原 著

胃電図を指標とした

optokinetic motion sickness に対する鍼刺激の影響について

塩見真由美¹⁾ 今井賢治²⁾ 咲田雅一¹⁾

1) 明治鍼灸大学外科学教室

2) 明治鍼灸大学臨床鍼灸医学II教室

Effect of Acupuncture Stimulation on Optokinetic Motion Sickness
Monitored by Electrogastragrams¹⁾ SHIOMI Mayumi ²⁾ IMAI Kenji ¹⁾ SAKITA Masakazu

1) Department of Surgery, Meiji University of Oriental Medicine

2) Department of Clinical Acupuncture and Moxibustion II, Meiji University of Oriental Medicine

Abstract

Objective: To investigate the effect of acupuncture stimulation at PC6(Neiguan, Naikan) on optokinetic motion sickness, motion sickness scores were evaluated and changes in electrogastragrams(EGG) were analyzed in each subject.

Methods: Thirty-six normal volunteers were randomly divided into three groups:

electrical acupuncture group, retaining needle group, and no treatment group.

Subjects were exposed to a rotating optokinetic drum to induce vection. EGG was recorded continuously before, during, and after the rotation exposure, each period being fifteen minutes in length. To evaluate the severity of motion sickness in each subject, subjective symptoms of motion sickness (SSMS) score and visual analogue scale (VAS) were obtained.

Results: The severity of nausea which is one of main symptom of motion sickness was suppressed, and the percentage of normal 2?4 cpm band of EGG activity was increased earlier after drum rotation exposure in the retaining needle group than in the no treatment group.

Conclusion: From these results, we conclude that the retaining needle stimulation of the PC6 acupoints was effective for optokinetic motion sickness possibly by suppressing abnormal gastric myoelectric activities.

Key words : acupuncture, electrogastragram, PC6(Neiguan,Naikan), motion sickness, randomized controlled trial (RCT)

Zen Nihon Shinkyu Gakkai Zasshi (Japan Society of Acupuncture and Moxibustion,JSAM) 2003,53(1),71-80

(Received;6/25/2002,Accepted;1/23/2003).

〒629-0392京都府船井郡日吉町 明治鍼灸大学 外科学教室

Department of Surgery, Meiji University of Oriental Medicine Hiyoshi-cyo, Funai-gun,Kyoto 629-0392 Japan

受付日 ; 2002年 6 月25日, 受理日 ; 2003年 1 月23日

I. はじめに

消化器愁訴の治療法のひとつとして、鍼灸治療は古来より用いられており、なかでも内関穴は嘔気や嘔吐の治療に頻用されてきた^{1,4)}。現在では、内関穴(PC6)に対して、鍼刺激を行った多くの報告があり^{3,5)}、1997年には、NIH(米・国立衛生研究所)の鍼に関する声明⁶⁾で、成人の術後や化学療法時の嘔気や嘔吐に対して鍼が有効であると報告されている。しかしながら、これまでの検討は、患者の主観的な愁訴の改善から鍼治療の有効性を臨床比較試験により示しているものが多く、客観的な指標による評価は行われていない。

一方、1922年Alvarez⁷⁾により、経皮的に胃の電気活動を記録する方法として、胃電図(Electrogastrography)が報告された。近年になり本法は非侵襲的に胃機能を評価する方法として注目され、腹部外科手術後⁸⁾や、嘔気・嘔吐などの消化器症状の出現に伴い、異常波形の出現することが明らかとなってきた⁹⁾。

また、optokinetic drumによる回転負荷でmotion sicknessを誘発し、この際の胃電図の変化もすでに検討されている^{12,18,21)}。motion sicknessとは、乗り物などの動揺にさらされた場合に発症し、嘔気や嘔吐・頭痛・顔面蒼白・頭痛等を主症状とする自律神経症状の総称である^{10,11)}。Sternらは¹²⁾、この方法により引き起こされたmotion sicknessに伴う嘔気の発症に先立ち、胃電図の波形が正常な3cycle/min(cpm)から異常波形である4～9cpmに変化し、この変化は嘔気の出現している間持続したと報告している。そして、現在までに、motion sicknessに対して、内関穴への圧迫刺激やtranscutaneous electrical nerve stimulation (TENS)を行ったという報告は数篇あるが^{18,22)}、鍼刺激の効果に関する検討は未だ行われていない。

