高血圧などの生活習慣病患者における温冷覚閾値の実態については明らかになっていない。また、その温冷覚閾値と生活習慣、生活環境などとの関係性についての検討も十分でないのが現状である。さらに、皮膚の温度感受性低下に対する看護介入として有効なケアについての検討も必要であると考えられた。

1) Hashiguchi N et al. Effects of room temperature on physiological and subjective responses during whole-body bathing, half-body bathing and showering. *J Physiol Anthropol Appl Human Sci.* 2002 Nov;21(6):277-283

2) 内田幸子他. 高齢者の皮膚における温度感受性の部位差. *日本家政学会誌* 58(9):579-587(2007)

3) Tochiara Y, Kumamoto T, Lee J-Y, Hashiguchi N (2011) Age-related differences in cutaneous warm sensation thresholds of human males in thermoneutral and cool environments. *Journal of Thermal Biology* 36(2):105-111

4) Hashiguchi N, Kumamoto T, Chishaki A, Tochiara Y (2011) Effects of vertical air temperature gradients on physiological and psychological responses in the elderly. *Journal of the Human-Environment System* 14(1):9-17

2. 研究の目的

看護師が、患者自らが適切な行動性調節が取れるよう指導、支援する際の基礎資料が収集でき、かつ感受性低下のためのケアが確立され、温熱環境がもたらす健康障害発生を低減できる基礎資料を収集することを目的に、本研究では、その行動性調節の基盤と考えられる皮膚表面の温度感受性(温冷覚閾値)に着目し、高齢者および生活習慣病患者における(研究)温冷覚閾値の実態を把握し、温冷覚閾値に寄与する生活様式の要因抽出を行うこと、および(研究)皮膚温度感受性低下に対する看護ケア開発のための基礎資料を収集する。

3. 研究の方法

<研究 >

a) 温冷覚閾値測定

場所：九州大学大学院医学研究院保健学部 門恒温恒湿室

対象者：地域に居住し ADL が自立した高齢者男性 58 名 (69.2±3.7 歳)。健康状態を把握するために、問診や各種検査(血液検査、心電図等)を行い、高血圧、糖尿病、心疾患等を有する場合は、その症状、治療状況を詳細に評価し、対象者の選定を行った。

実験手順：測定の前日、当日の運動、食事等の注意を行った上で実験室に来てもらい、測定用の着衣に更衣し、測定の準備等が終了したのち、室温 28、相対湿度 50%の環境に 30 分滞在した。温冷覚閾値の測定は、

intercross-210 インタークロス.Japan を用い、測定部位は、頬部、腹部、手背、下腿、足背の5か所とし、温覚、冷覚それぞれ2-3回測定した。また、皮膚温度感受性の評価をする際の基礎データとして、実験室入室直後から測定終了後まで、閾値測定部位と同様の身体7部位の皮膚温（データログ LT8A・日機装）の測定を行った。

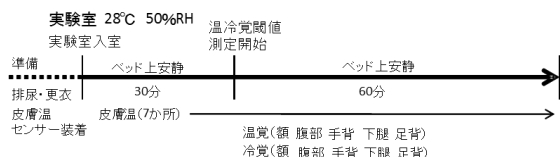


図1 実験手順

b) アンケート調査

調査対象者：温覚閾値測定の対象者

調査方法：質問紙による面談法にて調査を行った。調査内容：対象者の個人属性(年齢、性別、世帯構成、治療中の病気、治療内容、暑がり、寒がり体質等) 住宅環境(住居タイプ、住居環境(気候)、冷暖房の設置、種類、使用状況など) 生活習慣(食事、運動習慣、入浴習慣、睡眠等)

<研究>

下肢加温療法が皮膚温度感受性に及ぼす影響についての基礎データ収集を行うために、1か月間のフットサウナ施行前後の体温調節機能および主観的温冷感等の測定を行った。測定実施場所は、九州大学大学院医学研究院保健学部門恒温恒湿室で、被験者5名に対し実施した。あらかじめ健康状態を把握するために、問診や各種検査(血液検査、心電図等)を行い、高血圧、糖尿病、心疾患等を有する場合は、その症状、治療状況について確認した。

測定項目は、皮膚温、深部体温、主観的温冷感、冷え症アンケートとした。

フットサウナの方法は、毎日就寝前に、膝下を足温器にて15分加温し、電源を切り30分間そのまま保温してもらい、計45分間実施の実施とした。自宅に生活する健康な高齢者を対象に、下肢加温療法が皮膚温度感受性に及ぼす影響についての基礎データ収集の追加を行うために、3か月間のフットサウナ施行前後の体温調節機能および主観的温冷感等の測定、調査を行った。被験者：昨年度を含め10名 測定項目：皮膚温、深部体温、主観的温冷感、冷え症アンケート フットサウナの方法は、毎日就寝前に、膝下を足温器にて15分加温し、電源を切り30分間そのまま保温し、計45分間実施した。

