

# 研究テーマ 胃・腸管運動誘発 FES システムの開発研究：電気刺激による大脳誘発電位に関する検討

研究員 福土 審 東北大学大学院医学系研究科 共同研究員

## 1 フェーズ

### (1) 研究の概要

代表的な機能性消化管障害である過敏性腸症候群(irritable bowel syndrome: IBS)ならびに functional dyspepsia に対し、電気刺激を行い、大脳誘発電位を導出し、その性質を分析することによって neuromodulation に関する基礎的知見を得ることを試みた。

### (2) 研究目標

腹痛、下痢、便秘、腹部不快感、心窩部痛、悪心、嘔吐などの消化器症状を有しながら、消化管粘膜面の病変を欠く消化器疾患には機能性消化管障害および消化管運動異常の2つの範疇に属する疾患群が存在する。これらは疾病頻度の高さ、罹患者の生活の質(QOL)の低下、医療経済の巨額な損失のいずれにおいても重要な問題である。これらの疾患する治療法として、消化管運動改善剤を主体とする薬物療法が一般的に用いられている。しかし、薬物療法が奏功しない難治性の病態が少なくなく、大きな問題となっている。近年、重症の糖尿病性 gastroparesis 患者に対して消化管漿膜に電極を留置し長期的に胃電気刺激を行った結果、消化管運動が改善し、愁訴が軽快することが判明した。これらの疾患の消化器症状発現の背景には、内臓知覚に関する求心性神経経路において何らかの異常が存在すると推測されており、電気刺激による中枢と末梢の neuromodulation が生じる結果、消化器症状が改善した可能性がある。

代表的な機能性消化管障害である過敏性腸症候群(irritable bowel syndrome: IBS)ならびに functional dyspepsia に対し、電気刺激を行い、大脳誘発電位を導出し、その性質を分析することによって neuromodulation に関する基礎的知見を得る。

### (3) 実施内容

Rome 基準で診断した IBS 患者(18- 47 歳、男 2 名、女 8 名、n = 10)を対象、同性で年齢がほぼ一致した健常者 (n = 10)を対照とした。10-20 法により、Ag/AgCl 電極を頭皮上に装着し、脳波を導出記録した。双極電極 catheter を直腸に挿入し、電気刺激装置で頻度 1.0Hz の電流(mA)を random に通電し、感覚閾値と痛覚閾値を測定した。

安静後、sham 刺激を行い、2mA、10mA、20mA、30mA、感覚閾値、痛覚閾値の刺激を random な順番で加え、再び sham 刺激を行った。刺激信号を脳波計に入力し、刺激開始より 440msec までの脳波を signal processor で 100 回加算し、大脳誘発電位を導出記録した。functional dyspepsia においては食道を電気刺激し、同様に健常者と比較した。

#### (4) 結果

健常者・IBS患者とも sham 刺激では電位変化がないのに対し、10mA、20mA、0mA、感覚閾値、痛覚閾値刺激時、陰性 N1、陽性 P1、陰性 N2 の順に出現する三相波の特徴的大脳誘発電位を記録した。IBS の Cz での潜時(msec)は N1 164、P1 242、N2325 で健常者同様であった。しかし、IBS の P1N2 間の振幅 (mV)は刺激依存性に増大し、有意に健常者より大きかった( $p = 0.049$ , ANOVA)。両群で大脳誘発電位波形と平行し、電流強度依存的に腹痛と不安感が誘発された。functional dyspepsia においても同様に、健常者とは異なる誘発電位波形の変化が認められた。

IBS と functional dyspepsia の誘発電位後半成分の振幅が大きいことより、IBS と functional dyspepsia の大脳皮質における刺激感受性亢進が示唆された。内臓知覚大脳誘発電位法は内臓知覚時の脳内 processing を中心とする機能性消化管障害の脳腸関連の病態を客観的に評価するのに臨床応用できる。