薬学雑誌
YAKUGAKU ZASSHI
89 (2) 222 - 229 (1969)

UDC 615.243.011.4:612.313

胃酸分泌抑制物質 (ガストロン物質) に関する研究 その 2¹⁾ ヒトのダ液から
シアログασトロンの抽出精製²⁾

小林正義, 山元正昭

帝国臓器製薬株式会社化学研究部³⁾

Studies on the Inhibitory Substances of Gastric Secretion. (2¹⁾). Extraction
and Separation of Sialogastrone from Human Saliva²⁾

MASAYOSHI KOBAYASHI and MASAOKI YAMAMOTO

Chemical Research Laboratory, Teikoku Hormone Mfg. Co., Ltd.³⁾

(Received July 13, 1968)

Human saliva was separated into dialyzable and nondialyzable fractions; the nondialyzable fraction was found to possess a powerful activity of inhibiting gastric acid secretion and ulceration. This active substance, designated as sialogastrone, was purified by sequential steps of zinc complex precipitation, acetone fractionation, DEAE-cellulose column chromatography, and gel filtration. The purified sialogastrone so obtained possessed inhibitory activity 300 times that of the original lyophilized saliva. This preparation was found to be almost homogeneous by polyacrylamide-gel electrophoresis and showed electrophoretic mobility different from that of other neutral substances in saliva. This purified sialogastrone contained 58.6% of reducing sugars and 31.5% of protein, but no phosphorus or lipids. Its molecular weight was assumed to be over 150,000 from the result of gel filtration.

消化管性の抗胃酸分泌作用を示す物質, すなわちガストロン物質として, エンテロガストロン,⁴⁾ ウロガストロン,⁵⁾ ガストロン⁶⁾ などが報告されているが, このほかに同じようなガストロン物質の一つとして Code⁷⁾等によって, ダ液中にも胃酸分泌抑制物質の存在することが報告され, 最近 Menguy,⁸⁾ Baume⁹⁾ 等により活性物質の抽出が試みられた. Menguy はこのガストロン物質にシアログασトロンなる名称を提唱するとともに, その分泌起源を舌下腺と推定し,¹⁰⁾ さらに精製を試み, 高分子性の糖タンパクを得ている. 一方, Baume⁹⁾ 等は Salivary-gastrolin と命名し, ほぼ多糖に近い活性物質を抽出した.

国内では三好¹¹⁾ 等はこれに Salivo-gastrolin と命名している.

以上, ダ液中のガストロン物質は最近ようやく注目されるようになったが, 各報告によっても未だ分離精製が不十分で, 活性本体の性状も明らかでなく, ほかの消化管性ガストロン物質との関連もまったく言及されていない. しかも生物活性はもっぱら抗胃酸分泌作用がとりあげられているのみで, 抗潰瘍作用については不明である. 著者等はダ液中の本物質に Menguy の提唱したシアログασトロンなる名称を一応採用し, 別個な抽出精製を試み, 高純度の精製シアログασトロンを得て, 抗分泌作用のみならず抗潰瘍作用についても検討した.

- 1) その 1: 森本武男, 山元正昭, 薬誌, 89, 215 (1969).
- 2) 日本薬学会第 88 年年会で発表, 東京, 1968 年 4 月.
- 3) Location: Shimosakunobe, Kawasaki.
- 4) T. Kosaka, R.K.S. Lim, *Proc. Soc. Exptl. Biol. Med.*, 27, 890 (1930).
- 5) D.J. Sandweiss, A.A. Furbman, *Am. J. Digest. Dis.*, 5, 24 (1938).
- 6) A. Brunschwig, J.V. Prohaska, T.H. Clarke, E.V. Kandel, *J. Clin. Invest.*, 18, 415 (1939).
- 7) C.F. Code, H. V. Ratke, G.R. Livermore Jr., W. Randberg, *Federation. Proc.*, 8, 26 (1949).
- 8) R. Menguy, J. Manzi, *Surgery*, 62, 891 (1967).
- 9) P.E. Baume, C.H. Baxter, A. Nicholls, *Am. J. Digest. Dis.*, 12, 965 (1967).
- 10) R. Menguy, M. Berlinski, *Am. J. Digest. Dis.*, 12, 1 (1967).
- 11) 脇坂行一, 三好秋馬, 森賀本幸, その他, 第 54 回日本消化器学会, 福岡, 1968 年 4 月.

