

消化性潰瘍の術前, 術後における glycine および beef broth 負荷後の内因性ガストリン反応の比較検討

順天堂大学消化器外科 (主任教授: 城所 侑)

渡部 洋三 沢田 芳昭 加藤 弘一
塩野 潔 宮上 寛之 近藤慶一郎
城所 侑

COMPARISON OF THE EFFECT OF GLYCINE AND BEEF BROTH ON GASTRIN RELEASE IN PRE AND POSTOPERATIVE ULCER PATIENTS

Yozo WATANABE, Yoshiaki SAWADA, Koichi KATO, Kiyoshi SHIONO, Hiroyuki MIYAGAMI, Keiichiro KONDO and Tsutomu KIDOKORO

Department of Surgery, Juntendo University School of Medicine

test meal による gastrin 誘発法のうち, 0.5M glycine 250ml および beef broth 150ml を経口投与して疾患別に gastrin release におよぼす medical vagotomy の効果を検討し, さらに術式別に gastrin response を比較検討した. test meal 投与後の peak gastrin は, 十二指腸潰瘍例において glycine よりも beef broth の方が刺激力が強い. しかし胃潰瘍例では, 両刺激剤の間に有意差を認めなかつた. test meal 投与後の gastrin release におよぼす medical vagotomy の影響は beef broth 投与例ことに十二指腸潰瘍例で著明で, 血中 gastrin は beef broth 単独投与例に比べて46%の増加率を示した. 術式別では幽門洞が除去されるような術式では test meal にほとんど反応しないが, 選迷切兼幽成術後では basal gastrin, peak gastrin とともに術前より増加した.

I はじめに

近年 G. I. hormone に関する研究は, 最近盛んに行われているが, 中でも gastrin に関する研究は Mc Guigan (1968)¹⁾²⁾, Berson & Yalow (1970)³⁾⁴⁾ らによる radioimmunoassay 法による血中 gastrin 測定法の成功以来, 多くの研究業績が報告されている. 血中 gastrin の測定は, 当初 basal gastrin に関する報告が多くみられたが, 1970年 Jaffe⁵⁾ らは insulin 静注後の頭相を介する gastrin release を報告し, 1971年には Walsh⁶⁾ および Korman⁷⁾ が相次いで食事摂取後の胃相を介する gastrin release を報告している. 内因性 gastrin 誘発試験法としての insulin 静注法は, 使用量に多少問題が残っている他は 普遍化しつつある. 食事摂取後の gastrin release に関しては, test meal に一定のものがなく血中

gastrin 値も報告者によつてまちまちである. したがつて test meal 法による内因性 gastrin 誘発法としては, アミノ酸あるいは肉汁エキスなどの液状の方が, 固型食よりも濃度や量を一定にしやすいため, 再元性が優れていると考えられる.

そこでわれわれは, 液状の test meal の中 glycine および beef broth について単独投与例および medical vagotomy との併用例について, 疾患別, 術式別に gastrin response を比較検討し興味ある知見を得たので報告する.

II 研究対象ならびに研究方法

1. 対象

対象は順天堂大学消化器外科に手術を目的として入院した症例で, レントゲン検査, 内視鏡検査および胃生検

表1 検査対象内訳

gastrin 誘発法	胃潰瘍	十二指腸潰瘍	胆石	幽切術	選迷切+幽切術	選迷切+幽門成形
glycine 負荷試験	13	17	4	5	6	4
beef broth 負荷試験	2	15	2	1	4	2
薬物迷切後 glycine 負荷試験	2	8	—	—	—	—
薬物迷切後 beef broth 負荷試験	2	11	—	—	—	—
計	19	51	6	6	10	6

組織診などによつて診断された胃潰瘍15例，十二指腸潰瘍32例である．対照は胃疾患の既往歴のない胆石症6例を用いた．手術症例の内訳は，幽門洞切除術（以下幽切術）6例，選胃迷切術兼幽切術10例および選胃迷切術兼幽門成形術（以下幽成術）6例である（表1）．

