

女子大生を中心とした生活習慣と マイクロスコープを用いた血流観察に関する調査研究

豊田正武・原田優・増田奈津美・松木優奈・浦上紗矢子
小林久美子・佐藤央・中嶋相子・西川三香子・八木愛子

食生活科学科 生活基礎化学研究室

Research on the Relationship Between Blood Flow by Microscope
and the Lifestyle Mainly in Female University Students

Masatake TOYODA, Yu HARADA, Natsumi MASUDA, Yuna MATSUKI,
Sayako URAKAMI, Kumiko KOBAYASHI, Chika SATOH, Aiko NAKAJIMA,
Mikako NISHIKAWA and Aiko YAGI

Department of Food and Health Sciences, Jissen Women's University

Key words : lifestyle (生活習慣), blood flow (血流), microscope (マイクロスコープ),
a female university student (女子大生)

1. はじめに

生活習慣病は、今や健康長寿の最大の阻害要因となっている。生活習慣病とは、糖尿病・高脂血症・高血圧・高尿酸血症など、生活習慣が発症原因に深く関与していると考えられている疾病の総称であり、がん・脳血管疾患・心臓病の三大死因との関わりも強い。一般に 30 ~ 40 歳代以上の世代から発症しやすくなるが、生活習慣の激変により、年齢に関係なく子供も糖尿病を発症することから、生活習慣との関連性が注目されるようになった。メタボリックシンドローム患者群では健常者群と比べ全血流動性の有意な低下が観察されている¹⁾²⁾。また毛細血管の血液循環(微少循環)の不正常さと生活習慣病との関連性が指摘されている³⁾。東洋医学では血液の停滞は瘀血と呼ばれ、健康管理の指標ともなっており、血流が悪くなると、体調不良や病気など身体トラブルとして現れるといわれている。

血流と食品成分との関連性については栗原⁴⁾により、MC-FAN を用いた *in vitro* における人血液の流動性に影響する食品即ち血液サラサラになる食品が紹介されている。しかしながら、*in vivo* で実際に個人血流と生活習慣との関連性を調べた研究報告は全く見当

たらない。そこで、本調査研究では、本学の女子大生を中心として、個人の生活習慣とマイクロスコープを用いた手指先端の毛細血管内の血流の速さを観察した結果との関連性を調べ、新たな知見が得られたので報告する。

2. 方法

1) アンケート

生活習慣、運動習慣についてのアンケートは、厚生労働省の「平成 18 年国民健康・栄養調査」の生活習慣調査票に基づき一部を抜粋し改変して用い、運動習慣の解析には厚生労働省の「エクササイズガイド 2006 (健康づくりのための運動指針)」を用いた。アンケートの表題名は「マイクロスコープを用いた毛細血管観察に関する調査研究 栄養・生活習慣に関するアンケート」とした。その内容は次の通りである。

問 1 あなたは普段間食(夜食を含む)をすることがありますか。*エネルギー源となる飲料(スポーツドリンク、栄養ドリンクなど)、砂糖・ミルクを加えたお茶類(コーヒー、紅茶など)も間食に含みます。

