

人間総合研究センター主催

「人間科学研究交流会—Current Topics in Human Science—」記録

第
5
回

話題提供者：松田（中村）真由美

演 題：温熱的快適感の部位差とその生理的意義

開催日時：2014年10月8日，18:00～19:00

開催場所：100号館第1会議室

1. はじめに

私は皮膚科・泌尿器科病棟に看護師として勤務していた。看護師の大切な業務の一つに体温測定がある。また体温異常に対する処置も日常的に行っていた。しかしそれが適切に行われていないのではと感ずることが少なからずあった。例えば発熱時の冷却は、頭部や頸部、腋窩、鼠蹊部に行くということが常識とされ日常的に行われていた。しかし体幹部は冷たさに敏感であり (Stevens, 1979)、腋窩、鼠蹊部の冷却による快適感はいさいと予想される。また冷却により体から熱を奪うことは、熱産生を亢進させエネルギー消費を増加させるという悪影響も考えられる (K. Nakamura & Morrison, 2008)。看護師が良かれと思ってやっていることが時に患者に苦痛を与えているかもしれない。

温度に関係した感覚には温度感覚と、温熱的快適感がある。温度感覚は“熱い、冷たい”と表現される温度の絶対値、及び変化を検出する感覚である。一方、温熱的快適感とは生体がおかれている温熱条件に対して“快適さ”を表す感覚であり温度感覚とは区別される。看護や介護の現場で体温異常に対する処置として、また不快感を軽減するために局所的な加温、冷却が用いられる。温熱的快適感の部位差を調べることは効率のよい快適な加温、冷却方法を検討するうえで役立つ。過去に温度感覚の部位差を調べた研究は多数あるが、温熱的快適感の部位差に注目した研究は少ない。本発表では温熱的快適感の部位差とその生理的意義を検討することを目的として行った3つの研究について紹介する。

2. さまざまな環境温度条件における温熱的快適感の部位差 (研究1)

詳細な温熱的快適感の部位差を調べるには、多部位の皮膚温と温熱的快適感の測定が必要である。研究1では環境温を23℃ (寒冷) →28℃ (温熱的中立) →33℃ (暑熱)、あるいは逆に33℃→28℃→23℃と変化させ男性3名、女性3

名を対象に感覚測定実験を行った。全身50部位の皮膚温を測定、25部位の温熱的快適感、温度感覚を被験者に申告させた。その結果、暑熱環境においては全身各部位における皮膚温の差は小さく、頭部は特に暑さによる不快を感じやすい、寒冷環境においては四肢末梢部位の皮膚温が顕著に低下し、特に足部において不快感が強い、腹部は比較的高い皮膚温を維持するが冷たさによる不快を感じやすい傾向が示された (M. Nakamura et al., 2006)。

3. 温熱的快適感の部位差 ～全身10部位の局所加温・冷却実験より～ (研究2)

研究1は環境温のみを変化させた実験であり、身体各部位の皮膚温が異なる。研究2では身体10部位において局所的な温度刺激を行い、温度感覚、温熱的快適感を調べる実験を暑熱、寒冷環境にて行った。一度の実験で10部位の温度刺激はできないため、実験は3つのシリーズに分けて行った。各実験の温度刺激部位は以下の通りである (実験1: 頭部、胸部、腹部、大腿部、実験2: 手、足底、頸部、腹部、実験3: 背部、腰部、上腕、腹部)。それぞれの実験を健康な成人男性10名を対象とし行った。温度刺激装置 (270cm²) を用い90秒の局所温度刺激を行い、温度感覚、温熱的快適感を被験者に申告させた。その結果以下のような各部位の特長が明らかになった。①頭部: 体幹部と比べて低い温度を好む、②体幹部 (特に腹部): 頭部と比べて高い温度を好む、③末梢部位: 同じ温度刺激に対して、体幹部・頭部よりも皮膚温の変化は大きい、強い快・不快感を生じない。以上の結果から、頭部には温度上昇を予防する為に都合がよく「脳を熱による障害から守る」、体幹部、特に腹部では冷えを予防するために都合がよく「冷えによる内臓機能の失調を防ぐ」為に役立つような感覚の特徴があるのではないかと考えた (M. Nakamura et al., 2008, 2013)。

