

平成 30 年 6 月 15 日現在

機関番号：34517

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2015～2017

課題番号：15K12365

研究課題名（和文）24時間尿分析で熱中症リスク判定は可能か。ナトリウム等ミネラル摂取習慣と熱中症

研究課題名（英文）Is it possible to judge heat stroke risk by 24-hour urine analysis? Sodium or mineral intake habits and heat stroke

研究代表者

森 真理 (Mori, Mari)

武庫川女子大学・国際健康開発研究所・講師

研究者番号：70399343

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,900,000円

研究成果の概要（和文）：熱中症の罹患者増加を背景に、熱中症の経験あり群で、24時間採尿による塩分摂取量や栄養バランスの状態が結果であった先行研究から、日常的な栄養状態と熱中症との関連について検討を進めた。体育会クラブに所属する大学生や高校生、地域の強化チームの中高生などを対象に調査を行ったところ、熱中症予防のためにスポーツドリンクや塩タブレットの利用が日常的な事がわかり、熱中症発症の有無と栄養状態の評価で明らかな差を認める事ができなかった。スポーツ集団では食塩摂取が多量な者があるなど、今後の研究課題に繋がる発見もあった。熱中症予防を目的とした適切な塩分摂取量を評価する方法がないため、今後さらなる検討が必要となる。

研究成果の概要（英文）：Because heat stroke was increasing recently and there was a former study on the association of heat stroke with salt intake and nutritional imbalance, we investigated the relationship of usual nutritional situation and heat stroke. We examined university and high school students belonging to athletic clubs and high school students belonging to regional special training teams. We noted they were usually taking sport drinks and salt tablets for the prevention of heat stroke. We could not observe any clear statistical difference in nutritional evaluation between the cases with and without heat stroke.

We noted some students who were engaged in their intensive training for sports were taking excess salt and salt-related studies on heat stroke remain to be solved. Further studies are needed since there is no proper method to evaluate how much salt should be taken for the prevention of heat stroke.

研究分野：食生活学、食生活の評価

キーワード：熱中症 24時間採尿 食塩摂取量 スポーツ集団 ナトリウム/カリウム比

1. 研究開始当初の背景

夏の猛暑期になると世間を賑わすのが『熱中症』である。国立環境研究所が発表する熱中症患者数でも年々増加の一途をたどり、将来予測でも気温の上昇とともに益々増え続けると報告している。また、性別・年齢階級別に見た熱中症患者の発症率は65歳以上が最も多く、ついで7~18歳の小中高生が多い。また、いずれも男性の発症率が高い¹⁾。

熱中症は炎天下での作業により血流が悪くなる熱失神や、大量の発汗により塩分やミネラルが放出され起こる熱けいれん、その発汗により起こる脱水からくる循環不全の熱疲労、体温が過度に上昇し意識障害になる熱射病などがある。特に大量に発汗するような屋外運動競技のスポーツ選手は暑熱環境に晒されることが多く、熱中症の罹患リスクは高い。そして、その増加の背景には地球温暖化やヒートアイランド現象など、様々な要因があると言われているが、それだけでは説明できない部分も多い。

2. 研究の目的

現在、推奨される熱中症の予防対策は、『こまめに水分を摂る』『失われたミネラル分を補給する』『日中の外出を控える』など様々な対処法がある²⁾。しかし、同じ状況下でも熱中症になる人と、ならない人がおり、単に水分補給の違いだけでは考えにくい。

ヒトは、もともと、暑熱環境に対応するため、発汗や体温調節を駆使して体を守っている。これらは、血液や汗を含む体液の調整に大きく関係し、それらに関連する食習慣と言えば、塩分摂取量やカリウム摂取量、ナトリウム/カリウム比(Na/K比)などのミネラルではないかと考えた。ヒトは血液を含む体液のバランスを保つため、腎臓や汗腺でNaなどのミネラルの再吸収を行う機能があるが、普段から塩分摂取が多い食習慣だと、大量の発汗時のNaなどミネラルの再吸収機能が機能せず、常に塩分を排泄する働きが亢進し、暑熱環境によるNaの喪失量が多く、熱中症が起こり易くなるのではないかと考えた。

