

胃電図周波数解析による消化機能評価 -摂食物の違いによる評価値変化に関する検討-

(指導教員 世木 秀明 准教授)
世木研究室 1531005 安部優太

1.はじめに

高齢者の低栄養状態の改善のためには、栄養の摂取量や摂取時間だけでなく胃の消化機能も考慮した食事提供が必要であると考えられている。

このため、非侵襲的に消化機能を測定する方法が望まれている。

このような背景から、昨年度の卒業研究で汎用筋電図測定器により得られた胃電図を周波数解析することで空腹時の胃運動では1分間に3回収縮と6回収縮の強度PW1、PW2が交互に入れ替わっており、食物を摂取するとその重量や水分量、塩分量の違いによりPW1が変化することが観測された。

この結果から、PW1、PW2を消化機能評価値として利用することで非侵襲で消化機能の評価が可能であると考えられた。しかし、摂食物の違いによりどのように評価値が変化するかなどについての検討は、充分ではなかった。

そこで本研究では、2群に分けた20代被験者に異なる食物を摂取させ、胃の周期的運動を24時間測定して得られた胃電図データの分析・評価により摂食物の違いによる評価値の検討を行った。ここで、胃電図データの分析は、Microsoft Visual C#により新たに開発した。

2.胃電図分析

2.1 胃電図分析方法

胃電図の分析方法は、昨年度提案された方法で、以下の手順により消化機能評価値PW1およびPW2を算出する。

1. サンプリング周波数 10Hz、量子化精度 16bit で測定された胃電図データから分析区間を選択する。
2. 分析区間の胃電図データを 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 0.03~0.1Hz 間のエネルギーS1と 0.1~0.3Hz 間のエネルギーS2から 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低周波部分と高周波部分のエネルギーをそれぞれ消化機能評価値 PW1、PW2 として算出する。

2.3 胃電図測定方法と被験者

胃電図は、腹壁上部と心窩部をはさむ二箇所と左鎖骨下に貼附した接地電極から得られる電位変化を汎用筋電図測定器(S&ME 社製 BioLogDL-2000)によりサンプリング周波数 10Hz で 24 時間測定した。

被検者は若年健常男性 10 名(21.4±0.2 歳)であり、ランダムに 5 名ずつ A 群と B 群に分け、昼食は同一の食物(ハンバーガーとサラダ)を摂取させ、夕食に A 群は肉を中心とした食事(とんかつ定食)、B 群は魚を中心とした食事(刺身定食)を摂らせた。

3.評価結果

図1に睡眠時(0:00~6:00)の胃電図分析により得られた消化機能評価値PW1およびPW2を平均値と標準偏差で示す。

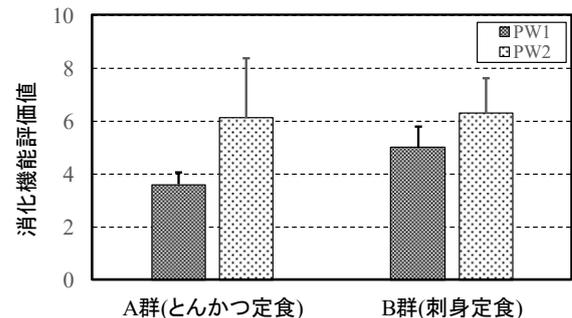


図1 睡眠時の胃電図分析により得られた消化機能評価値

図1より消化機能評価値PW1は、摂食物の違いによりその差に有意な傾向(0.05<p<0.10:Wilcoxonの順位和検定による)が観測された。しかし、PW2は、摂食物の違いによる有意な差は見られなかった。

夕食の栄養価計算を行ったところ刺身定食の炭水化物量、食物繊維量、塩分量がとんかつ定食を上回っており、これがPW1の差に反映されたと考えられた。

この結果は、昨年度の卒業研究で観測された消化機能評価値PW1、PW2の変化と同様であった。

4.まとめ

実験結果から、胃電図分析により得られた消化機能評価値PW1は、胃運動による消化機能評価に有用であると考えられた。

*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研究等倫理委員会の承認を得て測定されたものである。(承認番号:2017-003)