

論 文 内 容 要 旨

Effects of outdoor temperature on changes in
physiological variables before and after lunch in
healthy women

(健康な女性における昼食前後の生理的变化と外気
温の影響)

International Journal of Biometeorology , DOI
10.1007/s00484-014-0800-1 , 2014.

保健学専攻健康情報学

(主指導教員：梯 正之教授)

保健学専攻成人健康学

(副指導教員：片岡 健教授)

保健学専攻健康開発科学

(副指導教員：小林 敏生教授)

岡田 正浩

Effects of outdoor temperature on changes in physiological variables before and after lunch in healthy women (健康な女性における昼食前後の生理的変化と外気温の影響)

広島大学大学院保健学研究科博士課程後期 岡田正浩

人間が環境中で行動する際にどのような生理的変化が生じているかを解明することは、人間の健康を考える上で重要な課題である。特に食事は、栄養を摂取し体内の代謝を維持し、健康を保つ上で不可欠な日常的行動であり、食事前後の生理的変化は、自律神経系が中心となったコントロールのもと、外部環境や個体要因による影響も大きいと考えられ、興味深い研究課題である。食事前後の生理的変化の中でも、とりわけ自律神経活動については、心拍変動スペクトル解析を中心とした研究が進められている。一般的には食後の自律神経活動は、食物の消化にともない副交感神経優位になると考えられているが、必ずしも一致した結果が得られていない。また一方で、食事前後の生理的変化と外部環境要因の一つである外気温との関係を詳細に調査した研究はほとんどみられない。本研究では、これらの不一致な結果の背景には、外部環境要因、特に外気温が影響しているのではないかと考え、その可能性を検討した。また、生理的変化と外気温の関係に影響する個体要因として肥満度 (Body Mass Index, BMI) を取り上げて検討した。

本研究では、2010年3月から2012年3月にかけて53名の健康な女性を対象に食事前後の生理的変化を測定した。1日に一人を測定し、いずれの対象者も1回のみ測定とした。対象者は、非喫煙、健康状態良好、BMIが30kg/m²未満で過去3カ月に大きな体重増減がないなどの条件を満たし、十分な睡眠を保持し朝食後3時間以上が経過した者とした。

全員が同じ昼食を摂取し、食前、食直後、食後30分、食後1時間の4点で測定を実施した。生理的変化については、体温(腋窩温度)、血圧(収縮期、拡張期)、唾液アミラーゼ活性、血糖値、心拍数、心拍変動スペクトル解析値(低周波域要素; LF, 高周波域要素; HF, およびその比; LF/HF)の各項目を測定した。測定時の室温は20-25°Cに保った。外部環境データである外気温については、広島地方気象台のデータを用いた。

体温は、食後1時間の時点で、外気温が低い場合に高い値を示した(P = 0.008)。食前後の血圧については、収縮期血圧は食事の影響を受けず、外気温が低い場合に高い値を示した。拡張期血圧は食後顕著に低下し、食前と食直後では外気温が低い場合に高い値を示した。唾液アミラーゼ活性は、食前には外気温が低い場合に高値を示し(P = 0.017)、食後1時間の時点で外気温が低い場合に活性が低下した(P = 0.007)。血糖値は、食前は外気温が低い場合に高値を示し(P = 0.003)、食後は上昇したが、外気温の影響は見られなかった。心拍数は、食後に増加したが、食前後で外気温の影響は認めなかった。心拍変動スペクトル解析の指標であるLFは食後に低下し、HFは上昇した。その結果LF/HFは低下した。また、LF/HFは外気温が低い場合に、食後1時間の時点で、有意な低下を認めた(P = 0.001)。さらに

LF/HF の反応と外気温の関係について、個体要因としての BMI の影響を検討したところ、低 BMI 群では高 BMI 群に比べて食後の LF/HF が有意に低かった ($P = 0.001$)。また、食後 1 時間の LF/HF と外気温と BMI の交互作用の検討からは、BMI が低い場合 (平均マイナス 1 標準偏差の時) に LF/HF が外気温に対して有意な正の偏回帰係数を持つことがわかった ($P = 0.002$)。

研究の結果、外気温が食事前後の体温、血圧、唾液アミラーゼ活性、心拍変動スペクトルに影響を与えていることがわかった。特に食事前後の唾液アミラーゼ活性や食後の LF/HF が外気温に強く影響を受け、外気温が低い場合は高い場合と比較して、より大きく低下した。これは、外気温の低い条件下で食後の自律神経活動、特に副交感神経優位性が大きく増加することを示唆している。また、食事前後の心拍変動の変化に BMI が影響していることも示唆された。基本的には、食事の後には副交感神経優位の状態に変化することが認められるものの、外気温が高い場合や肥満傾向にある者の場合にはその性質が明確には現れないことが示された。

本研究は心拍変動スペクトル解析を用いて、食事にもなう自律神経の変化を外気温や個体の肥満度による違いを考慮して分析することで、人間の生活行動にもなう生理的変化の基礎的特徴を明らかにし、健康との関連性を検討する研究を進める上で有用な知見を提供した。