4. 研究成果

<研究>

1) 身体的特性

被験者の平均身長および体重は、165.9 ± 5.9cm、64.7 ± 10.1kgであった。対象者を、糖尿病(DM)、高血圧(HT)、心疾患(HD)を

有する群、および健康群(CO)の4群に分けると、各群は、それぞれ、11名、20名、7名、および20名であった。体重は心疾患群が健康群に比べ有意に重く、皮下脂肪厚は、背部では、高血圧群、心疾患群が健康群に比べ厚く、腹部では、心疾患群が健康群に比べ有意に厚かった。

表1 身体特性

	Total	DM	HT	HD	CO
n	58	11	20	7	20
Age (yrs)	69.22(3.71)	69.82(3.90)	69.40(3.41)	68.14(2.29)	69.10(4.09)
Height (cm)	165.94(5.89)	165.95(4.17)	165.79(6.51)	167.14(6.94)	165.64(5.46)
Weight (Kg)	64.71(10.10)	63.19(7.28)	66.23(12.06)	72.77(8.25)	60.04(6.97)
BP (mmHg)					
S B P	135.55(18.4)	129.27(13.08)	136.55(21.32)	142.00(19.32)	135.75(15.79)
D B P	78.31(10.31)	74.73(8.00)	77.45(10.79)	78.29(7.65)	81.15(10.72)
Pulse (beat/min)	69.66(12.10)	69.22(10.70)	70.29(11.84)	77.50(15.23)	66.67(10.08)
Skinfold thickness (mm)					
Back	18.71(5.25)	17.35(4.49)	20.32(4.93)	22.81(4.83)	16.43(4.50)
Abdomen	19.05(5.72)	18.79(4.71)	19.99(4.20)	23.67(4.86)	16.63(6.40)
Arm	10.91(4.21)	10.32(4.94)	11.97(4.17)	11.33(4.01)	10.02(3.47)
HbA1c	5.78(0.88)	6.62(1.42)	5.57(0.48)	5.83(0.70)	5.51(0.40)
					Mena (SD)

2) 温冷覚閾値

疾患を要因とした一元配置分散分析にて、温覚、冷覚の自覚皮膚温を分析したところ、腹部、手背、下腿の温覚において有意差が認められた(P<0.05 ~ P<0.01)。すなわち、腹部では、糖尿病群と高血圧群、手背では、糖尿病群と高血圧群または健康群、下腿では、糖尿病群と健康群間に有意差が認められ、いずれも糖尿病群の自覚皮膚温が有意に高かった(P<0.05)。一方、冷覚については、いずれの部位においても、疾患の違いによる有意な差は認められなかった。なお、温覚、冷覚ともに測定開始時の皮膚温に疾患による有意差は認められなかった。

表2 温覚閾値(自覚皮膚温)

	DM	HT	HD	CO	F-value
Cheek	36.60 (1.67)	35.27 (1.26)	36.36 (1.54)	35.57 (1.22)	2.75 [†]
Abdomen	39.84 (3.34)	36.34 (2.70)	38.08 (4.30)	37.01 (2.38)	3.68*
Hand	37.55 (1.72)	35.38 (2.24)	36.39 (1.94)	35.49 (1.50)	3.81*
Calf	40.09 (2.46)	37.46 (2.35)	41.22 (4.13)	37.27 (2.86)	4.97**
Foot	37.28 (2.11)	35.64 (2.56)	37.94 (3.23)	36.54 (1.98)	2.02

上段: 平均値, 下段: 標準偏差 † < .10, * < .05, ** < .01

3) 生活環境、習慣および体質との関係

生活環境および、生活習慣、すなわち食事、睡眠、運動の習慣と温冷覚閾値の間には有意関係性は認められなかった。また、冷房、

暖房の使用状況と温冷覚閾値との間にも有意な関係は認められなかった。暑がり、寒がり体質に関する質問のうち、「夏季でも素足が嫌い」、「冬季、睡眠時に電気毛布を使用する」、「睡眠中に冷えて目を覚ますことがある」の質問において、それら質問に「はい」と回答したものは、「いいえ」に比べて、冷覚の自覚皮膚温が有意に低く（腹部 $P < 0.01$, 手背 $P < 0.01$, 頬部 $P < 0.01$ ）冷たさに対する感覚が鈍いことが示された。一方、温覚においては、いずれの質問も自覚皮膚温に有意な差はみとめられなかった。