2. gastrin 誘発試験法

1) glycine 負荷試験法

方法は 0.5M glycine 250ml を常温で経口投与し，検査終了時まで座位を保たせる．座位をとらせる目的は，飲用した glycine を幽門洞部に確実に接触させるため，test meal による誘発試験を行う時には必ず行うべきである．採血は前および経口投与後5分，10分，15分，20分，30分，40分，50分，60分目に行つた．最初の20分目までを5分間隔にしたのは，glycine 負荷後の peak gastrin が5分～10分と比較的早期にみられるためである．本法は35例に施行したが，その内訳は胃潰瘍13例，十二指腸潰瘍17例，胆石4例，幽切術5例，選胃迷切術兼幽切術6例，選胃迷切術兼幽成術4例である．

2) beef broth 負荷試験

方法は Campbell 社の beef broth 150ml をあたためて経口投与し，座位にて前および飲用後10分間隔で60分目まで採血した．本法は19例に施行したが，その内訳は胃潰瘍2例，十二指腸潰瘍15例，胆石2例，幽切術1例，選胃迷切術兼幽切術4例，選胃迷切術兼幽成術2例である．

3) 薬物迷切後 glycine 負荷試験

方法は hexamethonium bromide 50mg, atropine 0.5 mg を皮下注射して，迷走神経の block が完全となる90分目に 0.5M glycine, 250ml を経口投与する．採血は前および注射後30分，60分，90分目および glycine 投与後20日目までは5分毎，以後は10分毎60分目まで行う．本法は10例に施行したがその内訳は，胃潰瘍2例，十二指腸潰瘍8例である．

4) 薬物迷切後 beef broth 負荷試験

方法は薬物迷切後90分目に beef broth 150ml を経口投与し，採血は beef broth 投与までは前および30分毎3回行い，以後は10分毎6回行う．本法は13例に行つたが，その内訳は胃潰瘍2例，十二指腸潰瘍11例である．なお採血した検体は，血清分離後 gastrin 測定までの間 -20°C の冷凍庫に保存しておく．

3. 血清 gastrin 測定法

血清 gastrin の測定は，C.I.S-gastrin kit を用いて行つた．これは Berson & Yalow の原理に基づいた dextran-coated charcoal 法によるもので，試薬の調製および操作は kit 付属の説明書に従つた．ただし標準母液の稀釈は12.5pgまで行い，標準曲線を作成した．

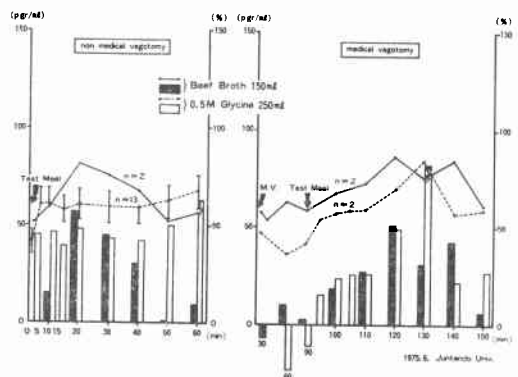
III 成績

1. 胃潰瘍症例の血清 gastrin 値

1) glycine 負荷後の血清 gastrin 値

glycine 負荷後の血清 gastrin 値は，薬物迷切を行わない場合には5分目より45%の増加率を示し，以後は

図1 Serum gastrin response to test meal with and without prior medical vagotomy for gastric ulcer patients



ほぼそのままの状態を保ち60分目に、63.4%の peak response を示す。薬物迷切施行例では、glycine 負荷後20分目までは徐々に増加していくが、30分目より急速に増加し、40分目で peak となりその増加率は82%であった(図1)。