1 : 毎日 2 回以上、2 : 毎日 1 回、3 : 週 2 回以

- 上7回未満、4：間食しない
- 問2 あなたは普段外食をすることがありますか。
- *中食や学食も外食に含みます。
- 1：毎日2回以上、2：毎日1回、3：週2回以上7回未満、4：外食しないまたは週2回未満外食する
- 問3 あなたは普段欠食する（食事を抜く）ことがありますか。
- 1：毎日1食以上、2：週4食以上7食未満、3：週2食以上4食未満、4：欠食しないまたは週2食未満欠食する
- 問4 あなたは肉類（牛肉、豚肉、鶏肉など）を中心とした料理をよく食べますか。
- 1：毎日2回以上、2：毎日1回、3：週5回以上7回未満、4：週3回以上5回未満、5：週1回以上3回未満、6：全く食べないまたは月5回未満
- 問5 あなたは魚介類を中心とした料理をよく食べますか。
- 1：毎日2回以上、2：毎日1回、3：週5回以上7回未満、4：週3回以上5回未満、5：週1回以上3回未満、6：全く食べないまたは月5回未満
- 問6 あなたは野菜・果物類（サラダ一食分程度）をよく食べますか。
- 1：毎日2回以上、2：毎日1回、3：週5回以上7回未満、4：週3回以上5回未満、5：週1回以上3回未満、6：全く食べないまたは月5回未満
- 問7 あなたは、野菜・果物を充分に取れていますか。
- 1：充分取れている、2：まあまあ取れている、3：あまり取れていない、4：全く取れていない
- 問8 あなたは卵・乳製品類をよく食べますか。
- 1：毎日2回以上、2：毎日1回、3：週5回以上7回未満、4：週3回以上5回未満、5：週1回以上3回未満、6：全く食べないまたは月5回未満
- 問9 あなたは大豆加工食品をよく食べますか。
- 1：毎日2回以上、2：毎日1回、3：週5回以上7回未満、4：週3回以上5回未満、5：週1回以上3回未満、6：全く食べないまたは月5回未満
- 問10 あなたは海藻類をよく食べますか。
- 1：毎日2回以上、2：毎日1回、3：週5回以上7回未満、4：週3回以上5回未満、5：週1回以上3回未満、6：全く食べないまたは月5回未満
- 問11 あなたは脂質を多く含んだ食品をよく食べますか。例)揚げ物、インスタント食品、ポテトチップスなど
- 1：毎日2回以上、2：毎日1回、3：週5回以上7回未満、4：週3回以上5回未満、5：週1回以上3回未満、6：全く食べないまたは月5回未満
- 問12 あなたは糖質を多く含んだ食品をよく食べますか。例)菓子パン類、チョコレート、ケーキなど
- 1：毎日2回以上、2：毎日1回、3：週5回以上7回未満、4：週3回以上5回未満、5：週1回以上3回未満、6：全く食べないまたは月5回未満
- 問13 あなたは今朝水分摂取を行いましたか。
- 1：はい、2：いいえ
- 問14 問13で、はいと答えた方にお聞きします。どのような飲料を飲みましたか。
- 1：水、2：スポーツドリンク、3：お茶類、4：牛乳、5：栄養ドリンク、6：果汁飲料
- 問15 問13で、はいと答えた方にお聞きします。今朝は、どのくらい飲料を飲みましたか。
- 1：コップ1杯以下、2：コップ1杯程度、3：コップ1杯以上
- 問16 ここ1ヶ月間、あなたの1日の平均睡眠時間はどのくらいでしたか。
- 1：5時間未満、2：5時間以上6時間未満、3：6時間以上7時間未満、4：7時間以上8時間未満、5：8時間以上9時間未満、6：9時間以上
- 問17 ここ1ヶ月間、あなたは睡眠で休養が充分取れていますか。
- 1：充分取れている、2：まあまあ取れている、3：あまり取れていない、4：まったく取れていない
- 問18 あなたはストレスを感じていますか。
- 1：とても感じている、2：感じている、3：やや感じている、4：ほとんど感じない、5：全く感じない
- 問19 あなたは、この1週間、意識をしない運動（通勤・通学における歩行など）を1週間合計でどのくらいしましたか。（ ）の中に数字を入れて下さい。
- 自転車：約（ ）時間（ ）分、徒歩：約（ ）時間（ ）分
- 問20 あなたは、この1週間、運動（体力の維持・向上を目的として、計画的・意図的に実施する活動）を1週間で合計どのくらい行いましたか。（ ）