本報告では、optokinetic drumを用いてmotion sicknessを引き起こし、その際の嘔気症状に対して内関穴への鍼刺激が有効であるか否かを検討した。また、客観的な指標として胃電図を用いて、motion sicknessに伴う異常波の出現を鍼刺激で抑えることが出来るのかという点についても検討した。

II. 対象と方法

1. 対象

健康人36名(男性22名・女性14名。平均年齢24.4歳)を対象に行った。被験者は、消化器疾患・内耳疾患・中枢神経系疾患の既往歴のないものを対象として、実験前2時間以上の絶飲食を指示した。

実験開始に先立ち封筒法を用いて無作為に対照群・置鍼群・鍼通電群の3群に割り付けた。対照群12名(男性9名・女性3名。平均年齢25.8±5.6歳)、置鍼群12名(男性6名・女性6名。平均年齢23.8±2.7歳)、鍼通電群12名(男性7名・女性5名。平均年齢23.4±1.6歳)となった。

なお、本研究は、明治鍼灸大学研究倫理委員会から承認を得たものであり、実験前に口頭と書面にて被験者に実験内容を説明し同意を得た上で遂行した。

2. motion sicknessの誘発方法

optokinetic drumは直径75cm、高さ91.5cmのドラムで、内部には白6.2cm、黒3.8cmの縦のストライプが交互に描かれている(図1)。被験者をドラムの中央のイスに座らせた状態で、60°/secの速さで、時計周りにドラムを15分間回転させた。また、ドラム内部に設置したCCDカメラにより被験者の様子を外部モニターで確認しながら、ドラム回転前15分間・回転中15分間・回転後15分間、計45分間の実験を行った(図2)。

被験者がドラムの回転中に、嘔気やその他の症状をひどく訴え、耐えられないような場合には、即座にドラムの回転を停止させることとした。

3. 症状の評価

症状の評価には、visual analogue scale(VAS)とmotion sickness症状の評価表(subjective symptom of motion sickness: SSMS¹³⁾)を用いた(表1)。

VASは100mmのものを使用した。嘔気のない場合を0とし、嘔吐に至る程の嘔気を感じた場合を100として、ドラムの回転終了直後と実験終了直後に被験者自身に記入させた。

図1 Optokinetic drum

直径76cm、高さ91.5cmのドラムで、内部には白黒の縦のストライプが交互に描かれている。ドラムの中央に被験者を座らせテレビモニターで監視しながら時計回りに60度/秒の速さで回転させると嘔気が誘発される。

SSMSは、Graybielら¹³⁾により作成された評価表であり、motion sicknessに伴う、嘔気・めまい・うとうと感・頭痛・熱感・発汗・唾液分泌増加の7項目からなり、それぞれの症状の程度に応じて、3～6段階の評価を行い、最大49点となるものである。このSSMSをドラム回転中2分おきに聴取して、回転負荷中の経時的な症状の推移を評価した。

4. 胃電図の記録・解析方法

胃電図の記録はポータブル型胃電図記録計（二プロ胃電計）を使用した。正中線上で胸骨剣状突起と臍の中間点に基準電極を、左右鎖骨中央線上で胸骨剣状突起から基準電極までの中間点の季肋部と、基準電極から臍までの中間点外方の4ヶ所に記録電極を装着し、(図3)、sampling1秒の設定で胃電図を記録した。記録データーをパーソナルコンピュータに転送した後、専用解析ソフト（EGS2：グラム株式会社製）で、256秒毎にfast

Fourier transform (FFT)解析を行い、power spectrumを描出した。解析は、Stern^{12,22)}らの報告に従い0～9 cpmを胃電図の帯域と定義し、このうち2～4 cpmを正常波成分、0～2 cpmを遅波成分、4～9 cpmを速波成分として、経時的に胃電図における上記各成分の占めるpowerの割合を算出して、対照群・置鍼群・鍼通電群とで比較した。また、running power spectrumを用いて1分ごとの胃電図の経時的な推移を表示した。