2) beef broth 負荷後の血清 gastrin 値

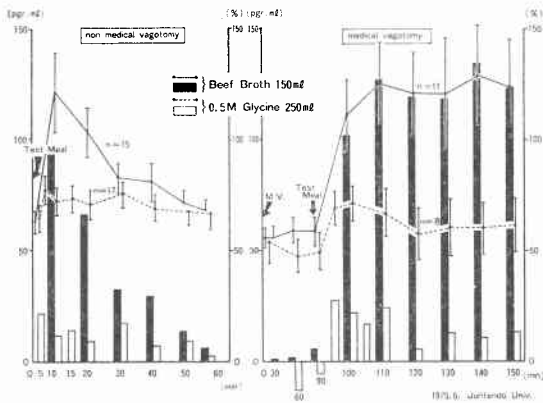
beef broth 負荷後の血清 gastrin 値は、薬物迷切を行わない場合には20分目に peak がみられ、その増加率は57%で glycine 負荷後の peak response と同程度である。一方、薬物迷切を行った場合には、peak になる時間が30分目と多少おくれるが、その増加率は51%である(図1)。

2. 十二指腸潰瘍症例の血清値

1) glycine 負荷後の血清 gastrin 値

薬物迷切を行わない場合には、glycine 負荷後の血清 gastrin 値は、5分目で増加率21%の peak に達し、以後は漸減するが30分目に再び増加し2相性の反応を示す。しかし全体として response は弱い。薬物迷切後の glycine 負荷による血清 gastrin 値は、10分目に peak がみられその増加率は、31.9%で以後は漸減していく(図2)。

図2 Serum gastrin response to test meal with and without prior medical vagotomy for duodenal ulcer patients



2) beef broth 負荷後の血清 gastrin 値

beef broth 負荷後の血清 gastrin 値は、薬物迷切を行わない場合には10分目に増加率93%の peak を示し、以後は漸減する。薬物迷切を行った場合には、beef broth 負荷後10分目より著明に増加しはじめ、その後も少しずつ増加し続け、50分目で peak となる。その増加率は134.7%と高値を示す(図2)。

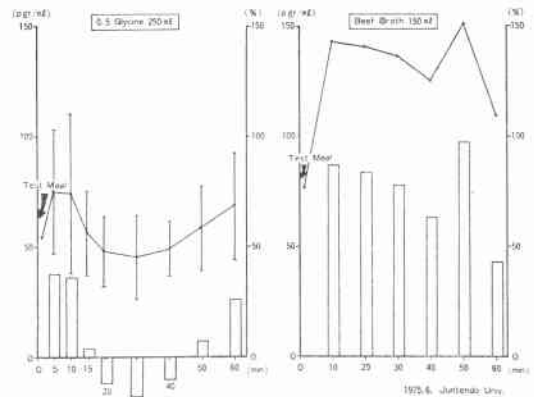
3. 正常例の血清 gastrin 値

既往に胃疾患がなく、かつ胃透視で異常所見のみられない胆石症例を正常例として扱った。

1) glycine 負荷後の血清 gastrin 値

glycine 負荷後の血清 gastrin 値は、5分目で peak となりその増加率は37.2%である。以後は漸減するが40分目より再び増加の傾向がみられ、60分目で26.2%の増加率を示す2相性のパターンをとる(図3)。

図3 Serum gastrin response to test meal for cholelithiasis patients



2) beef broth 負荷後の血清 gastrin 値

beef broth 投与後の血清 gastrin 値は、10分目で peak となり増加率は86.9%と高値を示す。以後は漸減の傾向にあるが、60分目でも尚43.1%の増加率を示している(図3)。

4. 幽門洞切除術前後の血清 gastrin 値

1) glycine 負荷後の血清 gastrin 値。

basal gastrin 値は手術前後で有意差はみられないが、glycine 負荷後の血清 gastrin 値は、術後の方が低値である。glycine に対する反応は術後はほとんど認められず、わずかに5分目に14.1%の増加率を示すにすぎない(図4)。