に数字を入れて下さい。該当のない場合は、必ず数字の0を入れてください。

ア 強い運動：約（ ）時間（ ）分

例；ジョギング、エアロビクス、サッカー、テニス、スキー、スケート、水泳、登山、柔道、空手等

イ やや強い運動：約（ ）時間（ ）分

例；ウォーキング、バスケットボール、水泳（ゆっくり）、水中運動、ソフトボール、野球、ゴルフ等

ウ 軽い運動：約（ ）時間（ ）分

例；ウォーキング、ポーリング、frisbee、体操、ゴルフ（カートを使う場合）等

エ 非常に軽い運動：約（ ）時間（ ）分

例；散歩、ストレッチング、ヨガ、キャッチボール、ゲートボール等

問21 日常生活で体を動かすことに関するあなたの意識についてお伺いします。あなたは日常生活の中で体を動かすことが足りていると思いますか。

1：充分足りていると思う、2：やや足りていると思う、3：足りていないと思う、4：全く足りていないと思う

問22 運動に関するあなたの意識についてお伺いします。あなたは自分の運動量が充分だと思えますか。

1：充分足りていると思う、2：やや足りていると思う、3：足りてないと思う、4：全く足りてないと思う

問23 あなたは過去1年間に健診（健康診断や健康診断）や人間ドックを受けたことがありますか。

1：ある、2：ない → 問26へ

問24 健診の結果、肥満、高血圧症（血圧が高い）、糖尿病（血糖が高い）、血中の脂質異常（総コレステロール、悪玉コレステロールや中性脂肪が高い、または善玉コレステロールが低い）に関する指摘を受けましたか。

1：はい、2：いいえ → 問26へ

問25 次のどのようなことについて指摘を受けましたか。

1：肥満、2：高血圧症（血圧が高い）、3：糖尿病（血糖）が高い、4：血中の脂質異常

問26 あなたは週に何回お酒（清酒、焼酎、ビール、洋酒など）を飲みますか。

1：毎日、2：週5～6日、3：週3～4日、4：週1～2日、5：月1～3日、6：ほとんど飲まない、7：やめた

問27 問26で1～5と答えた方にお聞きします。

お酒を飲む日は1日あたり、どのくらいの量を飲みますか。清酒に換算して下さい。

1：1合（180ml）未満、2：1合以上2合（360ml）未満、3：2合以上3合（540ml）未満、4：3合以上4合（720ml）未満、5：4合以上5合（900ml）未満、6：5合（900ml）以上

清酒1合（180ml）は、次の量にほぼ相当します。

ビール・発泡酒 中瓶1本（500ml）、焼酎20度（135ml）、焼酎35度（80ml）、チューハイ7度（350ml）、ウイスキーダブル1杯（60ml）、ワイン2杯（240ml）

問28 現在（ここ1ヶ月間）あなたはタバコを吸っていますか。

1：毎日吸う、2：ときどき吸っている（週1程度）、3：今は（この1ヶ月）吸っていない、4：全く吸っていない

問29 あなたは家族または親しい友人がタバコを吸っているなど、副流煙をよく吸う環境下にいますか。

1：家族が吸う、2：友達が吸う、3：学校・職場の周りが吸う、4：その他（レストランなど）

問30 あなたは健康食品（サプリメントを含む）をどれくらいの頻度で飲んで（食べて）いますか。

1：毎日、2：週5回以上7回未満、3：週3回以上5回未満、4：週2回以下、5：ほとんど飲まない、6：飲まない

問31 どのような健康食品を飲んで（食べて）いますか。

1：ビタミン系、2：コラーゲン系、3：ミネラル系、4：食物繊維系、5：滋養強壮系（オロナミンCなど）、6：特定保健用食品、7：その他

問32 あなたはどのくらいの頻度で外出しますか。

1：ほとんど毎日（週6～7日程度）、たびたび（週4～5日程度）、たまに（週2～3日程度）、ほとんどしない（週1日以下）

2) 毛細血管の観察方法

パーソナルコンピューターを連結させたハンディ型血流スコープ（株）徳「血流観察装置 B SCAN-

Pro」を用い、午前9時～12時の間に対象者の利き手と反対側の薬指の観察部分（薬指の爪と皮膚の間の指爪床）に血流観察専用オイル（植物性オイル）を塗布する。この際、指輪など血流を圧迫しそうなものは外した。本体のアタッチメント部分を直接指先にあて、爪の先から爪の生え際方向に滑らせるように少しずつ移動させ、表皮部分の毛細血管の観察場所を変えて観察し、静止画（3枚）と動画（2枚）を撮影した。

