

깨죽이 정상 성인의 혈장 Gastrin 농도에 미치는 영향*

가톨릭대학 의학부 생리학교실

김명석 · 이윤렬 · 권경옥 · 조양혁 · 박형진

= Abstract =

Plasma Gastrin Concentration after Ingestion of Sesame Gruel in Normal Human Subjects*

Myung Suk Kim, Yoon Lyeur Lee, Kyoung Ok Kwon, Yang Hyeok Jo and Hyoung Jin Park

Department of Physiology, Catholic Medical College, Seoul, Korea

This study was conducted to investigate the effect of ingestion of sesame(*Sesamum indicum*) gruel as a nourishing meal upon the plasma gastrin concentration in normal Korean.

Sixteen normal persons with no history of gastrointestinal diseases, including male and female were studied. After an overnight(about 15 hrs) fast, eight persons(mean age: 26.6, range: 20~40 years) of them ingested a 350 ml sesame gruel corresponding to 12 g protein, 13 g fat and 99 g carbohydrate, and the remaining 8 subjects(mean age: 21.3, range: 20~24 years) ingested a 350 ml glutinous rice gruel(control meal) corresponding to 8 g protein, 1 g fat and 115 g carbohydrate. The venous blood samples were drawn before and after the ingestion of the test meal for the measurement of gastrin by means of radioimmunoassay.

1) Plasma gastrin concentration in response to the ingestion of sesame gruel or glutinous rice gruel increased significantly compared with the concentration in fasting state.

2) Mean increment or percent increment in postprandial plasma gastrin concentration after the ingestion of sesame gruel was not significantly different from that after the control meal, i.e. the glutinous rice gruel.

It is inferred from the above results that the ingestion of sesame contained in sesame gruel may have no significant influence on gastrin release in normal human subjects.

머 리 말

재래로 우리나라에서 깨죽은 위장관 질환을 가진 환자는 물론 정상인에서도 보신(補身) 및 영양식품으로 널리 이용되어 오고 있는 실정이다. 깨죽을 만드는 데 사용되는 점정깨(*Sesamum indicum*)는 지방질, 단백질 및 여러 비타민등이 많이 함유되어 있어 다른 곡류나 종자류(種子類)보다 영양가가 높다. 옛부터 우리나라에서는 고추같은 자극성 조미료를 많이 사용하고 있으며

환중에서도 상당한 비중을 차지하고 있는 실정이기 때문에 자극성이 거의 없는 점정깨 내지는 깨죽이 이러한 위장관 질환의 식이요법으로 적당하다고 생각된다. 이미 본 교실에서도 자극성 조미료인 고추가루의 섭취로 인하여 혈장 gastrin 농도가 증가함을 본 바 있다(김명석등, 1982). 그러나 점정깨 또는 깨죽이 소화기능에 미치는 영향에 관하여는 잘 알려져 있지 않으며, 더우기 소화성 궤양과 연관이 있다고 여겨지는 gastrin 분비에 깨죽의 섭취가 어느정도 영향을 미치는 지는 알려진 바가 없다.

본 연구에서는 비교적 영양가가 높고 자극성이 없는 깨죽이 소화성 궤양에 대한 식이요법으로 적당한가를 구명하기 위하여, 정상 성인을 대상으로 깨죽의 섭취

* 본 연구는 문교부 학술연구 조성비(1981년)와 가톨릭 중앙의료원 학술연구 보조비(1982년)로 이루어 졌음.

후 혈장 gastrin 농도의 증감을 관찰하였다.

·재료 및 방법

실험 대상 : 본 대학의 교직원 및 학생중 위장관 장애 증상이 없고 이학적 이상 소견이 없는 남녀 16명을 실험 대상으로 삼았으며, 이중 8명은 깨죽을 섭취하였으며(깨죽군) 나머지 8명에게는 대조군으로 찰쌀죽을 섭취시켰다. 깨죽군의 평균 연령은 26.6세(범위 : 20~40세)이었으며 대조군(찰쌀죽군)의 평균 연령은 21.3세(범위 : 20~24세)이었다.