2) beef broth 負荷後の血清 gastrin 値

basal gastrin 値は、術前が93.0pg/ml、術後が70pg/mlと術後の方が低値を示す(p<0.1)。beef broth 負荷後の血清 gastrin 値は、術後の方が低値を示す。beef broth に対する反応は、術前は強い反応を示すのに比べ、術後は全く反応を示さない(図4)。

5. 選胃迷切兼幽切術前後の血清 gastrin 値

1) glycine 負荷後の血清 gastrin 値

図4 Serum gastrin response to test meal after antrectomy for gastric ulcer and duodenal ulcer

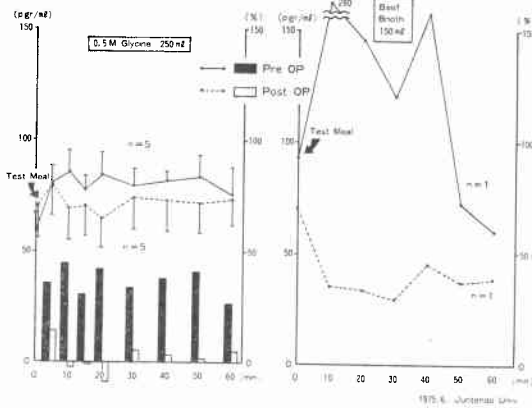
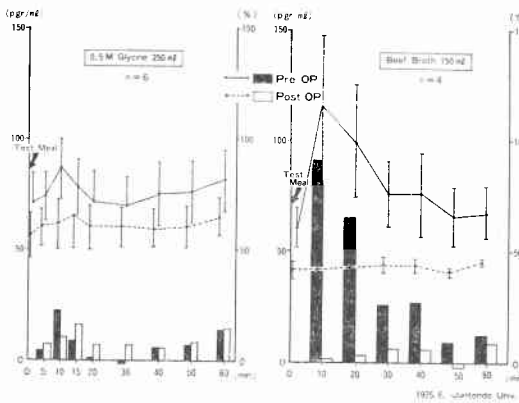


図5 Serum gastrin response to test meal after selective vagotomy and antrectomy for duodenal ulcer



basal gastrin 値は術前値が 71.0pg/ml, 術後が 56.1 pg/ml と術後の方がやや低値である (P < 0.5), glycine 負荷後の血清 gastrin 値は, 術後の方が低値を示すが, glycine に対する反応は術前術後ともに弱く, ことに術後ではほとんど反応しない (図 5).

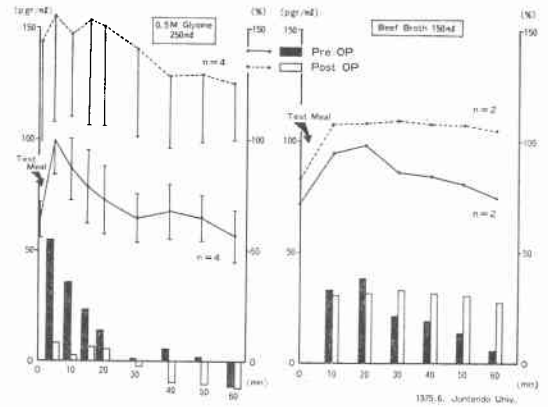
2) beef broth 負荷後の血清 gastrin 値.

basal gastrin 値は, 術前が 60.2pg/ml, 術後が 41.3 pg/ml と術後の方が低い (p < 0.1). beef broth 負荷後の血清 gastrin 値は, 術前は高値を示すが, 術後は低値を維持する. beef broth に対する反応は, 術前は強い反応を示すが, 術後はほとんど反応しない (図 5).

