

令和 4 年 5 月 18 日現在

機関番号：13102

研究種目：挑戦的研究（萌芽）

研究期間：2019～2021

課題番号：19K22890

研究課題名（和文）毛髪・爪に含まれるホルモンによる疫学研究の大変革

研究課題名（英文）Hair and nail hormones to promise all-new methodology for epidemiology

研究代表者

野村 収作（Nomura, Shusaku）

長岡技術科学大学・工学研究科・教授

研究者番号：80362911

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 4,900,000円

研究成果の概要（和文）：人の毛髪は1ヶ月に約1cm、爪は約2mm成長するが、その成長過程で血中のホルモンを取り込むことが知られている。よって、日々の体調を反映するホルモンが、その成長とともに毛髪や爪に蓄積されていけば、毛髪や爪には中長期にわたるホルモンの分泌状態が記録されているはずである。この仮説を検証するため、本研究では、30日間にわたり唾液中のコルチゾール分泌（体内の分泌と高い相関が認められている）を経時的に評価し、当該期間を含む間に成長した毛髪および爪に含まれるコルチゾールとの関係を分析した。その結果、爪・毛髪それぞれにおいて、唾液中コルチゾールと有意な相関関係が認められた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究により、毛髪や爪は中長期にわたる体内のホルモンの分泌状態が反映された、いわばホルモン分泌の記録媒体であることが示唆された。ホルモンは日々の健康状態のパロメータであり、これを「生活ごみ」である毛髪や爪から定量評価できるということは、本研究でテーマとした疫学研究に限らず、広く社会一般における健康評価・管理のあり方を変える新しい方法論であると考えられる。

研究成果の概要（英文）：Human hair and nail sample have some hormones which are secreted in the blood stream and captured when they formed at their matrices. This simple fact entails the possibility of these specimens to be taken as a recoding device of the history of human hormonal secretion in a long term. To test this hypothesis, 30 days salivary secreted cortisol, which is highly correlated with blood cortisol, and nail and hair cortisol for the relevant (30 days) period were determined. As for results, as expected, nail and hair cortisol were significantly associated with the 30-days integrated salivary cortisol.

研究分野：応用情報学

キーワード：ストレス ストレスホルモン コルチゾール 毛髪 爪

1. 研究開始当初の背景

人間を対象とした研究のうち、生活習慣などによる各種疾病の素因を探る方法論として疫学研究(コホート研究)がある。疫学研究は対象とする人々に対して、数年~数十年にわたり対象者の生活習慣や健康状況を把握するものであり、通常は国家プロジェクトなどの大規模な調査となる。この疫学研究により、例えば飲酒習慣に対するがん発症リスク、睡眠時間と心血管系疾病の発症リスク、あるいは、緑茶の摂取習慣と肥満率、など人間の生活習慣とその潜在リスクに関する様々な知見が得られる。

しかしながら、こうした疫学研究には原理的かつ重大な制約としてドロップアウトの問題がある。対象者が数万人にのぼる大規模な疫学研究において、対象者は数ヵ月から半年に1回程度のアンケートおよび各種診療・検査機関に自ら出向いて健康状態の調査に参加する。この継続調査の過程で多くのドロップアウト(調査離脱者)が出てくるが、この理由については不明である。仮に、ドロップアウトの多くの者が体調不良やその他のネガティブな状態(例えば自覚に乏しいが不健康な状態)により調査に参加しない、ということであればこれは潜在的なサンプリング・バイアスとなる。換言すれば、疫学調査は健康であり続ける者に対する調査になってしまう、という問題がある。

この原理的な問題に対し、本研究では毛髪や爪に含まれるホルモンにより人の日々の健康状態を定量的に評価できないか、について検討を行うものである。毛髪や爪は日々の生活の中で排出される「生活ごみ」であり、これにより人の健康状態を推定できれば、現在の疫学研究のように自ら調査機関に出向いて健康調査を受けることなく人の健康状態について疫学的調査が可能になると思われる。

2. 研究の目的

上記の背景のもと、本研究では日々の体調を反映する体内のホルモンの変動を定量し、その変動の積分値が毛髪や爪に蓄積された同ホルモンの量に比例するか否かを検証することを目的とした。