以上の事より、本研究では日常のミネラル摂取状態の評価を行い、熱中症発症との関連を検討する事を目的に研究を行った。また、それらの関係性から、熱中症の新たな予防対策の足掛かりになればと期待したい。

3. 研究の方法

(1) 過去に食育健診に参加した学生

これまでスポーツ選手の食育健診を実施してきた。その対象者に、再度、研究の協力をいただき、熱中症の経験の有無を確認するためのアンケートを配布し回収した。

そして、これまでの健康診断の24時間採尿の結果から推定される食塩摂取量やカリウム、ナトリウム/カリウム比などと熱中症罹患の有無についての検討を行った。

(2) 新規の運動部所属の男女

対象者を広げる事を目的に、運動習慣のある10代から大学生を対象に、説明会を実施し、本人には口頭による説明と、保護者には紙面による説明を行い、双方の同意のもと身体及び血圧測定、24時間採尿調査と熱中症の有無を含んだアンケート調査を実施した。

4. 研究成果

(1) 過去に食育健診に参加した学生

1年目の体育会系クラブに所属する大学生のうち、熱中症のアンケート調査が実施できた75名では、熱中症罹患率は約30%、うち重度である者は10%程度であった。これは年齢階級別・発生場所別患者数割合(2013年)³⁾の調査とほぼ変わらない結果であった。24時間採尿による食塩摂取量の平均は 9.3 ± 4.1 g、ナトカリ比は 3.7 ± 1.6 であった。また、熱中症の有無による比較を行ったところ、先行研究のように熱中症患者で食生活の評価が悪いという結果は得られなかった。

(2) 新規の運動部所属の男女

新しい対象者として、サッカー、ゴルフ、バレ

ーボール、バスケットボール、体操部などの協力を得て調査を進めた。2年目の協力者は232名(男子151、女子81)で、熱中症の罹患率は男子で約30%、女子で約20%であり、国の調査と同じように大学生よりも高い結果であった³⁾。そして熱中症の有無による栄養状態の評価を行ったところ、1年目と同じく、食生活状況で明らかな差を認める事は出来なかった。

24時間採尿による食塩摂取量は男子 9.3 ± 4.0 g、女子 7.9 ± 3.1 g、ナトリウム比は男子 3.8 ± 1.6 、女子 3.7 ± 1.6 であった。そして熱中症の有無による栄養状態の評価を行ったところ、明らかな差は認められなかった。

さらに、3年目はゴルフ、サッカーチームの協力を得て、再調査を行った。熱中症を知った上で、罹患についての詳細なアンケート調査を行ったところ、熱中症罹患率が33.2%から40.6%まで増加していた事、また、予防対策としてスポーツドリンク26.1%、塩タブレット20.2%、睡眠20.0%、食事や栄養18.7%、水やお茶15%などがあり、スポーツドリンクや塩タブレットの利用率が高い事が分かった。

(3)まとめ

熱中症が年々増加の一途をたどっており、その要因の一つとして、普段の食習慣と関係があるのではと考え、特に塩分摂取量が多いと、急な発汗で塩分再吸収能がうまく働かず、汗とともに排泄され続けるために、低ナトリウム血症に陥るのではないかと考えた。そこで、常に運動を行う運動部やスポーツ選手を対象に、24時間採尿を実施して塩分摂取量と熱中症罹患の関係を検討した。しかし、近年では、運動実施時に指導者等が積極的に水分の補給や、スポーツドリンク、塩分摂取を推奨するなどの対策が講じられており、熱中症罹患率が減少傾向にあり⁴⁾、当初予定していたスポーツ団体でも、熱中症の発生率がゼロに近いとの報告を受け、調査の実施が難しくなるという問題が発生していた。そこで、近隣や関係者だけでなく、全国レベルで協力し

て頂けるスポーツ団体に声を掛け、関東のゴルフ団体の若手育成集団や、サッカークラブ、女子では食育に興味のある高校バレー部、体育館内で実施する大学運動部などから協力を得ることが出来た。