6. 選胃迷切兼幽成術前後の血清 gastrin 値

1) glycine 負荷後の血清 gastrin 値

図6 Serum gastrin response to test meal after selective vagotomy and pyloroplasty for duodenal ulcer



basal gastrin 値は, 前 2 者の幽門洞部を除去する術式とは逆に術前値が 63.9pg/ml, 術後が 144.0pg/ml と術後の方が有意 (p < 0.05) の差で高値を示す. glycine 負荷後の血清 gastrin 値は, 術前よりも高値を示す. glycine に対する反応は, 術前に比べて術後は弱い (図 6).

2) beef broth 負荷後の血清 gastrin 値

basal gastrin 値は, 術前が 71.1pg/ml, 術後が 82.1 pg/ml と術後の方がやや高い値を示す (p > 0.5). beef broth 負荷後の血清 gastrin 値は, 術前よりも術後の方が高いが, その反応は術前術後で差はみられない (図 6).

IV 考 按

test meal 投与後の血清 gastrin 値は, test meal の種類が多いため値がまちまちであり, 互にその値を比較検討して論じあうことは意味のないことの方が多い. 胃液検査における histamine や gastrin のような強力な刺激剤の出現が望まれるが, 最近までの文献でみられる test meal について検討してみる. 現在用いられている test meal は大きくつぎの 4 つに分けることができる. すなわち, ① 蛋白質, 脂肪, 糖を一定の割合で配合した普通食に近いもの, ② ローストビーフ, ③ 肉汁エキス, ④ glycine の 4 つである. この中①②は固形食で蛋白質が主であり, ③④は液状でペプチドあるいはアミノ酸である.

いろいろな種類の test meal 投与による peak gastrin (以下 P. G.) をみてみると, Kornman ら⁷⁾ は protein meal 投与後の P. G. は 420% の増加率を示すが, glycine

投与後では23.3%の増加率で protein meal よりも刺激力が劣るとのべている。Stern⁹⁾は配合食、牛肉、肉汁エキスの3種類の test meal を投与して P. G. を比較したところ、3者の間に差はなかつたと報告しているが、Wyllie⁴⁾は普通食より肉汁エキスの方がやや刺激力がすぐれているとのべている。最近 Ashby¹¹⁾は同じ beef liver でも1gr 角にきりきざんで投与した場合と、すりつぶして投与した場合とでは、後者の方が P. G. は高値を示したと報告している。これはすりつぶして液状になつていて胃小窩に容易に入り込み、receptor を刺激しやすいためであろうとしている。著者らは test meal として beef broth および glycine を用いているが、正常例および十二指腸潰瘍例における P. G. は glycine よりも beef broth の方が高値を示している。しかし胃潰瘍例では、beef broth と glycine 負荷後の P. G. の間に有意差はみられず、その integrate はむしろ glycine 負荷の方が高い値を示している。これは胃潰瘍例では、幽門部の萎縮性胃炎が強く、G-cell の分布がまばらなため、beef broth と glycine の両刺激の間で差がみられなかつたのではないかと考えている。

このような疾患別による P. G. の比較に関して、Korman¹²⁾¹³⁾らは胃潰瘍例は basal gastrin (以下 B. G.) が高く、protein meal 負荷後の血清 gastrin の増加率は161%であるのに比べ、十二指腸潰瘍症例では B. G. が低く、protein meal 負荷後の血清 gastrin の増加率は453%と高値を示すとのべている。さらにその理由として彼は、十二指腸潰瘍例は B.A.O. が高いので B. G. は低い、G-cell が多いので test meal による刺激で血中 gastrin は高値を示すのであろうと推定している。