3) 解析方法

人の毛細血管の血流の平均流速は0.5～1mm/sとされている⁵⁾が、流速には個人差が相当見られる。そこで血流の動画を観察し、比較的流れが速い場合から比較的流れが遅い場合を、AA～Eで6区分に見た目から定性的にランク付けした。即ち、最も血流の早い例をAA、最も遅い例をEとし、両者の相対的な関係からAを早い、Bをやや早い、Cをやや遅い、Dを遅いに分類した。この6通りの血流評価結果を、比較的流れが速いグループ（AA～B）と比較的流れが遅いグループ（C～E）に分け、「エクセル多変量解析Ver. 5」（(株)エスミ）を使用し、両グループに与える生活習慣の影響の有無をカイ自乗検定で評価した。運動習慣の解析には、厚生労働省の「エクササイズガイド2006（健康づくりのための運動指針）」も用いた。

4) 調査対象者

平成19年から21年にわたり、18～65才の365名を対象とした。その内訳は女子学生が234名、大学、研究所及び公的機関の男女職員（本調査では社会人とする）が131名であり、年代別では、10代47名、20代198名、30代37名、40代40名、50代37名、60代6名であった。

5) 倫理的配慮

対象者にはインフォームド・コンセントを実施し、得られた情報は暗号化し、保存した。

3. 結果及び考察

1) 生活習慣に関するアンケート調査の結果

アンケート調査から、各項目で回答割合の最も多かった回答は次の通りであった。即ち、間食は25%

が週2～6回、外食は41%が週2～6回、欠食は69%が殆どしない、肉類の料理は30%が週3～4回、魚料理は37%が週3～4回、野菜・果物類は36%が毎日1回食べて60%がまあまあ取れていると考え、卵・乳製品類は38%が毎日1回、大豆加工食品は28%が週1～2回、海藻類は43%が週1～2回食べ、脂質を多く含んだ食品は33%が週1～2回、糖質を多く含んだ食品は27%が週1～2回食べていた。水分摂取については96%が朝水分を摂取し、44%はお茶類で摂取し、量は50%がコップ一杯程度であった。1ヶ月間の平均睡眠時間は39%が5～6時間、36%が6～7時間であり、55%がまあまあ睡眠で休養がとれていると考えていた。ストレスは53%がやや感じ、24%が感じていた。1週間の運動に関しては、46%が自転車による運動、92%が徒歩による運動、20%が強い運動、23%がやや強い運動、29%が軽い運動、48%が非常に軽い運動を行ない、50%が体を動かすことが足りていないと考え、45%は運動量が全く不足、43%が足りないと考えていた。過去1年間に72%が検診や人間ドックを受け、異常の指摘を受けた18%の内訳は血中脂質異常、肥満、高血圧症の順であった。お酒は28%がほとんど飲まず、23%が月に1～2日飲み、その量は1日当たり34%が1合程度、31%が1合未満、22%が2合程度であった。喫煙習慣は11%があり、40%が家族、友達など副流煙を吸う環境下にあった。健康食品は39%が摂取することがあり、44%がビタミン系、16%が滋養強壮系であった。外出は65%が殆ど毎日していた。

2) 血流観察結果

血流の6群別人数の割合はAAが7.7%、Aが27.2%、Bが26.1%、Cが23.9%、Dが12.4%、Eが2.7%と、E群が最も少なく、A～C群がそれぞれ2～3割を占めた。血流が比較的早いグループ（AA～B）は198人（54%）、比較的遅いグループ（C～E）は167人（46%）と全対象者をほぼ半分近くにグループ分けできた。比較的遅いグループが学生では52%、社会人では41%であった。年代別では、比較的遅いグループが10代で36%、20代で32%、30代で37%、40代で40%、50代で41%、60代で67%であった。

3) 血流観察結果と生活習慣との関連性

比較的流れが速いグループと比較的流れが遅いグループに分け、生活習慣との関連性を調べた。前者をAA～A群、後者をB～E群としてまとめて比較した場合、有意差のある項目が非常に少なかったことから、前者をAA～B群、後者をC～E群として比較した場合、有意差のある項目がある程度見られるようになった。従って、本研究ではAA～B群を比較的流れが速いグループ、C～E群を比較的流れが遅いグループとして生活習慣との関連性を評価した。

血流と生活習慣との間になんらかの関連性があると想定される項目について、表1には全対象者の結果、学生のみ、社会人のみの結果を示した。また表2には年代別の結果を示した。