5. 鍼刺激の方法

鍼刺激の方法は、20号のステンレス鍼を用いて、左右の内関穴にドラム回転直前に約15mm刺入し、15分間のドラム回転負荷時に置鍼あるいは鍼通電を行った(図2)。通電には、定電圧電気刺激装置を使用し、パルス幅0.5ms、通電頻度10Hz、被験者が強い痛みを感じない程度の刺激電圧(平均30.4V)とした。

表1 Subjective symptoms of motion sickness (SSMS)スコアー

	めまい	頭痛	熱感	発汗	うとうと感	唾液過多	嘔気	合計
0分	軽度(1) 中等度(2) 強度(3)	軽度(1) 中等度(2) 強度(3)	軽度(1) 中等度(2) 強度(3)	軽度(2) 中等度(4) 強度(8)	軽度(2) 中等度(4) 強度(8)	軽度(2) 中等度(4) 強度(8)	嘔気発症(1) 中等度(8) 不快感(2) 嘔吐(6) 軽度(4)	
2分後	軽度(1) 中等度(2) 強度(3)	軽度(1) 中等度(2) 強度(3)	軽度(1) 中等度(2) 強度(3)	軽度(2) 中等度(4) 強度(8)	軽度(2) 中等度(4) 強度(8)	軽度(2) 中等度(4) 強度(8)	嘔気発症(1) 中等度(8) 不快感(2) 嘔吐(6) 軽度(4)	
4分後	軽度(1) 中等度(2) 強度(3)	軽度(1) 中等度(2) 強度(3)	軽度(1) 中等度(2) 強度(3)	軽度(2) 中等度(4) 強度(8)	軽度(2) 中等度(4) 強度(8)	軽度(2) 中等度(4) 強度(8)	嘔気発症(1) 中等度(8) 不快感(2) 嘔吐(6) 軽度(4)	
6分後	軽度(1) 中等度(2) 強度(3)	軽度(1) 中等度(2) 強度(3)	軽度(1) 中等度(2) 強度(3)	軽度(2) 中等度(4) 強度(8)	軽度(2) 中等度(4) 強度(8)	軽度(2) 中等度(4) 強度(8)	嘔気発症(1) 中等度(8) 不快感(2) 嘔吐(6) 軽度(4)	
8分後	軽度(1) 中等度(2) 強度(3)	軽度(1) 中等度(2) 強度(3)	軽度(1) 中等度(2) 強度(3)	軽度(2) 中等度(4) 強度(8)	軽度(2) 中等度(4) 強度(8)	軽度(2) 中等度(4) 強度(8)	嘔気発症(1) 中等度(8) 不快感(2) 嘔吐(6) 軽度(4)	
10分後	軽度(1) 中等度(2) 強度(3)	軽度(1) 中等度(2) 強度(3)	軽度(1) 中等度(2) 強度(3)	軽度(2) 中等度(4) 強度(8)	軽度(2) 中等度(4) 強度(8)	軽度(2) 中等度(4) 強度(8)	嘔気発症(1) 中等度(8) 不快感(2) 嘔吐(6) 軽度(4)	
12分後	軽度(1) 中等度(2) 強度(3)	軽度(1) 中等度(2) 強度(3)	軽度(1) 中等度(2) 強度(3)	軽度(2) 中等度(4) 強度(8)	軽度(2) 中等度(4) 強度(8)	軽度(2) 中等度(4) 強度(8)	嘔気発症(1) 中等度(8) 不快感(2) 嘔吐(6) 軽度(4)	
14分後	軽度(1) 中等度(2) 強度(3)	軽度(1) 中等度(2) 強度(3)	軽度(1) 中等度(2) 強度(3)	軽度(2) 中等度(4) 強度(8)	軽度(2) 中等度(4) 強度(8)	軽度(2) 中等度(4) 強度(8)	嘔気発症(1) 中等度(8) 不快感(2) 嘔吐(6) 軽度(4)	
15分後	軽度(1) 中等度(2) 強度(3)	軽度(1) 中等度(2) 強度(3)	軽度(1) 中等度(2) 強度(3)	軽度(2) 中等度(4) 強度(8)	軽度(2) 中等度(4) 強度(8)	軽度(2) 中等度(4) 強度(8)	嘔気発症(1) 中等度(8) 不快感(2) 嘔吐(6) 軽度(4)