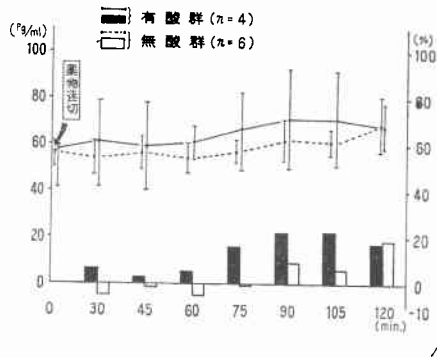
test meal 負荷後の peak response time は、test meal の種類によつて異なる。Korman⁹⁾によると、peak response time はアルコールが10分、glycine が30分、蛋白食が45分であるとのべており、分子量の小さいほど peak になる時期が短縮されると報告している。Stern⁹⁾は試験食、肉、肉汁エキスの3種類の test meal で負荷試験をしたところ、peak gastrin 値は同程度の値であつたが、peak になる時間は肉汁エキスが最も早いと報告しており、固形物よりも流動物の方が反応しやすいようである。著者らの用いた glycine および beef broth 負荷後の反応時間は、前者が5~10分、後者が10~20分と他の報告例に比べてかなり早い。これは test meal 負荷後座位をとらせて、常に幽門粘膜と test meal とが接触するようにしているためではないかと考えている。また

glycine と beef broth 負荷後の反応時間の差はアミノ酸とポリペプチドという分子量の差によるものであろう。疾患別の反応時間の差に関して Korman⁹⁾¹³⁾は試験食を用いた場合胃潰瘍の peak response time は75分であるが、十二指腸潰瘍のそれは45分と短いと述べており、著者らも beef broth 負荷後で同様の成績を得ている。これらの事実は胃潰瘍が十二指腸潰瘍に比べて胃運動が抑制されており、したがつて胃内容排泄も遅延していることを示唆している。

test meal を投与する前に副交感神経遮断剤を投与すると、test meal 単独投与例に比べて血清 gastrin が著明に増加することが知られている。Korman⁹⁾は3種類の test meal についてこれを検討しているが、単独投与に比べてアトロピン注射後では、アルコールで5倍、glycine で約2倍と著明な血清 gastrin の増加を観察しているが、蛋白食では著明な差はみられなかつたとのべている。著者らは副交感神経遮断剤としてアトロピンの他に Hexamethonium bromide を併用して Vagus の block を強力にしているが、glycine 単独負荷後の peak gastrin 値の増加率は24.3%であり、薬物迷切後の glycine 負荷では30.3%とわずかに増加するのみで、両者の間に有意差はみられない。これに反して beef broth 単独負荷例の peak gastrin 値の増加率は85.5%であるが、薬物迷切後では120.7%と有意 ($p < 0.05$) の差で増加している。Walsh⁷⁾はアトロピンを注射して test meal を投与すると、アトロピン無処置例に比して血清 gastrin は全例に増加をみるが、ことに十二指腸潰瘍で著明であるとのべている。著者らの症例でも beef broth 投与後、胃潰瘍例は薬物迷切の影響をほとんどうけないのに対し、十二指腸潰瘍例は単独投与後の peak gastrin 値の増加率が93%であり、薬物迷切後では134.7%と著明に増加している。このことから胃潰瘍は迷走神経の関与が弱く、十二指腸潰瘍は迷走神経の関与が強いことが充分推定される。

副交感神経遮断剤使用後の test meal 投与による血清 gastrin 増加の原因として、手術後胃酸分泌が低下して negative feedback 機構を阻害するためであろうとする意見⁷⁾¹²⁾¹⁴⁾と、胃運動低下に伴う胃内容停滞が原因であろうと⁸⁾¹²⁾¹⁴⁾の2つの意見がある。著者らは薬物迷切後の胃内圧と血清 gastrin との関係について、有酸群と無酸群に分けて検討したが、両群の間に有意差は認められなかつた(図7)。一方図2に示される如く、beef broth 単独投与例での血清 gastrin 値は、10分目に peak がみられ