実験の部

1. 原料 抗生物質を入れた容器中に採取した無刺激分泌ヒト混合ダ液(複合ストレプトマイシン濃度:最終10 $\mu\text{g/liter}$)を遠心分離して残留物を除いた上清を用いた。

2. 抗胃酸分泌ならびに抗潰瘍活性物質の透析による分画 上記の原料について, Table I に示す方法でダ液凍乾末, ダ液非透析性成分および透析性成分の凍乾末を調製し, おのこの抗胃酸分泌および抗潰瘍活性について検討した。

TABLE I. Dialysis of Saliva

3. 抽出精製 抽出精製は以下の各ステップによって行なったが, その概略を Table II に示す。

TABLE II. Purification Procedure of Sialogastrone

human saliva	
Zn complex precipitation (Zn^{2+}0.02 M)	SG-1
acetone fractionation (acetone 30—60% concn.)	SG-2
DEAE-cellulose column chromatography (pH 7.4, +0.5 M NaCl)	SG-3
Sephadex G-75 gel filtration (0.05 M ammonium bicarbonate)	SG-4
Sephadex G-200 gel filtration (0.05 M ammonium bicarbonate)	
purified sialogastrone	SG-5

亜鉛複合沈殿精製 (Step 1) ダ液上清に, 0.2M 塩化亜鉛+アセトン混液 (1:4) を $\frac{1}{2}$ 容量添加し, 1 夜氷室に放置のち, 生じた沈殿を遠心分離によって集め, これに 3% クエン酸ナトリウム 6 倍量を加え, 亜鉛を解離しながら抽出溶解したのち, 流水中で透析して, 亜鉛+クエン酸ナトリウムを除く。膜内液にアセトン 3 倍量を添加し, 生じた沈殿を遠心分離によって集め, アセトン, エーテルで洗浄後, 減圧乾燥した (SG-1)。

アセトン分画 (Step 2) SG-1 を 1% 食塩水に 1% 濃度になるよう溶解したのち, pH 8.0 で冷却下にアセトンを 30% 濃度になるまで添加したのち, 1 夜氷室に放置する。沈殿を遠心分離して除き, 上清に対しアセトンをさらに加え, アセトン濃度 60% とし, 一夜氷室に放置する。沈殿を遠心分離し, 5 倍量の水で抽出し, 透析後, 凍結乾燥した (SG-2)。

DEAE-セルローズカラムクロマトグラフィー (Step 3) pH 7.4, 0.01M リン酸ナトリウム緩衝液で緩衝化した DEAE-セルローズカラム (4.0×40 cm) に SG-2, 1g を吸着させたのち, 1. pH 7.4, 0.01M リン酸ナトリウム緩衝液, 2. pH 7.4, 0.05M リン酸ナトリウム緩衝液, 3. pH 7.4, 0.05M リン酸ナトリウム緩衝液+0.5M 塩化ナトリウム, 4. 0.1N 水酸化ナトリウムの順に段階的溶出を行なった。各溶出液の 280 m μ の吸収を示すタンパク部分をそれぞれ集め, 透析後, 凍結乾燥した (SG-3)。

セファデックスゲルろ過 (Step 4, 5) 0.05M 炭酸水素アンモニウムで平衡させたセファデックス G-75 およびセファデックス G-200 ゲルカラム (2.5×60 cm) を用い, DEAE-セルローズカラムクロマトグラフィーによる

活性画分 (SG-3) を前者に, G-75 ゲルろ過活性画分 (SG-4) を後者に, おおの 100 mg を添加し, ゲルろ過を行なった. 各溶出液は一定量ずつ, 分取し, タンパクのピークの部分を集めて凍結乾燥した.

