

胃電図周波数解析による胃運動リズムに関する研究

—食の影響に関する検討—

(指導教員 世木 秀明准教授)

世木研究室 1631150 山本 航也

1.はじめに

胃の運動状態を測定することは消化機能を考慮した適切な食事提供や胃の状態評価に応用できると考えられている。一般に空腹時の胃運動は、1分間に3回と6回の収縮を交互に繰り返していることが知られている。このような背景から、昨年度までの卒業研究では胃電図の周波数解析により得られた1分間に3回と6回の収縮エネルギーをS1、S2とすることで非侵襲的に胃運動を把握する手法が提案され、負荷食の重量や水分量、塩分量などの違いによりS1、S2の時間変化から求めた胃運動評価値PW1、PW2が変化することが観測された。しかし、異なる負荷食を異なる被験者に摂取させていたため同一被験者でも同様の結果になるのかは不明であった。

そこで本研究では、20代の同一被験者に塩分量の異なる2種類の負荷食を摂取させた場合の胃電図分析を行い、負荷食の違いによる胃運動評価値の変化について検討することを目的とした。

2.胃電図分析

2.1 胃電図分析方法

胃電図を分析するための分析プログラムは、Microsoft Visual C#により開発した。開発した分析プログラムは、以下の手順により胃運動評価値PW1、PW2を算出するものである。

1. サンプリング周波数 20Hz、量子化精度 16bit で測定された胃電図データを読み込み、分析する時間範囲を設定する。
2. 設定された分析範囲の胃電図データのうち3600点のデータを1組として、これに496個の0を追加し、4096点FFTにより周波数スペクトルを得る。
3. 得られた周波数スペクトルの0.03Hz~0.1Hz間のエネルギーをS1、0.1Hz~0.3Hz間のエネルギーをS2としS2/S1を算出する。
4. S2/S1の時間変化に対してFFTを行い、評価値スペクトルを得る。
5. 評価値スペクトルの0.0005Hz~0.0007Hz間と0.0011Hz~0.0013Hz間のエネルギーをそれぞれ胃運動評価値PW1、PW2として算出する。

2.2 胃電図測定方法と実験プロトコル

分析に用いた胃電図データは汎用筋電図測定器 BioLog DL-2000 によりサンプリング周波数20Hzで腹部に貼り付けた電極から得られる電位

変化を負荷食摂取時間を含む12時間を記録した。

被験者は若年健常男性5名(21.7±0.3歳)であり、実験プロトコルは19時に測定器を装着し測定開始後、19時半に負荷食を摂取、23時に就寝、6時に起床、7時に記録終了とした。

各被験者は同じ実験プロトコルで塩分量の異なる負荷食を日を変えて摂取させ、胃電図を記録した。ここで、負荷食は低塩分食(豚しゃぶ定食、塩分量5.1g)、高塩分食(生姜焼き定食、塩分量8.9g)の2種類を用意した。

3.評価結果

図1に覚醒時(20時~23時)と睡眠時(0時~6時)の胃電図分析により得られた胃運動評価値PW1およびPW2を平均値と標準偏差で示す。

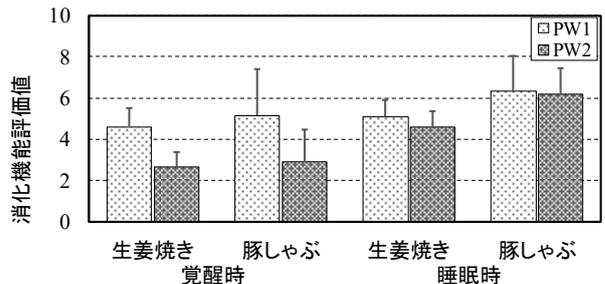


図1 覚醒時と睡眠時の胃運動評価値PW1、PW2

図1より、覚醒時では負荷食の違いによる胃運動評価値PW1、PW2に有意な差は見られなかった。一方、消化運動が行われていると考えられる睡眠時の胃運動評価値PW1、PW2は負荷食により違いがみられ、塩分量の多い負荷食摂取時の方が小さくなる傾向が確認された(Wilcoxonの順位和検定による $p < 0.08$)。

4.まとめ

分析結果から、睡眠時の胃電図データより得られた胃運動評価値PW1、PW2は負荷食の塩分量の違いにより同一被験者でも異なる傾向が見られた。この結果は、摂取する塩分量が多いと胃運動が抑制されることが昨年度の卒業研究で示されており、本研究での分析結果は、これを反映したものであると考えられた。

これらのことから、本研究で開発した分析プログラムは、胃運動の評価に応用できるのではないかと考えられた。

*本研究で分析に使用した胃電図データは、千葉県立保健衛生大学と戸板女子短期大学の倫理委員会で承認を得て測定されたものである。