

氏名・(本籍) 小山茂樹(滋賀県)

学位の種類 博士(医学)

学位記番号 博士(論)第145号

学位授与の要件 学位規則第4条第2項該当

学位授与年月日 平成6年3月24日

学位論文題目 胃電図ベクトル解析による胃運動評価

審査委員 主査教授 横田敏勝

副査教授 小玉正智

副査教授 細田四郎

## 論文内容要旨

### [研究目的]

2方向定位置誘導により記録した胃電図(胃より発生する活動電位を腹壁を通し経皮的に記録する方法)の電位をベクトル解析し、胃電図における電位解析の有用性を、イヌを用いた基礎的検討と健康成人男性を被検者とし胃運動促進剤投与・cold stress負荷より検討した。

### [実験方法]

1) 胃電図の測定用機器および測定条件: 胃電図の測定はMedelecモジュール式筋電計MS-6を用い、時定数3秒、highcut filter 0.1Hz、双極誘導にて2方向の誘導位置にて行った。電位変化はAD変換ボードを介し、パーソナルコンピュータに転送し、取り込まれたデータよりベクトル解析を行った。ベクトル解析は当教室にて開発した胃電図解析プログラムにて行った。

2) 胃電図ベクトル解析の基礎的検討: 雑種成犬4頭を用い、24時間絶飲食の後、ネブタール麻酔下にて開腹し、force transducerと白金双極フック電極を装着し、ひずみ用ヘッドアンプ、筋電計にて胃収縮運動、胃筋電図を胃電図と同時測定し、Erythromycin 20mg/kgを静脈内投与し、胃運動を誘発させ、erythromycin投与前後における胃電図、胃筋電図、胃収縮運動の相互関係を、その変化率より検討した。

3) 胃電図ベクトル解析の臨床的検討: 同意を得た健康成人男性を被検者として空腹時胃電図、水150ml飲用30分後、cisapride5.0mg服用60分後、domperidone20mg服用30分後、trimebutine maleate 200mg服用30分後の胃電図、Foneらのcold stress負荷時の胃電図を記録し、ベクトル解析を行った。

### [実験結果]

1) イヌにおける胃電図ベクトル解析の基礎的検討: 胃電図と筋電図の周期は一致していた。Erythromycin投与前、投与後の胃電図電位変化と胃筋電図筋活動電位変化は一致しなかったが、胃電図ベクトル解析による棄却楕円面積、ベクトル軌跡面積の平均増加率は4.73倍、3.84倍で、胃収縮運動の平均増加率4.47倍にほぼ一致した。

2) 胃電図ベクトル解析の臨床的検討: 空腹時胃電図ベクトル解析の棄却楕円長軸角度はほぼ一致していたが、ベクトル軌跡、棄却楕円は経時的、経日的に変化し、一定ではなかった。健康成人男性16人の周波数、ベクトル軌跡面積、棄却楕円面積長軸角度は、それぞれ $2.85 \pm 0.13$ cpm、 $4.1 \pm 1.1 \times 10^{-2}$  mV<sup>2</sup>、 $123.5 \pm 43.7^\circ$ であった。Cisapeide、domperidone、trimebutine maleate服用後のベクトル軌跡面積は空腹時に比べ増加し、空腹時のベクトル軌跡面積とそれぞれ $p < 0.01$ 、 $p < 0.05$ 、 $p < 0.05$ の有意差があ

った。周波数はcisapride, domperidone, trimebutine maleateとも $p < 0.01$ の有意差にて空腹時周波数より増加した。20分間のcold stressによってベクトル軌跡面積には変化はなかったが周波数はcold stress前のコントロールに比べ、cold stress開始5~10分後、15分~20分後はそれぞれ $p < 0.01$ ,  $p < 0.05$ の有意差にて減少したが、cold stress解除後には前値に回復した。

#### [考 察]

Smout (1985) は意識犬で胃刺入電極と胃電図の同時測定により、胃電図の周波数はelectrical control activityに一致し、脱分極再分極により刺入電極に記録されるelectrical response activityは胃電図では電位の増加量として表現されることを示し、胃電図電位解析の重要性を報告した。胃電図電位解析はpower spectral analysisなどが用いられ解析されているが、疾患との関係は明確ではない。これは一方向誘導にあると考えられる。記録された電位は、一方向誘導では胃電気軸に一致しない限り、真の電位として記録されないからである。そこで本研究では、被検者により誘導位置を変更することなく、一定位置からの誘導で、経時的に胃運動変化、および胃の形態変化に対応し、真の電位が記録されるように、垂直2方向誘導をした記録よりベクトル解析し、胃電図電位が胃収縮運動を表現しうるか否かを基礎的、臨床的に検討した。

イヌでの基礎的検討より、motilin アゴニストであるerythromycinにより誘導される胃収縮運動の変化率は、胃電図ベクトル解析により得られるベクトル軌跡面積に一致した。健康成人男性に対する消化管運動促進剤は、胃電図周波数とベクトル軌跡面積を有意に増加させたが、cold stressは胃電図周波数を有意に減少させ、ベクトル軌跡面積には影響しなかった。ベクトル解析より得られる棄却楕円長軸角度は胃電気軸を表していると考えられた。

#### [結 論]

胃電図ベクトル解析は、胃収縮運動を表し、胃電気軸表示が可能で、周波数解析とともに胃電図解析に有用な解析法である。

### 学位論文審査の結果の要旨

ヒトの胃運動に関する検査法には種々のものがあるが、非侵襲的かつ簡便な胃電図の臨床応用が期待されている。これまで主として胃電図のFourier解析が用いられ、疾患との関連性が論じられてきたが、電位の空間的分布に関しては、その解析法および意義について不明な点が多い。

本研究では、2方向定位置誘導により記録した胃電図（腹壁を通じ経皮的に記録した胃の活動電位）をベクトル解析し、その有用性を明らかにするため、イヌを用いて基礎的に検討し、また健康成人男性を被検者として胃運動促進剤投与・冷水ストレス負荷の影響を検討した。

実験の結果、次のことが明らかになった。

1. 胃の蠕動運動を促進するerythromycinを投与したイヌでは、胃電図のベクトル軌跡面積が、胃前庭部前壁漿膜にforce transducerを装着して記録される胃運動の平均増加率と一致した。
2. 健康成人男性では消化管運動促進剤が、胃電図周波数とベクトル軌跡面積を有意に増加させた。
3. 冷水ストレスは健康成人男性の胃電図周波数を有意に減少させたが、ベクトル軌跡面積には影響しなかった。
4. ベクトル解析より得られる棄却楕円長軸角度は胃電気軸を表していると考えられた。

以上の実験結果から、2方向定位置誘導による胃電図のベクトル軌跡面積が胃運動を反映していること、また非負荷時（空腹時）および胃運動抑制時（冷水ストレス）のベクトル軌跡面積はelectrical control activityを、胃運動促進剤負荷時のベクトル軌跡面積はelectrical response activityによる胃収縮運動を、胃電図周波数は基礎波と胃収縮運動時の平滑筋活動電位周波数を反映していることが示唆された。

本研究は、非侵襲的かつ簡便な胃運動測定法である胃電図の有用性を示し、胃電図が蠕動運動異常を伴った胃疾患の診断に役立つ検査法となり得ることを示したものであり、博士（医学）の学位に値するものと認められる。