실험 음식물 : 깨죽으로는 25g의 검은깨(*Sesamum indicum*)와 125g의 찰쌀을 갈아서 만든 죽으로, 부피는 350 ml 가량 되며 대략 600 Cal의 열량에 해당된다(단백질 12g, 지방질 13g, 탄수화물 99g). 대조 음식물로 사용된 찰쌀죽은 찰쌀(*glutinous rice, Oryza glutinosa*) 125g에 멥쌀(*highly milled regular rice, Oryza sativa*) 25g을 혼합하여 만든 죽으로 부피는 깨죽과 같이 350 ml 가량 되며 열량은 대략 530 Cal이었다(단백질 8g, 지방질 1g, 탄수화물 115g). 각 실험 대상이 깨죽 또는 찰쌀죽을 섭취할 때 50g의 무우 김치와 보리차 한컵(약 200 ml)을 함께 섭취하였다.

실험 절차 : 15시간 이상 절식한 다음날 아침에 음식물을 섭취하기 30분전, 섭취 직전, 섭취 후 15, 30, 45, 60, 90 및 120분에 혈액을 채취하였다. 채혈은 실험 대상의 팔의 주정중피정맥(*medial cubital vein*)에서 2 ml 가량의 혈액을 heparin이 들어있는 시험관에 채취하여 얼음상자에 보관한 다음 냉장 원심분리기(4°C, Beckman Model TJ-6R)를 사용하여 혈장을 분리하였으며(2,600 rpm, 10분), 분리된 혈장의 0.5 ml를 취한 다음 Trasyol(500 KIU/ml, FBA Pharmaceuticals)을 첨가하여 gastrin의 방사면역 측정시까지 -20°C의 냉동기에 보관하였다. 채혈에 들어가기 전에 팔의 표면 정맥에 미리 주사침(*scalp vein set, Welstone, Wels Corp.*)을 꽂아 놓은 후 생리 식염수를 천천히 흘려 넣어 주어 채혈시 주사침의 내부가 막히지 않도록 하였다.

gastrin의 방사면역 측정 : 혈장 gastrin 농도의 방사면역 측정을 위하여는 Tai와 Chey(1976)의 방법을 다소 수정하여 사용하였다(김명석들, 1981). 이때 사용된 표준곡선(*standard curve*)의 예를 그림 1에 도시하였다. 항체(*anti-gastrin rabbit serum*)와 결합한 표지 호르몬(*labeled hormone; ¹²⁵I-synthetic human gastrin-I: 1-17*)의 비율(B/T)을 여러 농도의 표준 호

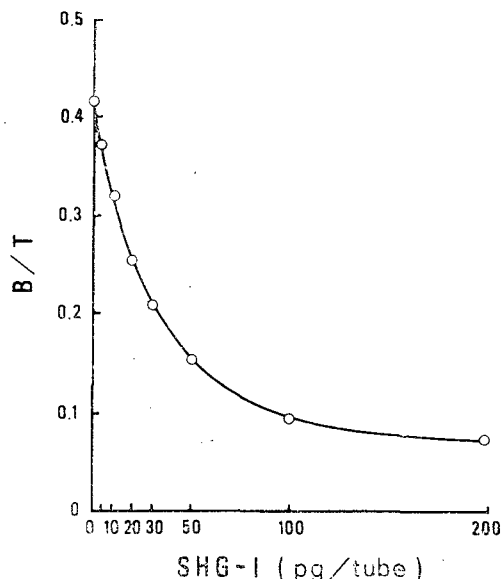


Fig. 1. Standard curve for the radioimmunoassay of gastrin. Ratio(B/T) of antibody-bound (B) to total (T) labeled synthetic human gastrin(¹²⁵I-SHG) is plotted against the concentration of unlabeled hormone(SHG).