表3 冷覚閾値（自覚皮膚温）

	DM	HT	HD	CO	F-value
Cheek	32.86 (.88)	32.31 (1.09)	31.71 (2.19)	32.31 (1.69)	.95
Abdomen	31.2 (2.07)	30.22 (2.32)	30.39 (1.43)	31.07 (1.31)	1.03
Hand	32.68 (3.68)	31.83 (2.37)	32.62 (2.24)	32.17 (2.14)	.33
Calf	30.27 (2.63)	29.73 (1.81)	28.04 (1.71)	29.95 (1.52)	2.27†
Foot	31.4 (4.29)	29.43 (3.28)	30.07 (3.52)	30.01 (3.45)	.73

上段：平均値，下段：標準偏差

<研究 >

先行研究で行った男性高齢者と比較すると深部体温の上昇が男性に比べ小さく、末梢部皮膚温の上昇も有意差はないが男性に比べ小さかった。また、温熱的快適性については男性より女性高齢者がより快適感を高く感じていた。皮膚温度感受性には、深部体温や皮膚温の変化の関与が認められるため、フットサウナの適応による皮膚温度感受性への影響を検討するには、特に高齢者においては性差を考慮する必要があると考えられた。

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1件)

1. 橋口 暢子, 前野 友佳里, 宮園 真美, 梅崎 園美, 榎木 晶子, 栃原 裕, ミストサウナ浴およびミストサウナ併用半身浴時の生体負担と温熱的快適性, 人間と生活環境, 23, 1, 9-16, 2016年、査読有
<https://doi.org/10.24538/jhesj.23.1.9>

〔学会発表〕(計10件)

1. Nobuko Hashiguchi, Cutaneous thermal thresholds in elderly people with lifestyle-related disease, The 17th International conference on environmental ergonomics (ICEE2017, Kobe), 2017.12.
2. 橋口暢子, 温熱環境と看護ケア, 第74回

日本生理人類学会(石川)2016.10.

3. 橋口暢子, SON Su-Young, 三上聡美, 宮園真美, 澤渡浩之, 小野淳二, 孫田千恵, 大草知子, 榎木晶子, 栃原裕, 高齢者における温冷覚閾値と生活習慣との関係, 第39回人間-生活環境系シンポジウム(お台場), 2015.11.

4. Nobuko Hashiguchi, Su-Young Son, Satomi Mikami, Mami Miyazono, Hirotsuki Sawatari, Junji Ono, Chie Magota, Tomoko Ohkusa, Akiko Chishaki, Yutaka Tochiyama, Cutaneous warm and cool sensation thresholds in elderly people, ICPA2015(Makuhari Hall), 2015.10.

5. 橋口暢子, 入浴時の温熱環境と生理・心理反応, 第38回人間-生活環境系シンポジウム, 2014年

6. 波多江圭輔, 急性低圧環境下での皮膚温度感受性, 第38回人間-生活環境系シンポジウム, 2014年

7. 橋口暢子, 高齢者における温冷覚閾値評価 第2回看護理工学会, 2014年

8. 橋口暢子, 冬季および冬季室内における高齢者の生理・心理反応に及ぼす除湿・加湿の影響, 第1回看護理工学会, 2013年

9. 宮園真美, 橋口暢子ほか, 健常高齢男女を対象とした脚部温熱療法に対する生理・心理反応, 第11回日本性差医学・医療学会学術集会, 2018.01.

10. Mami Miyazono, Nobuko Hashiguchi, Hirotsuki Sawatari, Kanae Fujita, Kang MJ, Anita Rahmawati, Akiko Chishaki, Different Physiological and Subjective Responses to Leg Thermal Therapy between Elder Healthy Men and Women, 7th Hong Kong International Nursing Forum, 2017.12.

〔図書〕(計1件)

健康維持増進住宅研究委員会/健康維持増進住宅研究コンソーシアム編著、技報堂出版、健康に暮らすための住まいと住まい方エビデンス集、2013年、全206頁(10-15頁執筆)

6. 研究組織

(1)研究代表者

橋口 暢子 (HASHIGUCHI, Nobuko)
九州大学・大学院医学研究院・教授
研究者番号：80264167

(2)研究分担者

栃原 裕 (TOCHIYAMA, Yutaka)
九州大学・大学院芸術工学研究院・名誉教授
研究者番号：50095907

榎木 晶子 (CHISHAKI, Akiko)
九州大学・大学院医学研究院・教授
研究者番号：60216497

宮園 真美 (MIYAZONO, Mami)

九州大学・医学研究院・学術研究員
研究者番号：10432907

(3)研究協力者

周 金枚 (SHOU, Chinmei)

Yuan Ze University