図7 薬物迷切後の胃内PHと血中ガストリン値の関係



1975.2. 藤大漢外

以後は急速に減少していくが、薬物迷切後 beef broth 投与例の血清 gastrin 値は10分目より急速に増加し、60分目まで持続している。このことは薬物迷切により胃運動低下をきたし、beef broth が胃内に長期間停滞するためと考えざるを得ない。したがって薬物迷切後 test meal 投与によつて血清 gastrin が著明に増加するのは、胃内 pH の上昇による negative feedback 機構の破綻よりもむしろ胃内容停滞に基づくものと考えている。このため test meal 負荷による gastrin 放出は、薬物迷切を併用することにより最高の放出をするものと考えられ、かつ再現性の高い方法ではなからうと思われる。また test meal による G-cell への刺激は extracholinergic mechanism によつて伝達されるので、薬物迷切の影響はうけないものと考えられる。

各種胃手術後の症例に対する test meal 負荷後の血清 gastrin 反応に関しては、多くの報告がみられる。gastrin 産生のある幽門洞を除去してしまうような手術を施行すると、当然のことながら術後 B. G. も P. G. もともに多少低下するが gastrin 反応はなくなる。この原因として extragastric gastrin 説が有力であるが、胃体部に存在するといわれている G-cell のためであるとの説も報告されている。Korman は単なる胃切のみよりも、これに全幹迷切を併施すると B.G. および P.G. とともに著明に増加するが、これは小腸が denervate されることにより、extragastric gastrin が放出しやすくなるためであるとのべている。幽門洞が温存されるような迷切術単独あるいは迷切術兼幽門成形術例では、B.G. も P.G. も増加するとの報告^{16)~19)}が多い。Korman¹⁶⁾らは全幹迷切兼幽門成形術と選胃迷切兼幽門成形術では、全幹迷切の方が B.G. P. G. とともに高値を示すとのべ、その原因として

酸分泌低下、十二指腸液の逆流、胃外性の迷切による小腸の停滞のため、gastrin 放出および迷走神経の control 下にあつた inhibitor の除去のためであろうと推定している。さらに彼らは選近迷切 (S.P.V.) について、幽門成形の有無による B.G. および P.G. を検討しているが、両者間で差はなく血清 gastrin 値よりみる限り狭窄例を除いて drainage は必要がないと結論している。また選胃迷切後 B.G. が増加するのは、非手術例の幽門部を重曹で中和すると血清 gastrin が増加することにより、胃内 pH の上昇によるものべている。Jaffe¹⁹⁾は選胃迷切でも選近迷切でも術後 BG は著明に増加するが、これに幽門成形術を併施するとその増加率は低くなると報告している。著者ら¹²⁾の症例でも、選胃迷切兼幽門成形術後 B.G. P.G. とともに増加しているが、この原因として胃酸分泌低下の結果、negative feedback 機構の破綻により幽門部の G-cell の hyperplasia をきたすためであろうと考えている。

V おわりに

1. test meal 投与後の peak gastrin は、十二指腸潰瘍例において glycine よりも beef broth の方が刺激力が強い。しかし胃潰瘍例では、両刺激剤の間に有意差を認めなかつた。
2. test meal 投与後の peak response time は、固形物よりも流動物、さらに流動物でも分子量の小さいほど短くなる。
3. 胃潰瘍、十二指腸潰瘍をとわず、薬物迷切後の glycine 投与による血中 gastrin の増加率は、これの単独投与後の血中 gastrin 増加率との間に有意差はみられなかつた。
4. 一方薬物迷切後の beef broth 投与法では、これの単独投与法よりも血中、gastrin が有意差 ($p < 0.05$) で増加した。このことは十二指腸潰瘍で著明であり、胃潰瘍ではほとんど薬物迷切の影響はみられなかつた。
5. 十二指腸潰瘍において、薬物迷切後の beef broth 投与により血中 gastrin の増加の原因は、胃内 pH の上昇による negative feedback 機構の破綻よりもむしろ、胃内容停滞にもとづくものと考えている。
6. 幽門洞が除去されるような術式では、test meal を投与しても gastrin 反応はほとんどみられない。これに反し幽門洞部が温存されている選胃迷切兼幽門成形術では、basal gastrin, peak gastrin とともに術前と比較して著明に増加する。この原因として胃酸分泌の低下による negative feedback 機構の破綻のため、幽門洞部の G-cell