르몬(*synthetic human gastrin-I: SHG-I; 0-200 pg/tube*)에 대하여 산출하였다. 이 표준곡선이 가장 예민한 부분은 5-50 pg/tube(25-250 pg/ml in plasma)에 해당하며, 이 곡선을 logit로 변형했을 때 각 농도에서의 B/T 값의 상관계수(r)가 0.99 이상일 경우에만 성적으로 간주하였다.

얻어진 측정치는 평균±표준 오차(M±S.E.)로 표시하였으며 두 무리에서의 평균치의 차는 t검정(*t test*)의 통계적 방법으로 분석하였으며, 유의성의 수준은 5%에 두었다.

성 적

정상인이 깨죽(*sesame gruel*) 및 찰쌀죽(*glutinous rice gruel*)을 섭취하기 전후의 혈장 gastrin 농도를 그림 2에 도시하였다. 공복시의 평균 혈장 gastrin 농도는 음식물 섭취전 30분 및 섭취 직전의 값을 평균한 것으로, 깨죽군의 공복시 농도는 49.3±8.2 pg/ml이었으며 찰쌀죽군의 것은 68.1±14.4 pg/ml이었다. 깨죽 및 찰쌀죽의 섭취후 각 15분의 혈장 gastrin 농도(깨죽군 : 93.0±12.9 pg/ml; 찰쌀죽군 : 118.2±25.8

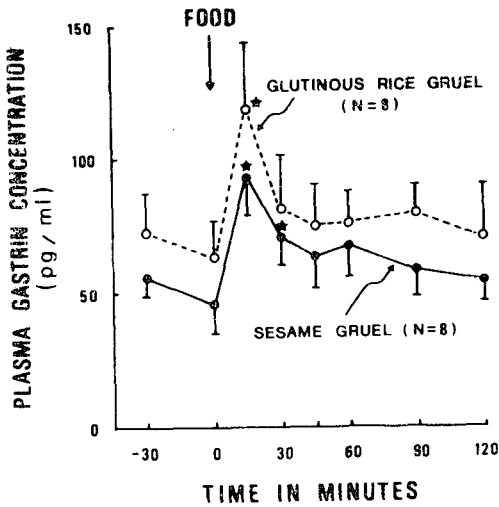


Fig. 2. Mean plasma gastrin concentration ($M \pm S.E.$) in response to the ingestion of sesame gruel or glutinous rice gruel in normal human subjects.

*: The value is significantly different from that of the fasting state in each group.

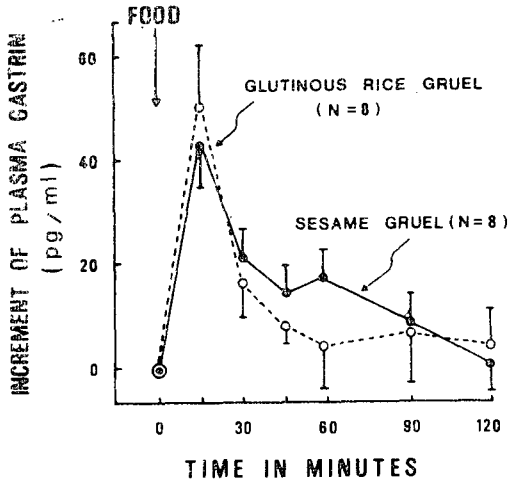


Fig. 3. Mean increment of plasma gastrin concentration ($M \pm S.E.$) in postprandial state after the ingestion of sesame gruel or glutinous rice gruel in normal human subjects.

pg/ml)는 식후 혈장 gastrin 농도중 최고의 값을 나타냈으며 공복시의 평균 혈장 gastrin 농도보다 각각 유의하게 많았다 ($P < .01$). 개죽군에서는 식후 30분의 값도 공복시의 것에 비하여 유의하게 많았다 ($P < .05$). 식후 15분 후부터 혈장 gastrin 농도가 점차로 감소하여 45분에 이르러서는 거의 공복시의 수준과 비슷하여 졌다.