図2 実験の手順

ドラムの回転前・回転中・回転後各15分間、合計45分間の胃電図を座位にて記録した。置鍼群、鍼通電群ともに鍼の刺入をドラム回転直前にを行い、回転終了直後に抜鍼した。

motion Sickness症状の評価として、ドラム回転中にSSMSを2分おきに聴取するとともに、VASをドラム回転開始直前と回転終了直後と実験終了直後に被験者自身に記入させた。

図3 胃電図の電極装着部位

正中線上で、胸骨剣状突起から臍までの中間点に基準電極を、左右鎖骨中央線上で胸骨剣状突起から基準電極までの中間点の季肋部と、基準電極から臍までの中間点外方の4ヶ所に記録電極を装着した。

6. 統計処理方法

統計処理には、Abacus Concepts, inc製標準統計ソフトウェアStat View5を用いた。

胃電図の経時的な推移については、Bartlett検定により各群の分散が等しい事を確認した上で二元配置分散分析を行い各行要因における有意性の有無を確認した。

VASによる嘔気の評価は、Kruskal walis検定を行ったのち、多重比較のDunnett検定を用い、5%未満を有意水準とした。

ドラム回転時におけるSSMSの経時的推移は、Bartlett検定により各群の分散が等しい事を確認した為、平均値の推移を表示した。

嘔気の出現率については、 χ^2 独立性の検定を行った。

Ⅲ. 結果

1. 胃電図の正常波成分および速波成分の変化

15分間のドラム負荷を完遂でき、嘔気が誘発された対照群9名（男性7名・女性2名）、置鍼群7名（男性4名・女性3名）、鍼通電群7名（男性4名・女性3名）において、胃電図の正常波成分と異常波である速波成分の推移を確認した（図4-1、図4-2）。

尚、強い嘔気の為15分間のドラム負荷を中断したものは、各群ともに1名ずつであった。

各群ともに、実験開始時の値に対する変化率を経時的に示した。対照群と鍼通電群ではドラムの回転開始と共に、正常波成分は徐々に減少したが、置鍼群ではそのような推移は認められず安定した胃電図が記録された。また、ドラム回転後では、対照群と鍼通電群で減少していた正常波成分の回復傾向が見られたが、置鍼群の方が明らかに安定した正常波成分の出現を維持しており、各群間の胃電図の変動に有意な差が認められた（ $p < 0.05$ 二元配置分散分析 図4-1）。

一方、胃電図の異常波である速波成分は、全群で回転中および回転後に増加する傾向がみられたが、鍼通電群と対照群では高く推移した。そして、回転後における速波成分の出現は置鍼群で最も低

図4-1 胃電図の正常波成分の平均値の変化

図4-2 嘔気出現者における速波成分の平均値の変化

ドラム回転開始と同時に対照群と鍼通電群では正常波成分が明らかに減少したが、置鍼群ではそのような傾向は認められなかった（図4-1）。速波成分の変化は、鍼通電群で最も高い値がドラム回転中に認められ、また回転後におけるその出現は置鍼群で最も低く推移していた（図4-2）。（* $p < 0.05$ 、二元配置分散分析）

く推移しており、各群での胃電図の変動に有意な差が認められた（ $p < 0.05$ 二元配置分散分析 図4-2）。

また、嘔気の出現と胃電図の変化を個々にみると、ドラム回転中に嘔気が出現した例では、その出現に先立ち胃電図の正常波成分の減少が認められ、同時に異常波形である速波成分が増加する傾向にあることが判り、このような変化が顕著に認められた対照群と置鍼群の各1例について、胃電図の変化をrunning power spectrumで表示した（図5-1、図5-2）。対照群の1例はドラム回転に伴い強い嘔気を訴えた事例で、回転前は3cpmの帯域に安定した正常なスペクトルが認められてい

図5-1 対照群における平均power spectrumの変化

図5-2 置鍼群における平均power spectrumの変化

対照群の例では、回転前は3cpmの帯域に正常な胃電図のスペクトルが認められているが、ドラムの回転に伴いスペクトルは乱れ、胃電図は異常波形を呈した(図5-1)。置鍼群の例では、ドラム回転中、回転後ともに、3cpmの帯域に安定した胃電図の成分が認められた(図5-2)。