全対象者では、肉類を中心とした料理をよく食べる

場合に血流は有意に低下していた (P = 0.002)。普段良く外食をする場合、脂質を多く含んだ食品をよく食べる場合にも血流は有意に低下した (P = 0.012 ~ 0.045)。また野菜・果物をよく食べる場合と朝水分を取った場合には血流が速くなる傾向が見られた (P = 0.051 ~ 0.095)。大豆加工食品を余り食べない場合、ストレスが多い場合及び身体の動かし方が少ない場合には、血流が低下する傾向が見られた。これらの結果は栗原による血液サラサラ食品ランキングに含まれる豆類加工品、青魚、野菜類の食品とほぼ一致している⁴⁾。

本学の女子大生と男性及び女性を含む社会人に分けて血流と生活習慣との関連性を調べた。社会人では有意差の見られた項目は多くはなく、外食が多い場合に有意に血流が低下した (P = 0.023)。また睡眠時間が長く、1週間の自転車運動が多い場合血流が増加する傾向が見られた (P = 0.053 ~ 0.076)。その他間食の頻度が多い場合及び検診やドックで異常が認められた場合に血流が低下する傾向が見られた。運動により毛細血管の流れが速くなることは、三浦が報告している⁶⁾。

一方女子大生では血流との関連性のある生活習慣項目が3項目と社会人より多かった。社会人と異なり、肉類をよく食べる場合に血流が有意に低下し (P = 0.008)、脂質を多く含む食品をよく食べる場合にも血流は低下した (P = 0.015)。また社会人と相違しストレスの影響も見られ、ストレスが多い場合に血流は低下した (P = 0.014)。更に間食、外食及び欠食が多い場合、副流煙を吸う機会が多い場合及び外出の頻度が少ない場合にも血流が低下する傾向が見られた (P = 0.056 ~ 0.092)。その他大豆加工食品および海藻をよく食べる場合、また1週間の飲酒回数が少ない場合、血流が増加する傾向が見られた。

年代別で血流と関連性が見られた生活習慣の項目は、10代では自転車運動など、20代では摂取水分量などで関連性が見られ、30代では1週間の徒歩運動が多い場合に血流が増加し (P=0.034)、40代では間食の頻度が多い場合 (P = 0.044) 及び喫煙習慣がある場合 (P = 0.019) には血流が低下し、50代では副流煙を吸う機会が多い場合血流が低下し (P = 0.04)、海藻の摂取頻度が少ない場合に血流の低下傾向が見られた (P = 0.07)。このように年代別で血流に与える生活習慣の影響が異なっていることは注目に値する。

表1 血流が比較的早いグループと遅いグループにおける生活習慣と血流との関連性

質問番号	質問内容	全対象者	学生のみ	社会人のみ
1	普段間食するか	×	△	△
2	普段外食するか	○	△	○
3	普段欠食するか	×	△	×
4	肉類料理を良く食べるか	◎	◎	×
6	野菜・果物を良く食べるか	△	×	×
9	大豆加工食品を良く食べるか	△	△	×
10	海藻を良く食べるか	×	△	×
11	脂質を多く含む食品を良く食べるか	○	○	×
13	朝水分を取ったか	△	×	×
16	睡眠時間はどの程度か	×	×	△
18	ストレスは多いか	△	○	×
19	1週間の自転車運動	×	×	△
21	体の動かし方は	△	×	×
23	検診やドックの有無	×	△	×
24	異常の有無は	×	×	△
26	1週間の飲酒回数は	×	△	×
29	副流煙は吸うか	×	△	×
31	健康食品の種類は	×	△	×
32	外出の頻度はどの程度か	×	△	×