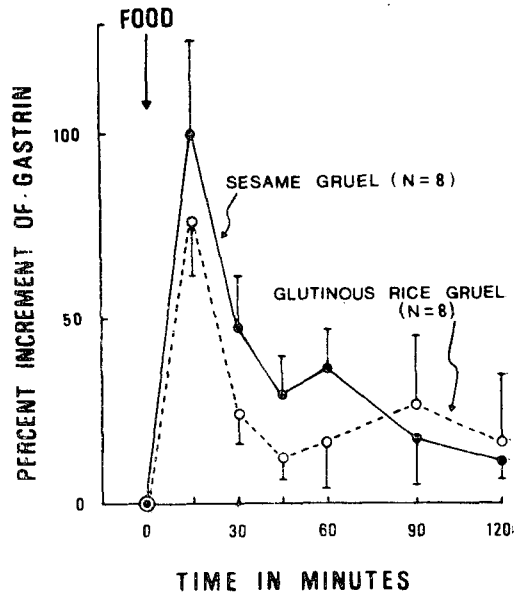


Fig. 4. Mean percent increment in plasma gastrin concentration ($M \pm S.E.$) following the ingestion of sesame or glutinous rice gruel in normal human subjects.

공복시 및 식후의 혈장 gastrin 농도에서 개죽군의 값보다 찹쌀죽군의 값이 다소 많은 경향을 보였으나, 두 군 사이에 유의한 차는 없었다.

그림 3과 4에는 개죽 또는 찹쌀죽을 섭취한 후, 공복시의 혈장 gastrin 농도를 기준으로 하여 식후 증가한 농도분 (pg/ml)과 그 비율 (%)을 각각 나타내었다. 식후 혈장 gastrin 농도의 증가분과 증가한 비율에 있어서도 개죽군과 찹쌀죽군의 값 사이에 이렇다 할 차이가 없었다.

고 찰

검정깨와 찹쌀로 만들어진 개죽뿐만 아니라 찹쌀과 멥쌀로만 된 찹쌀죽의 섭취로도 혈장 gastrin 농도가 공복시의 값에 비하여 유의하게 상승하였다. 찹쌀죽의 성분이 대부분 탄수화물이고 단백질이나 지방질은 거의 포함되지 않았는데도 불구하고 혈장 gastrin 농도가 증가한 것이다. 이와 비슷한 결과가 이미 본 교실에서 발표된 바 있으며 이때의 실험 음식물은 탄수화물이 주로 포함된 쌀밥이었다 (김명석들, 1981; 김명석들, 1982).

그러므로 상기 실험 결과와 본 실험의 결과로 미루어 쌀밥뿐만 아니라 반고형 음식물(semi-solid meal)인 찹쌀죽의 섭취에 의하여도 gastrin 분비가 증가하는 것으로 사료된다. Korman 들(1971) 및 성호경과 남기용(1981)도 탄수화물 음식물의 섭취로 인하여 gastrin 분비가 많아진다고 발표하여 본 연구의 성적과 부합하나 Ganguli 와 Hunter(1972)는 탄수화물(rice and sugar) 섭취 후 혈장 gastrin 농도가 증가하지 않았다고 발표하였다. Richardson 들(1976)도 사람 위속에 포도당을 주입할 경우 혈장 gastrin 농도에 아무런 변화가 없었다고 보고하였다. Ganguli 와 Hunter(1972) 및 Richardson 들(1976)의 성적이 본 연구의 성적과 상이한 이유에 관하여서는 정확히 알 수 없지만, 다만 전자의 연구에서는 실험 대상이 3예에 불과하였으며 후자에서는 피험자 자신이 시험 음식물을 섭취하는 대신 위속에 직접 주입되었기 때문에 서로 다르지 않나 생각된다. 특히 성호경과 남기용(1981)은 영양물 섭취 후 조기 gastrin 분비에는 영양물의 종류에 따른 차이 보다는 개인의 분비능 차이가 더 중요하다고 설명하였다.

