

性ホルモン変化に伴う酸化ストレス度および抗酸化能の動態

熊谷貴子¹⁾、李 相潤¹⁾、吉岡美子¹⁾、工藤育男²⁾

1) 青森県立保健大学、2) 虹ヶ丘クリニック

Key Words ①性周期 ②酸化ストレス ③抗酸化

I. はじめに

月経周期に伴う性ホルモンの変動は、生体内の様々な生理的な反応や症状に影響を及ぼす。特に、性ホルモンは免疫機能を有する好中球による活性酸素（ROS）への関与が示唆されており、免疫機能において性ホルモンの影響は重要である。既存の月経周期に関する研究では、黄体期に酸化ストレスの増加が数多く報告されている。しかし、性ホルモンが ROS に及ぼす影響について低下するなどの二分化した報告もあり、性ホルモンと酸化ストレスに関しては一定の見解は得られていない。さらに、酸化ストレスと抗酸化能の相互作用に性ホルモンが及ぼす影響については不明な点が多い。

II. 目的

本研究では、月経周期に伴う性ホルモンの変動が酸化ストレス度および抗酸化能に及ぼす影響を検討した。また、性周期に伴う酸化ストレス度と抗酸化能の相互作用に性ホルモンが及ぼす影響について、予防医学における性ホルモンの知見を得ることを目的とした。

III. 研究方法

1. 対象

対象者は健常な女子大学生 12 名（ 20.0 ± 0.9 歳）で、経口避妊薬および常用薬の服用はなかった。研究の目的と方法について十分な説明を行い、書面による同意を得た。なお、本研究は青森県立保健大学における倫理委員会の承認を得ている (No. 09034)。

2. 性周期の確定

月経周期の特定するため、起床後の基礎体温を経時的に 3 ヶ月間測定し、月経周期を確認した。測定は毎朝 7 時に覚醒後に仰向け状態で、直ちにテルモ婦人体温計 C502(テルモ社製, Japan)を用いた。また、測定する月経周期における予定排卵日の前後 1 週間は尿中のヒト黄体形成ホルモンの検出用のキットを用いて陽性反応を確認した。さらに血漿中の Luteinizing hormone (LH)、Progesterone (PG) 値を確認した。測定日は月経期と黄体期とした。

3. アンケートおよび、身体組成の測定

対象者におけるアンケートは採血日に自己記入式にて実施し、面接による確認後に回収した。アンケート項目は年齢、生活習慣（喫煙、飲酒、運動習慣）、初経年齢、月経周期であった。身体組成は、体成分分析装置 Body Composition Analyzer InBody3.0（バイオスペース社製）を使用した。

4. 採血および血液生化学検査

採血は朝空腹時に座位にて肘正中静脈より行った。測定項目は、赤血球、白血球、ヘモグロビン、ヘマトクリット、血小板であった。血中脂質関連は、中性脂肪、総コレステロール、HDL コレステロール、LDL コレステロールを測定した。性ホルモンについては、黄体形成ホルモン (LH)、プロゲステロン (PG) を測定した。酸化ストレス度として、ROM (Reactive oxygen metabolites) と、抗酸化能として BAP (Biological potential) を測定した。

5. 統計処理

得られた値は平均値と標準偏差にて示した。また、各期における身体組成、血液成分、酸化ストレス及び抗酸化力の比較には、対応のある t 検定を行った。さらに、体重を変量とし、偏相関を求めた。統計学的な危険率は 5%未満とした。統計ソフト SPSS Ver. 18.0 を用いた。

IV. 結果および考察

本研究では月経周期に変動する性ホルモンが、生体内における酸化ストレス度と抗酸化能に及ぼす影響について検討した。対象者の初経年齢は 11.9 ± 1.0 歳、月経周期は 31.5 ± 4.1 日であった。身体的な特徴として BMI は 21.5 ± 2.9 (kg/m^2)、生活習慣で喫煙している者は居なかった。酸化ストレス度と抗酸化能は月経期に比べ黄体期に有意に減少した(図 1)。血液成分に対して酸化ストレス度および抗酸化能の相関関係は、月経期には酸化ストレス度と血小板に有意な正の相関が示されたが、抗酸化能については有意な相関を示さなかった。黄体期では酸化ストレス度は LH と有意な負の相関を示し、抗酸化能は白血球と血小板については有意な負の相関が示された。先行研究では月経周期内の尿中の酸化ストレスは、黄体期に増加傾向にある事が報告されている。本研究の場合は血清による結果であり、同時に測定した黄体形成ホルモン LH の増加から酸化ストレスの増加は LH により抑制されたと考え

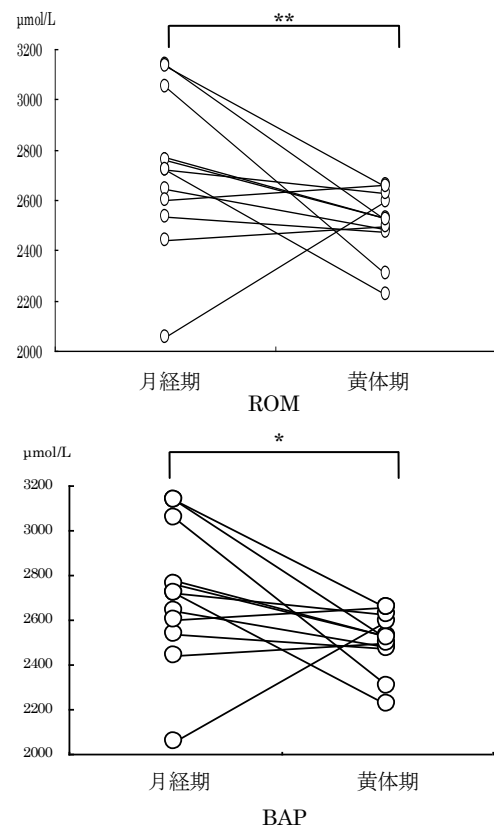


図1 性周期中の酸化ストレス度と抗酸化能の変化

られた。抗酸化能について BAP 値は黄体期には性ホルモンとは関連が示されず、白血球と血小板に強い負の相関が見られた。白血球の一種には生体防御機能を担い、月経周期内で増減する。黄体期には、活性酸素種の蓄積を防ぐため、白血球を含めた分解を担う分子の発現が刺激されると報告されている。加齢に伴う好中球機能と活性酸素生成能は、ライフスタイルが良好なものは相関関係が認められ、ストレスがある者は相関関係とならないと言われている。本研究では、黄体期には白血球は増加傾向にあったが抗酸化力は減少し、酸化ストレス度と抗酸化能に有意な相関はみられなかった。これは、本研究の対象者が若年層である事と、酸化ストレスとしての、飲酒、喫煙、運動習慣の影響因子²³⁾を除いた女性の特徴であると考えられた。

VI. 文献

- 1) 倉林正彦. 酸化ストレスナビゲーター. メディカルレビュー社: 2005; p28
- 2) BURGER, D. and DAYER, J. M. Cytokines, acute-phase proteins, and hormones: IL-1 and TNF-alpha production in contact-mediated activation of monocytes by T lymphocytes; Annals of the New York Academy of Sciences. 2002: 966; 464-473 他

VII. 発表

- 1) 熊谷貴子, 李 相潤, 佐藤厚子, 橋本淳一, 鈴木孝夫. 性ホルモン変化に伴う酸化ストレス度および抗酸化能の動態. 第65回日本体力医学会大会, 2010年9月16-18日, 千葉商科大学, 千葉, 体力科学, 59(6), 796, 2010.12. 他