表2 嘔気の出現率

	回転前	回転中	回転後
対照群 (N=12)	0	10 (83.3%)	7 (58.5%)
置鍼群 (N=12)	0	8 (66.7%)	5 (41.7%)
鍼通電群 (N=12)	0	8 (66.7%)	6 (50.0%)

ドラム回転中における嘔気の出現率は、対照群に比べて置鍼群、鍼通電群でやや少ない傾向が見られた。また、ドラム回転後では、置鍼群で最も少ない傾向を認めた。

たが、回転中から回転後にかけてスペクトルは大きく乱れ、胃電図は異常波形を示した(図5-1)。一方、置鍼群の1例は嘔気の出現がなかったもので、このような例ではドラムの回転時にも正常な3cpmの帯域に胃電図が出現し続けていた(図5-2)。

ドラム回転中に、嘔気の発症しなかった対照群2名、置鍼群4名、鍼通電群4名では、いずれの群においても、正常波、速波共に、ドラム回転前とほぼ同様の推移を回転中、回転後においても示した。

2. 嘔気に対する鍼の効果

表2にドラム回転中に嘔気を訴えた人数とその割合を示した。回転前に嘔気を訴えた例は当然ながら無く、回転中は対照群10名(男性8名・女性2名)、置鍼群8名(男性4名・女性4名)、鍼通電群8名(男性5名・女性3名)で嘔気の出現があり、対照群に比べて、置鍼群、鍼通電群ではその出現がやや少ない傾向が見られた。また、ドラム回転後でも、対照群7名(男性6名・女性1名)、置鍼群5名(男性2名・女性3名)、鍼通電群6名(男性3名・女性3名)で嘔気が持続して出現していたが、対照群に比して置鍼群での出現率がやや低かった。だが、これらは統計的に有意なものではなかった(χ^2 独立性の検定)。

さらに、嘔気の種類についてVASを指標に各群での比較を行った(図6-1、図6-2)。ドラム回転終了直後では、対照群 56.3 ± 31.2 、置鍼群 37.0 ± 37.1 、鍼通電群 45.7 ± 41.5 となり、置鍼群で嘔気がわずかに軽度であるという傾向であったが、統計的に有意なものではなかった。 $(p = 0.6372 \text{ Kruskal-Wallis 図 } 6-1)$ 。しかし、実験終了直後では、対照群 37.6 ± 21.0 、置鍼群 9.0 ± 16.5 、鍼通電群 15.8 ± 22.7 を示し、対照群に比べて置鍼群で有意に嘔気が少なくなるという結果を得た $(p = 0.0157 \text{ Kruskal-Wallis, } p < 0.05, \text{Dunnett 検定, 図 } 6-2)$ 。このことから、motion sicknessの嘔気に対して、内関穴への置鍼が症状の軽減と回復に有効である可能性が示唆された。

図6-1 ドラム回転終了直後の嘔気のVAS

図6-2 実験終了直後の嘔気のVAS

嘔気の程度についてVASを指標に各群での比較をおこなった。ドラム回転終了直後では、対照群と鍼通電群に比べ、置鍼群で嘔気がわずかに軽度となる傾向を認めた ($p=0.6372$ Kruskal-Walis)。さらに、実験終了直後では、対照群に比べてVASの値は低く置鍼群では有意に嘔気が減少するという結果が得られた ($p=0.0157$ Kruskal-Walis, $p<0.05$, Dunnett検定)。

3. SSMSの推移

SSMSを用いてドラム回転中に嘔気を訴えた被験者におけるmotion sickness症状の平均値の推移を示した(図7)。ドラム回転開始時は各群ともに、症状を訴える例はみられなかった。だが、時間とともにmotion sicknessの症状が出現し始め、各群共にスコアの漸増を認めた。特に対照群と鍼通電群では、8分以降に強い嘔気を訴える例が多く、置鍼群よりも早期にスコアのポイントが上昇したことから、内関穴への置鍼が、嘔気のみ

図7 ドラム回転時におけるSSMSの平均値の推移

置鍼群では、ドラム回転中に引き起こされたmotion sickness症状(嘔気・めまい・頭痛・うとうと感・熱感・発汗・唾液分泌増加)が、対照群・鍼通電群よりも低く推移した。