人の毛髪は1ヶ月に約1cm、爪は約2mm成長するが、その成長過程で血中のホルモンを取り込むことが既に知られている。よって、日々の体調を反映するホルモンが、その成長とともに毛髪や爪に蓄積されていれば、毛髪1cm・爪2mmにはそれぞれ1ヶ月分のホルモンの分泌状態が反映される。つまり、本研究の仮説が正しければ、毛髪・爪は人の長期的な体内環境の変遷を記録する「健康状態の記録媒体」と言える。

この仮説を検証するため、本研究では、第一に毛髪と爪からホルモンを定量的に抽出する技術を確認し、さらに、体内のホルモンと高い相関が認められている唾液中のホルモンを経時的に分析し、毛髪・爪ホルモンとの関係性を分析する。

3. 研究の方法

本研究では人間の心身のストレスを反映するHPA系のホルモンであるコルチゾールを対象とした。本研究では1ヵ月間に成長した毛髪、および、約半年間・2週間ごとに採取した爪、の量検体からコルチゾールを定量分析し、当該期間中における唾液中のコルチゾールの分泌との相関分析を行った。

体内のコルチゾール(を含む多くのホルモン)は、ある1日の中で起床時に一過性の分泌増大が認められ、その後、日中から夜にかけて緩やかに分泌が減少するといった分泌様態を有する。この大きな概日変動を考慮して、本研究では被験者に対し、唾液を1日3回(起床直後、起床30分後、および、就寝前)採取し、これを30日間継続した(計90検体)。この体内分泌のいわば瞬時値の時系列データを積分することで、30日間にわたるコルチゾール分泌の総量(積分値)を求めた。

また、洗髪の頻度や洗剤の使用状況など毛髪や爪に含まれるコルチゾールに影響を及ぼす可能性がある要因についても質問紙により調査した。

本研究では、上記の毛髪・爪および唾液検体について生化学分析によりコルチゾールを定量的に分析した。さらに、両者の関係について多変量解析により交絡要因を抽出しながら統計的に分析した。

4. 研究成果

本研究の結果、毛髪コルチゾールと唾液コルチゾールの間、および、爪コルチゾールと唾液コルチゾールの間に関連関係が認められた。さらに、爪に関しては、爪の根本から先端(検体を採取する部位)に成長するまでの“時差”を反映していることが示唆された。

この研究結果は、端的に本研究の仮説を支持する結果であり、毛髪や爪が体内の内分泌環境の記録媒体と考えることができる可能性を示している。今後、より大規模な調査により引き続き調査を行い、また、コルチゾール以外のホルモンについても調査することで、毛髪や爪などの生活ごみを用いた長期間にわたる健康状態の評価法を確立できると考えている。

尚、本研究の成果の一部は海外論文誌を含む各種雑誌・学会で公表した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Izawa Shuhei, Sugaya Nagisa, Ogawa Namiko, Shirotsuki Kentaro, Nomura Shusaku	4. 巻 24
2. 論文標題 A validation study on fingernail cortisol: correlations with one-month cortisol levels estimated by hair and saliva samples	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Stress	6. 最初と最後の頁 734 ~ 741
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1080/10253890.2021.1895113	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計6件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 野村収作, 佐藤花純
2. 発表標題 ヒトの爪に含まれる6種のストレス関連ホルモンの定量評価
3. 学会等名 電気学会 計測 / 知覚情報合同研究会資料
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小川奈美子, 井澤修平, 菅谷 渚, 城月健太郎, 野村収作
2. 発表標題 爪に含まれるコルチゾールと心理指標の相関の検討
3. 学会等名 第39回日本生理心理学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 井澤修平, 川崎幹子, 菅谷 渚, 野村収作
2. 発表標題 爪に含まれるコルチゾールの妥当性の検証：妊娠女性を対象とした予備的検討
3. 学会等名 第27回日本行動医学会学術総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小川奈美子, 井澤修平, 菅谷 渚, 城月健太郎, 野村収作
2. 発表標題 日常の自覚ストレスの変化に伴うコルチゾールの変化
3. 学会等名 第37回日本生理心理学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 菅谷 渚, 井澤修平, 小川奈美子, 城月健太郎, 野村収作
2. 発表標題 毛髪コルチゾールの妥当性の検証：唾液コルチゾールの総分泌量および日内変動指標との比較
3. 学会等名 第2回心身医学関連学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 井澤修平, 菅谷 渚, 小川奈美子, 城月健太郎, 野村収作
2. 発表標題 に含まれるコルチゾールの妥当性の検証：唾液・毛髪コルチゾールとの比較
3. 学会等名 第26回日本行動医学会学術総会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------