しかしながら、熱中症の予防対策として、スポーツドリンクの摂取や塩タブレットの使用率も高い事から、当研究の目的であった日常的な食塩摂取量など栄養状態と熱中症の関係について、先行研究のような明らかな結果を得る事ができなかった。また、熱中症の予防対策が要因なのか、食塩摂取量が多すぎる対象者がいたことが確認でき、運動をする際に熱中症予防対策は重要であるが、運動の適切な塩分摂取量を評価する方法がないため、熱中症と塩対策としては、今後さらなる検討が必要である。

引用文献

- 1) 国立研究開発法人国立環境研究所. 熱中症患者の発生状況と今後の予測. <https://www.nies.go.jp/kanko/kankyogi/32/10-11.html> (参照 2015-8-30)
- 2) 独立行政法人日本スポーツ振興センター 学校災害防止調査研究委員会. 熱中症を予防しよう-知って防ごう熱中症- 2014年3月
- 3) 国立環境研究所. 熱中症患者速報. 平成27年度報告書. 2016年2月
- 4) 日本スポーツ振興センターHP <http://www.jpnsport.go.jp/> 参照

5. 主な発表論文等 〔雑誌論文〕(計2件)

Y. Yamori, M Sagara, Y Arai, H Kobayashi, K Kishimoto, I Matsuno, H Mori, M Mori, Soy and fish as features of the Japanese diet and cardiovascular disease risks, PLOS One, vol.12, 2017, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0186533>, 査読有

Yamori Y., Sagara M, Arai Y, Kobayashi H, Kishimoto K, Matsuno I, Mori H, Mori M, Taurine Intake with Magnesium Reduces Cardiometabolic Risks. Adv Exp Med Biol. Vol.975. 2017.1011-1020, DOI:10.1007/978-94-024-1079-2_80. 査読有

森 真理、糖質制限よりスローカロリーの
実践、砂糖類・でん粉情報、2017. pp5
6 - 6、
<https://www.alic.go.jp/content/000141589.pdf>

長島洋介、小坂由美子、茂木まどか、田中
彩子、堀川昭子：ジュニアゴルファーの保護
者に対する食教育プログラムの効果、日本
スポーツ栄養研究誌、10, 58 - 69, (2017) 査
読有。

〔学会発表〕(計4件)

M Mori, H Mori, A Horikawa, Y Nagashima,
Y Yamori, Relationship between occurrence of
heat stroke and nutritional status, 3rd World
Congress on Public Health and Nutrition, 2018.

家森幸男 相良未木 森英樹 森真理、脳
卒中モデルと世界研究で分ったタウリンの
より適切な摂取、第3回国際タウリン研究
会(国際学会)、2017

森英樹 森真理 垣渕直子 次田一代 磯村
実 江口昭彦 宮本篤 家森幸男、「栄養で日
本を元気に」プロジェクトの報告、第64回
日本栄養改善学会学術総会、2017.

垣渕直子 次田一代 森英樹 森真理 家森
幸男、健康寿命延伸を目指したロコモ予防教
室ーロコモ度テストと身体・食生活状況との関
連ー、第64回 日本栄養改善学会学術総会、
2017.

長島洋介、堀川昭子、小坂由美子、宮木恵
美、茂木まどか、田中彩子、鳥塚萌、高増：自
記式食事歴法質問票(DHQ)で得られた結果
の妥当性と再現性の検討：ジュニアスポーツ選
手への応用、第64回日本栄養改善学会。
2017.

6. 研究組織

(1)研究代表者

森 真理(MORI, Mari)
武庫川女子大学国際健康開発研究所・講師
研究者番号:70399343

(2)研究分担者

家森 幸男(YAMORI, Yukio)
武庫川女子大学国際健康開発研究所・教授
研究者番号:80025600

(3)連携研究者

長島 洋介(NAGASHIMA, Yosuke)
武蔵丘短期大学・講師
研究者番号:20631881

(4)研究協力者

森 英樹(MORI, Hideki)
武庫川女子大学・国際健康開発研究所