を軽減させるだけでなく、その他のmotion sickness症状も軽減させる可能性が示唆された。

IV. 考 察

これまでに、ヒトの胃電図を指標とした鍼刺激の影響に関する報告は、すでにいくつか見受けられる^[4,17]。Linらは^[4]、健康人に対して内関穴、足三里穴への鍼通電を行い胃電図の周期が安定し正常波の割合が増加したこと、さらにChenらは^[15]、非潰瘍性胃腸症患者(non-ulcer dyspepsia)を対象に鍼刺激を行い、胃電図の改善と共に消化器症状の改善が得られたと報告している。今回は、これらの報告のように、鍼刺激で胃電図の周期をどれ程安定させることができ、さらにmotion sicknessで引き起こした嘔気を軽減できるのかどうかをランダム化比較試験により検討した。

すでにmotion sicknessに対する内関穴刺激の効果も検討されているが、SeaBandによる圧迫刺激が4篇^[18-21]、TENS(経皮的神経電気刺激)^[22]を用いたものが1篇報告されているのみで、鍼刺激による効果は検討されていない。そしてこれらの報告をまとめると、症状を抑制したものが3篇、無効であったものが2篇となっており、motion sicknessに対する内関穴刺激の有効性は一致した見解には至っていない。本実験の結果では、内関

穴への置鍼で嘔気を抑制する傾向が最も強く、特にドラム回転15分後では、対照群に比べ有意な抑制が得られた。さらに、胃電図においてもmotion sicknessで誘発される異常波成分の割合が置鍼群で最も低いという結果であった。すでに報告されているSeaBandの圧迫刺激やTENSと今回の鍼刺激による効果とは、刺激の質が異なるため、一概に比較することはできないと思われるが、内関穴への置鍼が有効であるという結果を今回は示すものであった。

しかしながら、内関穴と他経穴あるいは経穴以外の部位との比較などがほとんど行われていないことから、内関穴のみに嘔気を抑制する効果があるのか否かは本研究からも明らかではない。Sternら²¹⁾は、motion sicknessで引き起こされる嘔気に対して、内関穴および前腕の非経穴部に対する圧迫刺激の有効性を検討し、対照群に比べて圧迫刺激群では有意な症状の抑制を得たが、内関穴と非経穴部との違いは認められなかったと述べている。内関穴は様々な鍼灸の古典に、嘔気や嘔吐等の消化器症状の治療に有効な経穴であるという記載がされている²³⁾。今後その特異性に関する検討は、極めて重要であり、効果的な刺激方法や刺激量を同定するためにもさらに検証すべき課題と考えている。

一方、Dundeeら²⁴⁾は手術後や化学療法に伴う嘔気に対し、内関穴への10Hzの鍼通電が有効であると報告している。さらにHuら²²⁾は、Dundeeらと同じ刺激周波数でTENSを行った場合、ドラム回転中のmotion sicknessの軽減や胃電図の正常波形の持続に効果的であったと報告している。これらのことから当初は、鍼通電が最も有効となるのではないかと考えていた。しかしながら、今回の結果からは嘔気を中心とするmotion sicknessの症状軽減には鍼通電よりもむしろ置鍼の方が効果的であった。鍼通電で嘔気が軽減しなかった要因としては、その発症機序が化学療法に伴う嘔気などとは異なるためではないかと推測している。

Dundeeら²⁴⁾が用いた抗癌剤（シスプラチン）で嘔気や嘔吐が引き起こされる機序は、胃・腸管

粘膜に存在するクロム親和性細胞からセロトニンを放出させ、これが消化管の求心性腹部迷走神経終末に存在するセロトニン5-HT₃受容体に結合すること、また第4脳室最後野に存在する化学受容器引き金帯（CTZ）や嘔吐中枢の5-HT₃受容体にも作用して症状を引き起こすとされている。そして、motion sicknessに伴う嘔気のみならず、不明な点が多いながらも感覚混乱説があげられている。optokinetic drum による回転負荷で、前庭と視覚からの入力情報に食い違いが生じ、この刺激が迷走神経背側核付近に存在するといわれる嘔吐中枢を刺激しているものと推測されている。すでに両側の前庭機能の廃絶した患者では、motion sicknessを引き起こされないことが判っており、その発症には前庭機能が深く関与していることは明らかである。そして、松永ら^{10,11)}は、motion sicknessの動物モデルから前庭と視覚との感覚混乱を嘔吐中枢に伝える神経伝達物質の1つがヒスタミンであることを明らかにした。また、Tongら²⁵⁾は、motion sicknessに伴う嘔気を引き起こした被験者らで静脈血中のヒスタミン濃度の有意な上昇を確認し、セロトニンの血中濃度は変化しなかったことを報告している。以上のことから、motion sicknessの発症機序として嘔吐中枢におけるヒスタミンの作用は大きいものと考えられる。