4. 抗分泌作用による活性測定法 前報¹⁾に記載したと同じ Shay 等のラット胃幽門結紮法によった. 結紮時間は同様に, 季節変動の影響を受けない 6 hr を採用し, 活性の判定も前報と同様に胃液量, 遊離酸度, 総酸度の対照群に対する減少率がおおの, 50%, 70%, 30% を越える最小有効量で規定した. ただし, 3 指標のうち, 1 つのみが規準をみたさない場合を (±) と表現した.

5. 抗潰瘍作用測定法および経時的抗分泌ならびに抗潰瘍作用の検討 抗分泌作用測定法と同じ条件で Shay 幽門結紮ラット¹²⁾を調製し, 結紮 16 時間後に胃をとり出し, 前胃部内壁における潰瘍発生状態を対照群と比較し, 抗潰瘍活性を測定した. また, Shay 幽門結紮ラットについて結紮後の各時間ごとの胃酸分泌および潰瘍発生率の変化について, シアログASTRON 投与群と対照群とについて測定し, 比較検討した.

6. 化学的構成成分の分析 精製シアログASTRON, SG-5, についてタンパク, 糖, リン, 脂質の分析を行なった. タンパク含量は Lowry 法¹³⁾によって比色定量した. 構成糖の定性分析はシアログASTRON を 500 倍量の 0.5 N 硫酸で 105°, 6 hr 封管中で加水分解した試料について, *n*-ブタノール-酢酸-水 (4:1:5), 水飽和フェノール, 水飽和 γ -コリジン, 酢酸エチル-ピリジン-水 (2:1:2) などの溶媒系を用いペーパークロマトグラフィーを行ない, アンモニア性硝酸銀, エーリッヒ試薬で発色させた. なおシアル酸については別に, 200 倍量の 0.1 N 硫酸で 80°, 1 hr 封管中で加水分解した試料についてペーパークロマトグラフィーを行ない, オルシノールトリクロル酢酸で発色させた. 構成糖の定量分析は上記と同様の加水分解試料について Somogii 法¹⁴⁾によって還元糖を, チオグルコール酸法¹⁵⁾によってメチルペントースを比色定量した. ヘキソースは未分解試料について, アンスロン改良法¹⁶⁾ フェノール硫酸法¹⁷⁾によって比色定量した. ヘキソサミンはシアログASTRON を 200 倍量の 3N 塩酸で 105°, 5 hr 封管中で加水分解した試料について, Elson-Morgan 法¹⁸⁾によって比色定量した. シアル酸はシアログASTRON を 200 倍量の 0.1 N 硫酸で 80°, 1 hr 加水分解した試料について, チオバルビツール酸法¹⁹⁾によって比色定量した. リン含量についてはシアログASTRON を 2 倍量の 60% 過塩素酸で加熱灰化後, 中村変法²⁰⁾によって比色定量した. また, 脂質については Bradgon²¹⁾等の方法によってクロロホルム-メタノール (2:1) で抽出後比色定量した.

7. 電気泳動 精製各ステップの試料について, pH 8.9, 0.0125 M トリス-EDTA-ホウ酸緩衝液を用い, 厚さ 0.5 cm の平板ポリアクリルアミドゲル泳動を行ない, アミドブラック 10B で染色した. この泳動では糖部分の染色が困難なため, 別に pH 8.6 $\mu=0.1$ ベロナル緩衝液による紙電気泳動を行ない, ニグロシンおよびシッフ試薬で染色を行なった.