が hyperplasia をきたすことによるものと考えている。

本論文の要旨は第8回日本消化器外科学会総会において発表した。また本研究は昭和50年度文部省科学研究費総合研究Aによる。

参考文献

- 1) McGuigan, J.E.: Immunochemical studies with synthetic human gastrin. *Gastroenterology* 54, 1005—1012, 1968.
- 2) McGuigan, J.E., et al.: Studies with antibodies to gastrin; radioimmunoassay in human and physiological studies. *Gastroenterology* 58, 139—150, 1970.
- 3) Yalow, R.S. & Berson, S.A.: Size and change distinctions between endogenous human plasma gastrin in peripheral blood and heptadecapeptide gastrins. *Gastroenterology* 58, 609—615, 1970.
- 4) Yalow, R.S. & Berson, S.A.: Radioimmunoassay of gastrin. *Gastroenterology* 58, 1—14, 1970.
- 5) Trudeau, W.L. & McGuigan, J.E.: Serum gastrin levels in patients with peptic ulcer disease. *Gastroenterology* 59, 6—12, 1970.
- 6) Jaffe, B.M., et al.: Immunochemical studies of the vagal release of gastrin. *Surgery* 68, 196—201, 1971.
- 7) Walsh, J.H., et al.: The effect of atropine on plasma gastrin response to feeding. *Gastroenterology* 60, 16—21, 1971.
- 8) Korman, M.G., et al.: Effect of food on serum gastrin evaluated by radioimmunoassay. *Gut* 12, 619—624, 1971.
- 9) Stern, D.H. & Walsh, J.H.: Gastrin release in postoperative ulcer patients: Evidence for release of duodenal gastrin. *Gastroenterology* 64, 363—369, 1973.
- 10) Wyllie, J.H., et al.: Plasma gastrin and acid secretion in man following stimulation by food, meat extract, and insulin. *Gut* 13, 887—893, 1972.
- 11) Ashby, D.B. & Himel, H.S.: Comparison of the effect of different forms of a protein test meal on gastric acid secretion. *Amer. J. Gastroent.* 63, 321—323, 1975.
- 12) Koramn, M.G., et al.: Serum gastrin in duodenal ulcer. Part I. Basal levels and effect of food and atropine. *Gut* 12, 899—902, 1971.
- 13) Korman, M.G., et al.: Gastrin studies in gastric ulcer. *Gut* 13, 166—169, 1972.
- 14) Becker, H.D., et al.: Effect of atropine on basal and food stimulated serum gastrin levels in man. *Surgery* 75, 701—704, 1974.
- 15) Korman, M.G., et al.: Extragastric gastrin. *Gut* 13, 346—348, 1972.
- 16) Korman, M.G., et al.: Serum gastrin in duodenal ulcer. Part IV. Effect of selective gastric vagotomy. *Gut* 13, 163—165, 1972.
- 17) Korman, M.G., et al.: Serum gastrin in duodenal ulcer. Part III. Influence of vagotomy and pyloroplasty. *Gut* 13, 39—42, 1972.
- 18) Korman, M.G., et al.: Gastrin studies after parietal cell vagotomy is drainage necessary. *Digestion* 8, 1—7, 1973.
- 19) Jaffe, B.M., et al.: Effect of selective and proximal gastric vagotomy on serum gastrin. *Gastroenterology* 66, 944—953, 1974.
- 20) 宮川寛之, 他: 十二指腸潰瘍に対する選迷切兼幽門成形術後の内外分泌の相関について, 胃分泌研究会誌, 第7回研究会記録, 1975.