개죽은 찹쌀죽에 비하여 탄수화물 함량이 적은 반면 지방질과 단백질이 많이 포함되어 있다. 그중에서도 단백질은 gastrin 분비에 촉진적 영향을 갖고 있으므로 개죽을 섭취할 경우 이보다 단백질 함량이 적은 찹쌀죽의 섭취시 보다 gastrin 분비가 다소나마 증가할 가능성이 있다. 그러나 본 실험의 성적에서 개죽의 섭취 후 혈장 gastrin 농도의 증가가 찹쌀죽의 섭취시 보다 더 증가하지 않았다. 이는 개죽에 포함된 개의 성분은 적어도 gastrin 분비에 이렇다 할 영향을 주지 않음을 시사해 준다. 한편 개죽에는 찹쌀죽보다 단백질 함량이 많을뿐 아니라 지방질도 많이 포함되어 있다. 그러므로 개죽에 함유된 지방질이 단백질 및 탄수화물의 gastrin 분비기전에 억제적 영향을 주었기 때문에 gastrin 농도가 더 증가하지 않았으리라는 추측이 든다.

지방질의 섭취로 인하여 gastrin 분비가 간접적으로 억제적 영향을 받는다는 보고들이 있다. Falko 들(1975)과 Cleator와 Gourlay(1975)는 Lipomul(corn oil 또는 oleic acid suspension)과 같은 지방질의 섭취에 의하여 gastric inhibitory polypeptide(GIP)의 분비가 증가한다고 보고하였으며, 이 GIP는 gastrin 분비를 억압한다는 설이 있다(Rayford et al., 1974). 또한 Brown 들(1980)은 위의 위(胃) 내부에 GIP를 주입함으로써 위산 분비가 억제되는 기전은 아마도 중간 단계에 somatostatin의 분비가 개재(介在)할 것이라고 설명하였다. somatostatin이 위산 또는 gastrin 분비에 억제적이라는 보

고들은 상기의 설명을 잘 뒷받침해 준다(Raptis et al., 1975; Konturek et al., 1976). Gross 들(1978)도 정상인의 위속에 지방질(corn oil)을 주입하면 gastrin 및 위산 분비가 억제되는 것을 보았다. 그리하여 이들은 secretin 또는 cholecystokinin(CCK)과는 다른 hormone인 enterogastrone 분비에 의하여 gastrin 또는 위산 분비에 대한 억제효과가 나타날 것이라고 추정하였다. 최근에 개의 십이지장내에 sodium oleate의 주입으로 secretin의 분비가 증가되고(Faichney et al., 1981), 이 증가된 secretin에 의하여 위산 및 gastrin 분비가 저하되는 사실이 밝혀질 바 있다(Chey et al., 1981). 이렇듯 지방질의 섭취에 의하여 gastrin 또는 위산 분비가 억제되는 보고로 미루어 지방질 함량이 찹쌀죽보다 높은 개죽의 섭취 후 혈장 gastrin 농도가 찹쌀죽의 경우보다 더 증가하지 않으리라고 사료되며 나아가서 gastrin 분비와 연관되는 소화성 궤양 환자에 대하여 개죽이 식이요법으로 사용될 가능성이 시사된다. 그러나 정상인의 위내부에 지방질을 주입함으로써 혈장 gastrin 농도가 주입 60분 이후에서 증가하였다는 보고(Richardson et al., 1976)가 있는데 이는 아마도 지방질에 의한 위배출(gastric emptying)이 지연되는데 따른 위확장(gastric distention)에 기인되지 않으나 추측된다. 본 연구에서 gastrin 분비에 미치는 개죽의 영향을 좀더 구체적으로 파악하기 위하여는 혈장 gastrin 농도 이외에 위산 배출량(gastric acid output), 혈중 GIP 및 secretin 농도등의 측정이 동시에 이루어져야 할 것이다.