さらに、Muthら²⁶⁾は、motion sicknessによる嘔気に対してヒスタミン（H₁）受容体遮断薬であるdimenhydrinateを投与したとき、嘔気を訴える人数が減少したことから、胃電図の速波成分の出現が抑制されたことを報告しており、この結果は今回我々が示した置鍼群の結果と良く類似している。これまでに、motion sicknessに伴う嘔気の出現に先立ち胃電図の異常波形が出現することは知られていたがそのメカニズムについては明らかではなかった。しかしながらヒスタミン（H₁）受容体遮断薬投与により異常波形の出現が抑制されたことから、血漿中のヒスタミン濃度が胃電図の異常波形の出現にも関与している可能性が考えられる。

以上のことから、置鍼刺激とヒスタミン（H₁）受容体遮断薬の投与とを比較した検討は現在まで

に行われていないものの、いずれも嘔気の症状を改善させるという知見から、鍼がヒスタミンの産生と分泌を抑制する、もしくは嘔吐中枢へのヒスタミンの伝達を阻害する働きがあるのではないかと推測している。今後は、鍼が血中のヒスタミンに及ぼす影響について検討することがmotion sicknessに対する鍼の効果をj知る上で重要となるであろう。

V. 結 語

健康人を対象に、optokinetic drumを用いて人為的に嘔気を主症状とするmotion sicknesss症状を誘発し、内関穴への鍼刺激が胃電図および嘔気の程度に及ぼす影響について検討し以下の結果を得た。

内関穴への置鍼刺激群では、対照群と鍼通電群に比し、ドラムの回転負荷により出現した胃電図の異常波形（速波）を抑制した。さらに、嘔気の出現率とその程度は内関穴への置鍼群で最も少ない傾向が認められた。

本研究は、平成12年度・13年度の全日本鍼灸学会プロジェクト研究助成を受けて行われたものである。

文 献

- 1) 野口榮太郎,今井賢治,角谷英治,川喜田健司. 内臓痛・消化器機能・消化器症状に対する鍼灸の効果. 全日鍼灸会誌. 2001; 51(4):466-91.
- 2) 今井賢治,咲田雅一. 消化器症状に対する鍼灸治療の現状—嘔気に対する鍼の効果—. 鍼灸 OSAKA. 2002; 18(2):101-5.
- 3) Vickers AJ. Can acupuncture have specific effects on health? A systematic review of acupuncture antiemesis trials. J R Soc Med. 1996 Review; 89(6):303-11.
- 4) Lee A, Done ML. The use of nonpharmacologic techniques to prevent postoperative nausea and vomiting: a meta-analysis. Anesth Analg. 1999; 88(6):1362-9.
- 5) Shen J, Wenger N, Glaspy J. Electroacupuncture for control of myeloablative chemotherapy-induced emesis: A randomized controlled trial. JAMA. 2000;284(21):2755-61.
- 6) Acupuncture. NIH Consensus Statement. 1997; 15(5):3-5.
- 7) Alvarez WC. The electrogastrogram and what it shows. JAMA. 1922;78:1116-9.
- 8) 今井賢治,石丸圭莊,池田和久,岩昌宏,咲田雅一. 腹部外科手術直後より翌朝までのElectro-gastrography. 術後の異常波形に関する検討. 医学のあゆみ. 1995; 178(11):857-8.
- 9) Pfaffenbach B, Adamek RJ, Bartholomaeus C, Wegener M. Gastric dysrhythmias and delayed gastric emptying in patients with functional dyspepsia. Dig. Dis. Sci. 1997;42(10): 2094-9.
- 10) 武田憲昭. 動揺病と嘔吐のメカニズム. 耳鼻咽喉科臨床学会誌. 1991; 補41:197-207.
- 11) 松永 亨, 武田憲昭. 動揺病と宇宙酔い. 耳鼻臨床. 1988;81(8):1095-120.
- 12) Stern RM, Koch KL, Leibowitz HW, Lindblad IM, Shuprt CL, Stewart WR. Tachygastria and motion sickness. Aviat Space Environ Med. 1985; 56(11):1074-7.
- 13) Graybiel A, Wood CD, Miller EF, et al. Diagnostic criteria for grading the severity of acute motion sickness. Aerosp. Med. 1968; 39:453-5.
- 14) Lin X, Liang J, Ren J, Mu F, Zhang M, Chen Z. Electrical stimulation of acupuncture points enhances gastric myoelectrical activity in humans. Am J Gastroenterol. 1997; 92(9):1527-30.
- 15) Chen R, Kang M. Observation on frequency spectrum of electrogastrogram (EGG) in acupuncture treatment of functional dyspepsia. J Tradit Chin Med. 1998;18(3):184-7.
- 16) 今井賢治. 鍼刺激が引き起こすヒトの胃電図、瞬時心拍数および交感神経性皮膚反応の変化とその機序に関する研究. 明治鍼灸医. 1996; 19:45-55.
- 17) Xing W, LI Q. Effects of different manipulations