結 果

1. 抗胃酸分泌ならびに抗潰瘍活性物質の透析による分画 ダ液凍乾末, ダ液非透析性成分の凍乾末およびダ液透析性成分の凍乾末の収率はおおの 1 dl あたり, 484 mg, 160 mg, 282 mg であった.

おおの抗胃酸分泌活性は Table III に示すように, ダ液凍乾末は 10 mg/kg で抗分泌活性 (+), ダ液非透析性成分凍乾末は 5 mg/kg で (+), ダ液透析性成分は 50 mg/kg でも活性は (±) であった. すなわち, ダ液中に抗胃酸分泌物質が存在し, そのものが非透析性であることを認めた.

また, ダ液凍乾末および非透析性成分は Table IV に示すように, 30 mg/kg および 10 mg/kg 投与で潰瘍発生を完全に抑制したのに対し, 透析性成分は 100 mg/kg 投与でも 85% の発生率を示し無効であった.

2. 精製各分画の収率および活性 各精製段階における収率, 抗分泌活性および活性収率を Table V に, DEAE-セルローズカラムおよびゲルろ過の溶出パターンを Fig. 1 に示した.

DEAE-セルローズクロマトグラフィーの結果, Fig. 1a に示すように, 4 つのフラクションにわかれ, 斜線の部分に 125 μ g/kg で抗分泌活性を持つ画分である SG-3 が溶出した. 他の画分は 500 μ g/kg 投与でも活性は

12) H. Shay, S.A. Komarov, S.S. Fels, D. Meranze, M. Gruenstein, H. Siplet, *Gastroenterology*, **5**, 43, (1943).

13) O.H. Lowry, N.J. Rosebrough, A.L. Farr, R.J. Randall, *J. Biol. Chem.*, **193**, 265 (1951).

14) M. Somogii, *J. Biol. Chem.*, **195**, 19 (1952).

15) M.N. Gibbons, *Analyst*, **80**, 268 (1955).

16) 阿武喜美子, 瀬野浅子, 蛋白質核酸酵素, **12**, 1102 (1967).

17) M. Dubois, K.A. Gilles, J.K. Hamilton, R.A. Rebers, F. Smith, *Anal. Chem.*, **28**, 350 (1956).

18) R. Belcher, A.J. Nutten, C.M. Sambrook, *Analyst*, **79**, 201 (1954).

19) L. Warren, *J. Biol. Chem.*, **234**, 1971 (1959).

20) R.J.L. Allen, *Biochem. J.*, **34**, 858 (1940).

21) J.H. Bradgon "Lipids and the Steroid Hormone in Clinical Medicine," ed. by F.W. Sunderman and F.W. Sunderman, Jr. Lippincott, Philadelphia, 1960.

Fig. 1a. Chromatography of SG-2 on DEAE-cellulose

One g of SG-2 was applied to a 4.0×40 cm of column.

Elution was carried out with I pH 7.4, 0.01M phosphate buffer, II pH 7.4, 0.05M phosphate buffer, III the same buffer containing 0.5M NaCl and finally with 0.1N NaOH.

Fig. 1b. Gel Filtration of SG-3 on Sephadex G-75

SG-3 (100mg) was applied to a 2.5×60 cm of column and developed with 0.05 M NH_4HCO_3 .

Fig. 1c. Gel Filtration of SG-4 on Sephadex G-200

SG-4 (100 mg) was applied to a 2.5×60 cm of column and developed with 0.05 M NH_4HCO_3 .

