

令和 5 年 6 月 25 日現在

機関番号：33916

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2019～2022

課題番号：19K24180

研究課題名（和文）女子大学生を対象とした貧血予防管理システムの構築

研究課題名（英文）Constructing a management system to prevent anemia in female college students

研究代表者

梅村 まり子（Umemura, Mariko）

藤田医科大学・保健衛生学部・助手

研究者番号：30848651

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,100,000円

研究成果の概要（和文）：血液ヘモグロビン値の相対拡散反射スペクトルにおける760nm波長のピーク有無に関係なく、血液と経皮的ヘモグロビン値に相関があった。これより、経皮的ヘモグロビン値は血液ヘモグロビン値の代替となることが示唆された。

女子大学生を対象に経皮的ヘモグロビン値を1ヶ月に1回測定することにより、2ヶ月後には経皮的ヘモグロビン値が貧血基準値12.0g/dL未満の学生は改善がみられた。これより、非侵襲的/経皮的ヘモグロビン値の定期的な測定は女子大学生の貧血改善に効果的であることが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では定期的な経皮的ヘモグロビン値測定による女子大学生の貧血改善に効果的であった。これより、非侵襲的で特別な技術を必要とせずに頻回に測定が可能な経皮的ヘモグロビン値を大学内で定期的に測定するシステムを構築することにより女子大学生の貧血改善に貢献できることが示唆され、その意義は大きい。

研究成果の概要（英文）： There was a correlation between blood and transcutaneous hemoglobin levels regardless of the presence or absence of a peak at 760 nm wavelength in the relative diffuse reflectance spectrum of blood hemoglobin levels. This suggested that transcutaneous hemoglobin levels are a surrogate for blood hemoglobin levels.

By measuring transcutaneous hemoglobin levels at once a month in female university students, students with transcutaneous hemoglobin levels below the anemia threshold of 12.0 g/dL showed improvement after 2 months. This suggests that regular noninvasive/transcutaneous hemoglobin level measurement is effective in improving anemia in female college students.

This study suggests that establishing a system for periodic transcutaneous hemoglobin measurement in universities, which is noninvasive and can be performed frequently without special techniques, can contribute to improving anemia in female university students.

研究分野：看護学

キーワード：貧血 思春期 プレコンセプションケア ヘモグロビン 経皮的 非侵襲的 女子大学生 食事摂取量

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

二次性徴の時期にある思春期女性の身体の変化である血液量や筋肉量の増加には鉄が必要になる。加えて、1回の月経では約15~20mgの鉄が失われる。そのため、思春期女性の鉄の需要は急激に高まる。一方、貧血になった場合には、軽度であっても持久力低下や集中力低下などの症状がみられ、日常生活に支障をきたすことがある。このように、思春期女性の身体づくりや日常生活を快適に過ごすためには十分な鉄摂取が必要不可欠である。しかし、思春期女性の貧血は5~10%の割合で報告されている。さらに、貯蔵鉄が不足している潜在性鉄欠乏症は20~30%にも達すると言われており、約4人に1人が貧血となっている。加えて、この思春期女性の貧血は1993年頃より増加傾向にあり、今後も増加が予測されているのが現状である。WHOは基本的に健康的な時期として思春期を考えているが、それを損なう病変の1つとして貧血を挙げている。実際に世界規模の貧血実態調査(WHO, 2008)では世界中の20億人、妊娠可能時期(15~49歳)の女性の約30%が貧血者であると、問題視している。その調査の中で、日本の貧血者は発展途上国と同レベルであることが報告されており、その問題は深刻である。

貧血の原因としては、食生活の欧米化やダイエット志向の高まりによる食事からの鉄摂取量の減少がある。また、1994年の学校保健法の一部改正で貧血検査は必要であるが、必ずしも採血が必要ではなく、眼瞼結膜の視診でよいとされ、これを転機に採血検査が徐々に減少した。そして、この時期より貧血が増加していることより、採血検査が減少したことも一因であるとされている。そのため、貧血予防対策として、鉄摂取量の減少には学校や保健所などが独自で食事指導や啓蒙活動を行ったり、採血検査の普及のために費用(約600円)を市が負担するなどの報告がされているが、国全体として思春期女性の貧血減少につながる効果までは得られていない。