表の◎は強い有意差あり (P < 0.01)、○は弱い有意差あり (P : 0.01 ~ < 0.05)、△は傾向あり (P : 0.05 <)、×は有意差なし

表2 血流が比較的早いグループと遅いグループにおける生活習慣と血流との年代別関連性

質問 番号	質問内容	年代別					
		10代	20代	30代	40代	50代	60代
1	普段間食するか	×	×	×	○	×	×
4	肉類料理を良く食べるか	×	△	×	×	×	△
6	野菜・果物を良く食べるか	×	×	×	×	×	×
8	卵・乳製品を良く食べるか	×	△	×	△	×	×
10	海草を良く食べるか	×	×	×	×	△	×
11	脂質を多く含む食品を良く食べるか	×	×	×	△	×	×
14	水分は何でとったか	△	×	△	×	×	×
15	水分量はどの位か	×	△	×	×	×	×
16	睡眠時間はどの程度か	×	×	△	×	×	×
18	ストレスは多いか	×	△	△	×	×	×
19	1週間の自転車運動	△	×	×	△	×	×
	1週間の徒歩運動	×	△	○	×	×	×
	1週間の非常に軽い運動	×	×	△	×	△	×
21	体の動かし方は	×	△	×	×	×	×
22	運動量は十分か	×	△	×	×	×	×
24	異常の有無は	—	×	×	△	×	×
27	1日当たりの飲酒量は	—	×	△	×	×	×
28	喫煙するか	—	×	×	○	×	△
29	副流煙は吸うか	—	×	×	△	○	×

表の◎は強い有意差あり (P < 0.01)、○は弱い有意差あり (P : 0.01 ~ < 0.05)、
△は傾向あり (P : 0.05 <)、×は有意差なし

なお血管の流速には病気の因子が与える影響も大きい
が、本研究ではこれらの因子は考慮していない。また毛細血管の形は生活習慣で変化すると云われている
が、本研究では形については調査対象としていない。

本調査結果から、手指先端の毛細血管の血流の速さは生活習慣の影響を受けることが分かった。一般に良く云われているように、バランスの良い食生活を実施し、適度に水分を補給し、飲酒及び喫煙を控え、適度な運動を行っている場合には血流は低下しないものと推察された。女子学生については対象を本学の学生に絞ったことから、血流と生活習慣との関連性が明らかとなり、偏食、ストレス、間食、外食、欠食等により、血流が低下すると考えられ、ストレスを少なくし、偏りのない食生活の維持が望まれた。社会人についてはデータのバラツキが多く、調査対象数を増加すれば有意差のある項目も増えるものと考えられた。

4. 要約

マイクロスコープで対象者 (365名) の毛細血管の血流を観察し、比較的流れが速いグループ (198名) と比較的遅いグループ (167名) に分け、生活習慣との関連性を調べたところ、女子学生 (234名) の生活習慣は3項目で血流に与える影響が明らかに認められ、血流の低下に最も影響のある項目は肉類を多く食べる習慣であり、次いで脂質を多く含む食品を良く食べる習慣及びストレスの多いことであった。血流低下傾向は普段間食、外食及び欠食の多い場合や、副流煙を吸う機会が多い場合、また外出頻度が少ない場合にも認められた。一方社会人 (131名) では生活習慣の1項目が明らかに血流に影響を与え、外食が多い場合血流が低下した。検診での指摘事項がある場合、睡眠時間が少ない場合及び1週間の自転車運動が少ない場合に、血流が低下する傾向が見られた。全対象者では肉料理の摂取回数、外食の回数及び脂質を多く含む食

品の摂取が多い場合に血流が明らかに低下し、野菜・果物の摂取及び朝の水分摂取が少ない場合に低下する傾向があった。年代別では血流に影響する生活習慣がそれぞれ異なり、20代では摂取水分量が少ない場合に血流が低下する傾向があり、30代では1週間の徒歩運動が少ない場合、40代では間食の頻度が多い場合及び喫煙習慣がある場合、50代では副流煙を吸う機会が多い場合に血流が低下した。

謝辞

本論文作成に当たり、ご指導ご助言を頂きました(株)東京セントラルパソロジーラボラトリー・三浦一郎先生に深謝致します。

引用文献

- 1) 星崎東明：現代病を防ぐ血液サラサラ、ヘルス研究所(2004)。
- 2) 水上治監修：微小循環毛細血管の不思議、NPO法人国際ヘルスケア事業支援協議会(2008)。
- 3) 小森昭二：メタボリックシンドローム患者における全血流動性規定因子と肥満の関係、日本栄養・食糧学会誌、59、pp.97-105、(2006)。
- 4) 栗原毅：血流サラサラ生活のすすめ、小学館(2005)。
- 5) RI. Whitmore：Rheology of the circulation、Pergamon Press. Oxford (1968)。
- 6) 三浦一郎：第4回毛細血管研究会、毛細血管基礎と臨床(2010)。