4. 頭頸部冷却が深部体温に及ぼす影響 (研究3)

研究2から、頭部には温度上昇を予防する為に都合がよ

「人間科学研究交流会」報告

く「脳を熱による障害から守る」為に役立つような感覚の特徴があると考えた。鼓膜温は脳表面の温度を反映すると報告されている (Mariak, White, Lyson, & Lewko, 2003)。研究3では鼓膜温を脳温の指標とし、正常体温および高体温の条件において3種類の頭頸部冷却を行い脳温へ及ぼす影響を検証した。健康な成人男性8名を対象とし、同一被験者に対して4回の実験を行った (①扇風機で顔面に送風、②額を温度刺激装置で冷却、③頸部を温度刺激装置で冷却、④冷却無し:コントロール施行)。鼓膜温、食道温、皮膚温、発汗量、皮膚血流、血圧、心拍、温度感覚、温熱的快適感を測定した。鼓膜温は熱電対先端に薄く脱脂綿を巻き、鼓膜に接触させ測定した。正常体温時はいずれの施行においても鼓膜温と食道温の差は認められなかった。高体温時には顔面への送風で鼓膜温は食道温より有意に低い値を示した。しかし、額冷却、頸部冷却、コントロール施行では鼓膜温と食道温の差は認められなかった。研究3では高体温時に顔面へ送風することにより脳冷却効果が得られる可能性が示唆された。

5. まとめ

研究1、2ではヒトは頭部を冷やすことを好み、体幹部を暖めることを好む傾向が示唆された。研究3では、高体温時の頭部送風により脳冷却効果が得られる可能性が示された。しかし研究3で脳温の指標としたのは鼓膜温である。近年磁気共鳴スペクトロスコピー (MRS) により脳の温度計測が可能になっている (Murakami et al., 2010)。その技術を用いることができれば、頭部冷却が脳温に及ぼす影響を詳細に調べることができる。またヒトが体幹部を暖めることを好む傾向について、その生理的意義を示すことはできていない。臨床で日常的に行われている腋窩や鼠径部等体幹部の冷却が、体温・循環調節反応、快適感等に及ぼす影響を調べることは、看護や介護等の現場で用いられるよりよい加温、冷却方法の考案にも役立つと考える。

引用文献

- Mariak, Z., White, M. D., Lyson, T., & Lewko, J. (2003). Tympanic temperature reflects intracranial temperature changes in humans. *Pflügers Archiv : European Journal of Physiology*, 446 (2), 279-84.
- Murakami, T., Ogasawara, K., Yoshioka, Y., Ishigaki, D., Sasaki, M., Kudo, K., ... Ogawa, A. (2010). Brain temperature measured by using proton MR spectroscopy predicts cerebral hyperperfusion after carotid endarterectomy. *Radiology*, 256 (3), 924-31.
- Nakamura, K., & Morrison, S. F. (2008). Preoptic mechanism for cold-defensive responses to skin cooling. *The Journal of Physiology*, 586 (10), 2611-20.
- Nakamura, M., Esaki, H., Yoda, T., Yasuhara, S., Kobayashi, A., Konishi, A., ... Kanosue, K. (2006). A new system for the analysis of thermal judgments: multipoint measurements of skin temperatures and temperature-related sensations and their joint visualization. *The Journal of Physiological Sciences*, 56 (6), 459-64.
- Nakamura, M., Yoda, T., Crawshaw, L. I., Kasuga, M., Uchida, Y., Tokizawa, K., ... Kanosue, K. (2013). Relative importance of different surface regions for thermal comfort in humans. *European Journal of Applied Physiology*, 113 (1), 63-76.
- Nakamura, M., Yoda, T., Crawshaw, L. I., Yasuhara, S., Saito, Y., Kasuga, M., ... Kanosue, K. (2008). Regional differences in temperature sensation and thermal comfort in humans. *Journal of Applied Physiology*, 105 (6), 1897-906.
- Stevens, J. C. (1979). Variation of cold sensitivity over the body surface. *Sensory Processes*, 3 (4), 317-26.