一方、産科領域では受胎時に貧血を呈している妊婦が多いことが問題となっている(森川, 2010)。妊娠期には胎児発育に鉄分が必要となってくるため、妊婦は一般女性以上の鉄摂取が必要となる。妊娠貧血は妊娠初期、中期、後期の3回の採血にて診断され、主な治療方法は鉄剤の処方と食事療法である。妊娠貧血の診断基準はWHOの診断基準によるとHb11.0g/dl未滿、Ht33%未滿となっている。しかし、仮に初期の採血では正常でも、採血と採血の間の期間があいていることにより、妊娠貧血になっていても気付かないまま重症化してしまう可能性もある。

妊娠貧血による妊婦、胎児、新生児への影響としては、海外の先行研究によると、妊娠貧血群に低出生体重児の出生率が高くなる(Klein L, 1962)、正常群と比較して妊娠貧血群の児の出生体重が有意に軽く、さらに身長も低いとの報告がある(Lelic M. et al, 2014)。また、妊娠貧血のシステマティックレビュー(Kozuki N, et al, 2012)によると、軽度の貧血では影響はないが、中等度の貧血になると低出生体重児のリスクが高まることが報告されている。さらに分娩週数の比較において、正常群と比較して妊娠貧血群の方が分娩時期は1週間早いとの報告もある(Lelic M. et al, 2014)。日本国内では、WHOの基準により妊娠貧血と診断された妊婦と胎児発育との関連をみると、妊娠貧血により血液が希釈されることで胎児は胎盤の発育に促進的に働き、正常群と比較して妊娠貧血群の児の出生体重が重かったことが報告されている(竹田他, 1986; 荻谷他, 1986)。一方で妊娠中期に貧血であった群の低出生体重児分娩の割合は3.3%であり、妊娠後期に貧血であった群の低出生体重児分娩の割合は5.3%と有意に増加($p < 0.001$)したとの報告もあ

る。また、Hb8.5mg/dl 以下の妊娠貧血の場合、分娩後出血のリスクが高まるとの報告もある（前田他、2013）。しかし、妊娠貧血群と正常群では児の出生体重に有意差はみられないとする報告もあり（松井他、1969）妊娠貧血による影響について、国内では明確なエビデンスは得られていない現状である。

上述のとおり、思春期女性の約 4 人に 1 人が陥っている貧血の予防対策を充実することは、二次性徴の身体づくりや快適な日常生活を過ごすことを援助し、さらには、将来の安全な妊娠・出産にも影響を与える。妊娠前のプレママ時代にすでに鉄不足の女性が妊娠時に貧血を予防することは大変困難な状況となり、様々な産科リスクを背負うことになる。そのため、プレコンセプショナルケア（妊娠前管理）の側面においても貧血予防の重要性が指摘されているが、全国規模の対策は築き上げられていない。さらに、妊婦においても仮に初期の採血では正常でも、採血と採血の間の期間があいていることにより、妊娠貧血になっていても気付かないまま重症化してしまう可能性があり、予防対策は充実しているとは言い難い。そこで、本研究では経皮的ヘモグロビン測定機器 Pronto/Pronto-7（マシモレーンポーSET パルス CO オキシメータ，マシモジャパン）による貧血検査法に着目し、思春期女性および妊婦の貧血改善・予防のための管理システムを構築することを目的とした。

