

熱中症リスク検知にウェアラブル発汗計は有用

信州大学医学部メディカル・ヘルスイノベーション講座大橋俊夫特任教授らの研究グループは、グループが開発、製造した発汗計をウェアラブル化しスマートフォンに熱中症の危険性を通知する装置を開発しました。この装置の熱中症の危険性告知時点の妥当性をヒトの臨床実験を用いて証明しました。

【研究成果のポイント】

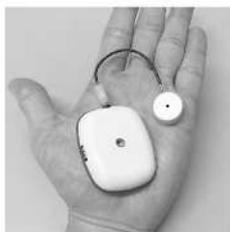
- ・発汗計をウェアラブル化し、スマートフォンに熱中症アラート（危険性告知）機能を付加しました。
- ・この発汗計を用いた熱中症アラートが有用である事を倫理委員会で認可を受けたヒトの臨床実験で証明しました。

【概要】

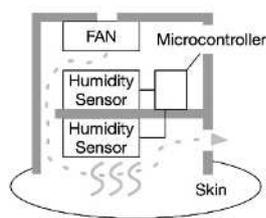
この度の研究では研究グループが開発した高感度発汗計を汗の量を連続的に記録できるように改良し、血液の濃縮度から熱中症の危険性を感知して各個人のスマートフォンにその危険性を告知する新しいウェアラブルの装置を構築しました。さらに、熱中症の危険を告知する時点の妥当性をヒトの臨床実験で確認しました。

Fig1

A



B

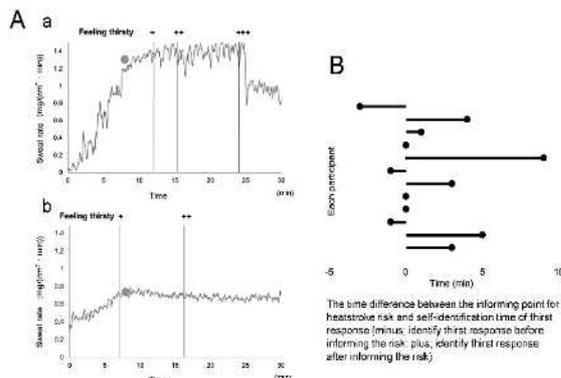


左図 (Fig.1) の A は開発したウェアラブルの発汗連続測定装置を示しています。

左図 (Fig1)の Bは皮膚に装着する汗を測定する換気カプセル装置の概略を示しています。

ご存知のように、大量の汗をかくと人の血液は濃縮すると同時に人は枯渇感を感じます。枯渇感を感じる時、人は同時に脳下垂体の後葉からバズプレシン（抗利尿ホルモンと呼ばれています）を分泌して、腎臓での尿中の水分の再吸収を促し、汗の出る管の壁から汗の水分を再吸収して、血液の濃縮を元に戻そうとします。本研究では、連続的に測定している発汗曲線の2次微分の値が負に変化した時（発汗速度が遅くなった時に相当します。これは沢山の汗をかいて血液が濃縮して、汗の材料になる血液中の水分が不足し始めた時点であると考えられます。）を熱中症危険の告知時点と認定し、被検者が枯渇感を感じスマートフォンで通知してきた時点との相関性の解析から熱中症危険告知時点の妥当性を実証しました。

Fig4



左図 (Fig.4) の A 上段は 40 歳台女性、下段は 40 歳台男性における踏み台昇降運動時の発汗曲線と熱中症危険の告知時点 (●)、枯渇感認知時点(+、++、+++)の典型例を示しています。

左図 (Fig.4) の B は枯渇感を感じた被験者 12 名の熱中症危険告知時点(横軸の 0 time)と枯渇感認知時点との関係を示しています。

この研究成果は、2023 年 1 月 9 日付けで Scientific Reports に掲載されました。

【背景】

1.これまでの発汗研究

1981 年から汗の研究を続け手掌発汗量も測定できる高感度発汗計を開発し、1998 年に株式会社スズケンと大学発ベンチャー株式会社 SKINOS (この名称は皮膚 skin と開発者の大橋の O と坂口の S を合わせたもの) を設立し (研究成果活用兼業により人事院より取締役認可、大橋は医学部教授第一号) 研究会活動、装置の改良を行い、2003 年に厚生労働省より医療機器 (SKD-2000M) 認可を受け製造、販売をしています。

2.信州大学発ベンチャー第 1 号に認定

2018 年スキノス(株)が信州大学発ベンチャー第 1 号に認定されました。

【波及効果・今後の予定】

SKN-2000 装置を用いた発汗検査は全身温熱性発汗試験 (D239-4) として厚生労働省から保険適用に認可を受けていますので、臨床現場での応用が可能です。

さらに、広く一般の方々に利用される事を期待しています。

特に暑さを不快に感じづらい小中学校の児童、生徒さん、高齢者施設での入居者の方々における熱中症対策へ貢献できる可能性があり、今後の研究応用を企画しています。

現在、国の各省庁で企画(責任省庁、環境省)されている熱中症対策協議会の責任者の方と本装置の活用の仕方について国の指導を受けています。

【論文タイトルと著者】

タイトル : Heatstroke risk informing system using wearable perspiration ratemeter on users undergoing physical exercise

著 者 : Hideya Momose, Mieko Takasaka, Tomomi Watanabe-Asaka, Moyuru Hayashi, Daisuke Maejima, Yoshiko Kawai & Toshio Ohhashi

掲 載 誌 : Scientific Reports 2023-01-09

DOI : 10.1038/s41598-023-27492-9

【問い合わせ先】

〈研究内容に関する問い合わせ先〉

信州大学医学部メディカル・ヘルスイノベーション講座

大橋俊夫

Tel : 0263-31-3071 Fax : 0263-31-3072

メールアドレス : ohhashi@shinshu-u.ac.jp

〈報道に関する問い合わせ先〉

国立大学法人信州大学 総務部総務課広報室

Tel: 0263-37-3056 Fax:0263-37-2182