- of acupuncture on electrical activity of stomach in humans. *J Tradit Chine Med.* 1998;18(1):39-42.
- 18) Bruce DG, Golding JF, Phil D, Hockenhull N, Pethybridge RJ. Acupressure and motion sickness. *Aviat Space Environ Med.* 1990;61(4):361-5.
- 19) Warwick-Evans LA, Masters IJ, Redstone SB. A double-blind placebo controlled evaluation of acupressure in the treatment of motion sickness. *Aviat Space Environ Med.* 1991;62(8):776-8.
- 20) Hu S, Stritzel R, Chandler A, Stern RM. P6 acupressure reduces symptoms of vection-induced motion sickness. *Aviat Space Environ Med.* 1995;66(7):631-4.
- 21) Stern RM, Jokerst MD, Muth ER, Hollis C. Acupressure relieves the symptoms of motion sickness and reduces abnormal gastric activity: *Altren Ther.* 2001;7(4):91-5.
- 22) Hu S, Stern RM, Koch KL. Electrical acustimulation relieves vection-induced motion sickness. *Gastroenterology.* 1992;102(6):1854-8.
- 23) 王徳深 主篇. 中国針灸穴位通鑒第1版. 青島出版社. 中華人民共和国. 1994;449-56.
- 24) Dundee JW, McMillan C. Positive evidence for P6 acupuncture antiemesis. *Postgrad Med J.* 1991 Review; 67(787):417-22.
- 25) Tong WE, Rong ZD, Han H. Histaminergic response to coriolis stimulation for transdermal scopolamine therapy of motion sickness. *Aviat Space Environ Med.* 1992; 63(7):579-82.
- 26) Muth ER, Jokerst M, Stern RM, Koch KL. Effects of dimenhydrinate on gastric tachyarrhythmia and symptoms of vection-induced motion sickness. *Aviat Space Environ Med.* 1995; 66(11):1041-5.

要 旨

嘔気を主症状とする motion sickness を人為的に引き起こし、内関(PC6)への鍼刺激がその症状の程度と出現率を改善させるかどうかを検討した。

健康人36名を対象とし、無作為に対照群(n=12)と置鍼群(n=12)、鍼通電群(n=12)の3群に分類し、optokinetic drumを用いて motion sickness を誘発した。motion sickness の評価には、自覚症状に関するスコア(SSMS)と visual analogue scale を用いるとともに、客観的な指標として胃電図をドラムの回転前・回転中・回転後各15分、計45分間にわたり記録した。また、置鍼群、鍼通電群では drum 回転中に内関穴に鍼刺激を行った。

置鍼群では、motion sickness に伴う胃電図の異常波形の出現が抑制され、他群に比べ早期に正常波形へと回復した。また、嘔気の出現率とその程度についても、置鍼群では対照群に比して低い傾向を認めた。

内関穴に対する置鍼刺激は、胃電図の異常波形の出現を抑制し、嘔気などを中心とする motion sickness 症状の緩和に有効であることが示された。

キーワード：鍼、胃電図、内関穴、motion sickness、ランダム化比較試験