【 研究 】

2．研究の目的

10～20 代女性における非侵襲的ヘモグロビン測定機器 Pronto（マシモジャパン社）の信頼性の検討を目的とした。

3．研究の方法

1) 対象：研究同意の得られた愛知県内の A 大学の女子学生 232 名、2) 調査期間：2020 年 7 月～2020 年 9 月、3) 調査方法：同意が得られた対象の定期健康診査の採血時に座位にて、研究者が専用センサを利き手でない薬指に装着し、Pronto 測定を 1 回実施した。4) 分析方法：血液ヘモグロビン値（Hb 値）と Pronto ヘモグロビン値（SpHb 値）を比較検討した。5) 倫理的配慮：藤田医科大学医学研究倫理審査委員会（承認番号：HM18-156）および同大学利益相反委員会（承認番号：CI18-191）の承認を得た。

4．研究成果

1) 年齢： 19.2 ± 1.10 歳、2) SpHb 平均値 13.7 ± 0.9 g/dl は、Hb 平均値 13.3 ± 1.0 g/dl より有意に高くなった ($p < .000$)。SpHb 値と Hb 値の相関係数は $r = 0.489$ ($P < .000$) であった。3) 相対拡散反射スペクトルにおける 760nm 波長のピークの有無による分析（ピーク有 99 名、無 131 名）（1）SpHb 値：ピーク有平均値 13.6 ± 1.0 g/dl とピーク無平均値 13.7 ± 0.8 g/dl に有意差はなかった。（2）Hb 値：ピーク有平均値 13.3 ± 1.1 g/dl とピーク無平均値 13.3 ± 0.9 g/dl に有意差はなかった。（3）SpHb 値と Hb 値の相関：ピーク有 $r = 0.611$ ($p < .000$)、ピーク無 $r = 0.371$ ($p < .000$) と両群共に相関がみられた。

本研究結果より、10～20 代女性の SpHb 値の基準値は Hb 値より 0.4g/dl 高くなることを考慮したうえで、貧血の予防・改善のための援助の 1 つとして利用可能であることが示唆された。

【 研究 】

2．研究の目的

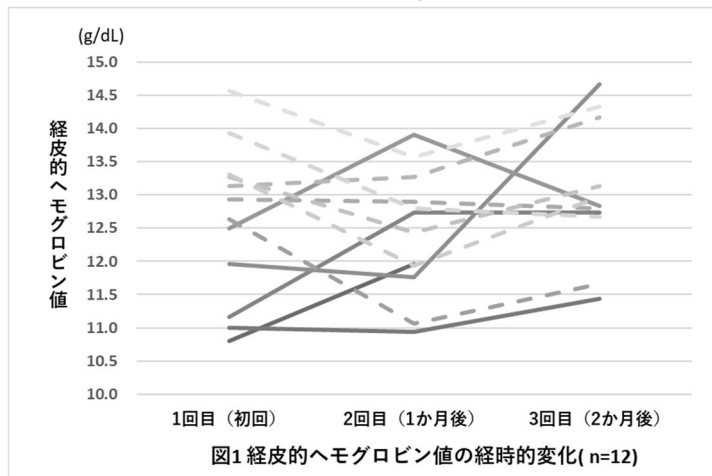
妊娠期の貧血予防に関するプレコンセプショナルケアとして、非侵襲的ヘモグロビン値の継続的な測定が女子大学生の食生活に与える影響を明らかにすることを目的とした。

3. 研究の方法

1) 対象:私立 A 大学看護学科 4 年生の女子大学生 12 名(平均年齢 21.6 ± 0.5 歳,平均 BMI 20.7 ± 2.8)、2) 調査期間:2022 年 12 月~2023 年 2 月、3) 調査方法:非侵襲的ヘモグロビン測定器 Rad67(マシモジャパン社)にて経皮的ヘモグロビン値(SpHb 値)を初回/1 ヶ月後/2 ヶ月後に測定した。各時期で 3 回測定して平均値を算出した。食事歴法の BDHQ を初回/2 ヶ月後に配布・回収した。4) 分析方法:BDHQ の分析は業者委託した。統計ソフト SPSSver.28.0 にて分析を行った。5) 倫理的配慮:藤田医科大学医学研究倫理審査委員会(承認番号:HM21-582)および同大学利益相反委員会(承認番号:CI22-321)にて承認を得た。