Shaded areas represent gastronic activity

(一) か (±) であった。収量も SG-3 がもっとも多く、ダ液 1 liter から 6 mg の収量を得た。SG-3 のセファデックス G-75 ゲルろ過では Fig. 1b に示すように、最高分子部分に活性画分 (SG-4) が溶出し、ほかの画分は無効であった。さらに SG-4 のセファデックス G-200 ゲルろ過でもやはり活性は最高分子部分に溶出したが活性の上昇は認められなかった。精製シアログストロン (SG-5) の収率は Table V に示すように、1.5 mg/liter で単位活性は 50 μg/kg, 活性収率は 15% でやや低い。

3. 各精製画分の電気泳動 各精製段階のシアログストロンとダ液中の活性タンパク類の電気泳動像は Fig. 2a, Fig. 2b に示すようであった。

Fig. 2a. Polyacrylamide Gel Electrophoresis of Sialogastrone at Each Purification Step and Other Active Substances in Saliva

Electrophoresis was carried out in pH 8.9, 0.0125M Tris-EDTA-borate buffer and the gel was stained with amide black 10B.

Fig. 2b. Paper Electrophoresis of Sialogastrone at Each Purification Step

Electrophoresis was carried out in pH 8.6, 0.1M Na-Veronal buffer and the paper was stained with (a) Nigrosin and (b) Periodic acid-Schiff reagent respectively.

すなわち、ポリアクリルアミドゲル泳動では SG-3 では 4 つの成分を認めるが SG-5 ではほとんど単一成分となり、わずかにこん跡程度の高易動成分を認めるにすぎない。

ろ紙泳動では SG-5 は single band となり、この band はシッフ試薬で発色し、明らかに糖を含むことを示した。

TABLE III. Inhibitory Activity of Each Dialyzed Fraction on Gastric Secretion

Frac.	Dose mg/kg	Determination of gastric juice			Remarks
		Volume ml Mean $\pm$ S.E.	Free acidity mEq Mean $\pm$ S.E.	Total acidity mEq Mean $\pm$ S.E.	
(1) Original	15.0	0.3 $\pm$ 0.3 (-88)	1.2 $\pm$ 1.2 (-98)	56.1 $\pm$ 6.2 (-43)	+
	7.5	3.1 $\pm$ 0.9 (-56)	36.4 $\pm$ 6.2 (-50)	72.4 $\pm$ 15.0 (-20)	-
	3.7	3.6 $\pm$ 0.3 (-47)	57.3 $\pm$ 5.9 (-21)	94.5 $\pm$ 3.1 (-4)	-
(2) Non-dialyzable	5.0	1.2 $\pm$ 0.3 (-82)	21.5 $\pm$ 8.8 (-70)	68.5 $\pm$ 6.0 (-30)	+
	2.5	3.5 $\pm$ 0.6 (-49)	31.6 $\pm$ 9.3 (-56)	76.8 $\pm$ 6.9 (-22)	-
	1.3	7.4 $\pm$ 0.5 (+9)	77.8 $\pm$ 6.8 (+8)	105.2 $\pm$ 7.1 (+9)	-
(3) Dialyzable	50.0	2.7 $\pm$ 2.5 (-60)	34.6 $\pm$ 7.8 (-52)	67.8 $\pm$ 6.8 (-31)	$\pm$
	25.0	4.7 $\pm$ 0.5 (-31)	60.4 $\pm$ 7.0 (-16)	97.8 $\pm$ 4.2 (-0.5)	-
	12.5	6.5 $\pm$ 0.9 (-4)	69.0 $\pm$ 0.7 (-5)	100.6 $\pm$ 7.5 (+2)	-
Control	saline 0.5 ml	6.8 $\pm$ 0.9	72.3 $\pm$ 7.6	98.3 $\pm$ 4.6	

(): percent decrease with respect to control

TABLE IV. Inhibitory Activity of Each Dialyzed Fraction on Gastric Ulceration

Frac.	Dose mg/kg	Rat No.	Production of ulcer					
			-a)	+	++	+++		%
(1) Original	30	20	16	3	1	0	0	20
(2) Non-dialyzable	10	20	14	3	3	0	0	30
(3) Dialyzable	100	20	3	3	10	4	0	85
Control	saline 0.5 ml	20	1	1	11	5	2	95

a) These signs are defined as follows:

- no significant focalized lesions (ulcer, foci, hyperemia, edema, erosion and hemorrhagic coating)
- + slight focalized lesion, significant hyperemia but without hemorrhagic coating
- ++ significant focalized lesion (no ulcer) hemorrhage coating below 1 mm size
- +++ significant focalized lesion (ulcer) expanding not over 1/5 area of stomach
- |||| significant focalized lesion (ulcer) expanding over 1/5 area of stomach

TABLE V. Yield and Antisecretory Activity at Each Purification Step

Frac.	Yield mg/liter	Activity ^{a)} μ g/kg	Recovery of total activity %
SG-1	100	500	100
SG-2	30	250	60
SG-3	6	125	24
SG-4	3	50	30
SG-5	1.5	50	15

a) Presented with minimum effective dose.

また, α -アミラーゼ,²²⁾ リゾチーム,²³⁾ パロチン,²⁴⁾ サリバパロチン-A²⁵⁾ などダ液中活性タンパク類と SG-5 では明らかに異なった易動度を示したことから, これらとの差異は明らかである.

4. 構成成分 SG-5 の加水分解試料について糖成分の定性的同定のために行なったペーパークロマトグラフィーの結果は Fig. 3 に示すようである.

Fig. 3. Paper Chromatography of Sugars from Sialogastrone

(a) *n*-butanol-acetic acid-water
 (b) phenol-ammonia-water
 (c) γ -collidine-water
 (d) ethyl acetate-pyridine-water
 Sprayed with (I) silver nitrate ammonia, (II) Ehrlich reagent and (III) orcinol-trichloro acetic acid.
 (1) SG-5 (2) glucose (3) mannose (4) galactose (5) fucose
 (6) galacturonic acid (7) glucosamine (8) galactosamine (9) sialic acid

これらの結果から, ガラクトース, マンノース, フコース, グルコサミン, シアル酸が同定された. これらの各糖成分, タンパク, リン, 脂質などを定量した結果は Table VI に示すように, タンパク含量は 31.5%, 還元糖は 58.6%, 個々の糖はヘキソーズ (ガラクトース, マンノース) 含量は 39.0%, メチルペントース (フコース) 含量は 11.9%, グルコサミンは 5.0%, シアル酸は 1.5% で, リンおよび脂質はこん跡であった.

TABLE VI. Chemical Composition of Sialogastrone

Protein	31.5%	Glucosamine	5.0%
Reducing sugars	58.6	Sialic acid	1.5
Hexose (galactose mannose)	39.0	Phosphorus	<0.1
Fucose	11.9	Lipid	<0.1

5. シアログアストロンの経時的抗分泌活性ならびに抗潰瘍活性 精製シアログアストロン (SG-5) 100 μ g/kg を幽門結紮ラットに投与し, 16 時間にわたって経時的に胃液量, 遊離酸度, 総酸度を測定し, 同時に前胃部内壁の潰瘍発生状態をしらべ, それぞれ対照群と比較した.

22) H. Mützbaner, G.V. Schulz, *Biochim. Biophys. Acta*, **102**, 526 (1965).

23) J.P. Petit, J. Jollès, *Nature*, **200**, 168 (1963).

24) 伊藤四十二, 水谷彰, 薬誌, **72**, 244 (1952).

25) S. Okabe, *Endocrinol. Japon.*, **6**, 277 (1959).

Fig. 4. Effect of Sialogastrone on Gastric Secretion and Ulceration of Prolonged Pylorus Ligating Rat

—●— sialogastrone —○— control
 ulceration: □ (-), ▨ (+), ▩ (##), ▪ (###), ▫ (####)
 These signs are the same as in Table IV.