4. 研究成果

1) SpHb 値の経時的変化:初回平均値 12.6 ± 1.2 g/dL、1 ヶ月後平均値 12.4 ± 0.9 g/dL、2 ヶ月後平均値 13.0 ± 1.0 g/dL であった。反復測定による一元配置分散分析を行った結果、有意差はなかった。2) Fe 摂取量:初回平均値 5.5 ± 2.0 mg/日、2 ヶ月後平均値 5.4 ± 1.4 mg/日であった。対応のある t 検定を行った結果、有意差はなかった。3) 初回と 2 ヶ月後の SpHb 値と Fe 摂取量の変化量: SpHb 値の変化量の平均 0.27 ± 1.14 g/dLm、Fe 摂取量の変化量の平均 -0.12 ± 1.26 mg/日であった。対応のある t 検定を行った結果、有意差はなかった。Fe 摂取量が増加/減少した学生は各 6 名であった。初回の SpHb 値が 12 名中で低かった 5 名(12.0 g/dL 未満 4 名含む)は SpHb 値変化量が増加した。また、この 5 名の Fe 摂取量の変化量は 2 名が増加し、3 名がほとんど変化なかった。



SpHb 値が初回に貧血の基準値未満またはそれに近い値であった学生が 2 ヶ月後には増加に転じた。この結果より、非侵襲的ヘモグロビン値の継続的な測定が貧血改善/予防に効果的であることが示唆された。一方、これらの学生の Fe 摂取量の変化量がほとんど変化なかった学生がいた。これは、Fe 摂取量のみでなく、Fe の吸収率を考慮した食べ合わせのなどを踏まえて総合的に食生活の評価をする必要があったことが考えられ、今後の課題である。また、SpHb 値の反復測定による一元配置分散分析、Fe 摂取量の対応のある t 検定、初回と 2 ヶ月後の SpHb 値と Fe 摂取量の変化量の全てにおいて有意差がなかった。これは、初回 SpHb 値が正常値であった学生は食生活を変える必要がない/意識しないことが影響している可能性が示唆された。

【 研究 】

2. 研究の目的

プレコンセプショナルケアが必要な看護女子大学生の栄養素摂取量の評価を実施することを目的とした。

3. 研究の方法

1) 対象:私立 A 大学看護学科 1~4 年生の女子学生 53 名(平均年齢 19.6 ± 1.3 歳,平均 BMI 20.8 ± 2.1)、2) データ収集方法:対象者に BDHQ を配布・回収した。3) 分析方法:BDHQ の分析は業者委託し、得られた結果は記述統計にて分析された。4) 倫理的配慮:藤田医科大学医学研究倫理審査委員会(承認番号:HM21-582)および同大学利益相反委員会(承認番

号:CI22-321)にて承認を得た。

4. 研究成果

日本人の食事摂取基準(2020年版)と本研究結果を比較した。1)三大栄養素 タンパク質:目標量(13~20%エネルギー;65~100g)に対する摂取量の平均値は54.8g/日で低値であった。脂質:目標量(20~30%エネルギー;50~75g)に対する摂取量の平均値は50.3g/日、飽和脂肪酸の目標量(7%エネルギー以下;15.6g)に対する摂取量の平均値は14.0g/日であった。炭水化物:目安量(50~60%エネルギー;250~325g)に対する摂取量の平均値は205.2g/日で低値であった。2)その他の栄養素:推定平均必要量に比べ、高値:ナトリウム3427.4mg/日、銅0.92mg/日、ビタミンB₁₂5.8μg/日、葉酸283.5μg/日、食塩相当量8.7g/日、低値:カルシウム392.0mg/日、マグネシウム183.4mg/日、鉄6.4mg/日、亜鉛6.61mg/日、ビタミンB₁0.6mg/日であった。

各基準値より食塩相当量は高値、摂取エネルギー、鉄、カルシウム、マグネシウムは低値であった。これらは先行研究と同様であり栄養素摂取量の改善は認められなかった。摂取エネルギー量および鉄摂取量は妊娠期に多くの付加量がかかる項目であるにもかかわらず妊娠前より低いいため、これらの改善はプレコンセプショナルケアの重要課題の1つであることが示唆された。一方、造血に必要なビタミンB₁₂や葉酸の摂取量や鉄の利用を高める効果のある銅の摂取量は基準値より高値であった。以上より、プレコンセプショナルケアとして栄養素のバランスに関する食事指導の必要性が明らかとなった。

〔引用文献〕

- Belardinelli, A., Benni, M., Tazzari, P. L., & Pagliaro, P. (2013). Noninvasive methods for haemoglobin screening in prospective blood donors. *Vox Sang*, 105(2), 116-120. doi:10.1111/vox.12033
- Etienne G., Jérôme A., Emmanuel M., et al., (2012). Non-Invasive Measurement of Hemoglobin: Assessment of Two Different Point-of-Care Technologies. *PLoS ONE* Vol.7(1): e30065. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0030065>
- Klein, L. (1962). Premature birth and maternal prenatal anemia. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* Vol.83 588-590.
- 厚生労働省:日本人の食事摂取基準(2020年版)00_5_名簿_cs6_0110追加.indd (mhlw.go.jp)
- Kozuki N., Lee AC., Katz J et al., (2012). Moderate to Severe, but Not Mild, Maternal Anemia Is Associated with Increased Risk of Small-for-Gestational-Age Outcomes¹⁻³. *The Journal of Nutrition*. Vol.142(2). 358-362.
- Lelic M., Bogdanovic G., Ramic S., et al. (2014). Influence of Maternal Anemia During Pregnancy on Placenta and Newborns. *Med Arch*. Vol.68(3).184-187.
- 前田菜穂子,片岡弥恵子,江藤宏美他.(2013).分娩後出血のリスク因子および予防的介入に関する文献レビュー. *日本助産学会誌*. Vol27(1). 4-15.
- 松井武彦,原田栄文,平井栄一.(1969).妊婦の貧血が妊娠,分娩および産褥に及ぼす影響. *産科と婦人科*. Vol.36(2). 202-206.
- 森川浩子.(2010).鉄欠乏性貧血を予防しよう 高校保健ニュース.Vol.365.10-11.
- 農林水産省:第3次食育推進基本計画:農林水産省 (maff.go.jp)
- 萩谷育世,武者晃永,斉藤高志他.(1986).妊婦の貧血の児に与える影響,杏林医学会誌, Vol.17(1), 142-143.
- 竹田省,長屋憲,篠塚憲男他.(1986)[妊婦の血液性状の変化と胎児発育・赤血球・ヘモグロビン・鉄代謝を中心として]妊娠貧血の胎児発育に及ぼす影響 臨床における統計的考察. *産婦人科の世界*. Vol.38(6).509-514.
- WHO.(2008). Worldwide prevalence of anaemia 1993-2005 WHO Global Database on Anaemia. Retrieved from https://www.who.int/vmnis/anaemia/prevalence/summary/anaemia_data_status_t2/en/

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 清水三紀子、鈴木紀子、岩瀬敬佑、金瓊愛、杉浦将人、梅村まり子、田中朋子、藤原郁、三吉友美子
2. 発表標題 プレコンセプションケアにむけて一貧血の予防・改善のための非侵襲的ヘモグロビン測定機器の信頼性の検討
3. 学会等名 第41回日本看護科学学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 M.. Shimizu, N.. Suzuki, Q.. Jin, N.. Yamamoto, H.. Ito, N.. Hiramatsu, K.. Iwase, H.. Tsuzuki, and M.. Umemura
2. 発表標題 Effectiveness of interventions for improving maternal anemia in pregnancy : umbrella review
3. 学会等名 23th East Asian Forum of Nursing Scholars (国際学会)
4. 発表年 2020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
---------	---------