Fig. 4 示すように、シアログストロン投与群では胃液量は16時間まで、酸度は10時間までほぼ完全に抑制され、シアログストロンに持続性の分泌抑制作用のあることが確認された。一方潰瘍発生は対照群においては12時間目から始まり、16時間後には95%の発生率を示すのに対し、シアログストロン投与群では16時間後でも15%の発生率を示すにすぎず、明らかにシアログストロンが抗潰瘍作用を有することを確認した。

考 察

ヒトのダ液からシアログストロンの抽出にあたって、著者等は、まず活性画分が非透析性で、かつ抗胃酸分泌のみならず、抗潰瘍作用をも有することを確認め、精製シアログストロンになおかつ両作用が保有されるか否かの検討を行なった。

抽出精製法ではとくに亜鉛塩によるタンパク複合沈殿形成と適当なるキレート剤による解離と、イオン交換クロマトグラフィーの導入とが、既報告の方法と本実験との大きな差異である。亜鉛複合沈殿形成法は、ダ液など、とくにムコイド含量の多い腺体や粘液などから選択的にタンパクを分離する際にきわめて有用で、著者等のうち、山元はすでに、ウシ顎下腺から神経成長促進因子を抽出する際に応用した。²⁶⁾

イオン交換剤としてDEAE-セルローズを用いたが、DEAE-セファデックスでも同様な結果が得られる。このイオン交換クロマト精製で若干の活性の分散が認められ、活性収率も低下するが、ほかに検討を重ねても活性上昇を認めうる方法を見出しえなかったので精製法に組み入れた。G-100ゲルろ過では活性部分(SG-5)はカラ

26) 山元正昭, 第11回唾液腺シンポジウム, 東京, 1967年11月。

ムの最高分子画分に溶出することからシアログασトロンの分子量は 150000 以上であろうと推定される。

精製シアログασトロ (SG-5) はポリアクリルアミドゲル泳動でほぼ均一に近いものと考えられ、ほかのダ液性活性タンパク、すなわちリゾチム、 α -アミラーゼ、パロチン類とは易動度を異にし、また、これらの活性タンパク群がいずれも抗分泌活性を示さないことからシアログασトロは既知のダ液性タンパク類とはまったく別個の新物質である。

一方、シアログασトロ (SG-5) はろ紙泳動像でシッフ試薬で強く発色し、明らかに糖タンパクの性状を示すそこで構成成分の分析を行なったところ、前述の結果を得た。これを最近、Menguy,⁹⁾ Baume⁹⁾ 等の報告したシアログασトロ、Salivary-gastro の構成成分と比較すると Table VII に示すように、それぞれかなりの差異が認められる。

TABLE VII. Comparison of Chemical Composition of Various Sialogastrone Preparations

	Hexosamine %	Hexose %	Fucose %	Sialic acid %	Protein %
SG-5	5.0	39.0	11.9	1.5	31.5
Sialogastrone (Menguy)	26.8	27.8	12.9	2.23	15.64
Salivarygastrone (Baume)		31.9 ^{a)}		1.6	0.9

a) Expressed as total carbohydrate content.

Menguy, Baume 等の製品の純度は不明であり、抗潰瘍作用にもまったく触れていないので、SG-5 とこれらの異同についてはさらに検討を待たなければならない。いずれにせよダ液ガストロン物質はかなりの糖を含む高分子性の糖タンパクであることが特徴で、この糖部分が活性発現に重要な役割を占めているのか、または結合タンパクにその機能があるのか今後の問題点である。

なお本実験によって得られたシアログασトロは持続性の抗胃酸分泌ならびに抗潰瘍活性を有しており、またほかの薬物潰瘍あるいはストレス潰瘍に対する効果、さらにガストリン拮抗作用など興味ある知見が得られているが改めて報告する予定である。

謝辞 本研究に当り、終始御指導を賜った京大内科三好 助教授、御鞭撻をいただいた当化学研究部安藤部門長、和田部長に謹謝し、実験に終始協力された高島正子ならびに、Assay そのほかを担当された三木徳太郎、飯塚和雄ほか当社薬理研究部の諸氏に深謝いたします。