맺 음 말

정상 성인에서 영양식품으로 애용되는 개죽의 섭취가 혈장 gastrin 농도에 미치는 영향을 알아보기 위하여 다음의 실험을 실시하였다.

정상 성인 남녀 16명을 실험 대상으로 삼았으며, 이중 8명(평균 연령 : 26.6세, 범위 : 20~40세)에게는 개죽을, 나머지 8명(평균 연령 : 21.3세, 범위 : 20~24세)에게는 대조 음식물인 찹쌀죽을 섭취시켰다. 15시간 이상 절식한 다음날 아침에 음식물 섭취전 30분, 섭취 직전, 섭취 후 15, 30, 45, 60, 90 및 120분에 각각 말초 정맥에서 채혈한 다음 방사면역 측정법(radioimmuno-

본 연구에 사용된 SHG, ¹²⁵I-SHG 및 antiserum을 제공해 주신 William Y. Chey 교수님(Director, Isaac Gordon Center for Digestive Diseases and Nutrition, The University of Rochester School of Medicine and Dentistry, N. Y., U.S.A.)께 진심으로 감사드립니다.

assay)으로 혈장 gastrin 농도를 측정하였다.

1) 깨죽 또는 대조음식물인 찹쌀죽의 섭취후 혈장 gastrin 농도는 각각 공복시의 값보다 유의하게 증가하였다.

2) 깨죽의 섭취후 혈장 gastrin 농도의 증가분 및 증가는 찹쌀죽 섭취후의 값과 이렇다 할 차가 없었다.

이상의 결과로 미루어 정상 성인에서 깨죽에 포함된 껌(검정깨)의 섭취는 gastrin 분비에 이렇다 할 영향을 미치지 않는 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- Brown, J.C., H. Koop, C.S. McIntosh, S.C. Otto and R.A. Pederson: *Cited from Clinics in Gastroenterology, Vol. 9, ed. Creutzfeldt, W., London, W.B. Saunders Co. Ltd., 1980, p. 679-698.*
- Chey, W.Y., M.S. Kim, K.Y. Lee and T.M. Chang: *Secretin is an enterogastrone in the dog. Am. J. Physiol. 240:G239-G244 1981.*
- Cleator, I.G.M. and R.H. Gourlay: *Release of immunoreactive gastric inhibitory polypeptide (IR-GIP) by oral ingestion of food substance. Am. J. Surg. 130:128-135, 1975.*
- Faichney, A., W.Y. Chey, Y.C. Kim, K.Y. Lee, M.S. Kim and T.M. Chang: *Effect of sodium oleate on plasma secretin concentration and pancreatic secretion in dog. Gastroenterology 81:458-462, 1981.*
- Falko, J.M., S.E. Crockett, S. Cataland and E.L. Mazzaferri: *Gastric inhibitory polypeptide(GIP) stimulated by fat ingestion in man. J. Clin. Endocrinol. Metab. 41:260-265, 1975*
- Ganguli, P.C. and W.M. Hunter: *Radio-immunoassay of gastrin in human plasma. J. Physiol.(Lond.) 220:499-510, 1972.*
- Gross, R.A., J.I. Isenberg, D. Hogan and I.M. Samloff: *Effect of fat on meal-stimulated duodenal acid load, duodenal pepsin load, and serum gastrin in duodenal ulcer and normal subjects. Gastroenterology 75:357-362, 1978.*
- 김명석, 박형진, 조양력, 권경옥, 이윤열: 식후 정상 한국인의 혈장 gastrin 농도. *대한생리학회지 15: 89-89, 1981.*
- 김명석, 권경옥, 이윤열, 김정진, 최현: 고추가 정상인의 혈장 gastrin 농도에 미치는 영향. *대한생리학회지 16:57-61, 1982.*
- Konturek, S.J., J. Tasler, M. Cieszkowski, D.H. Coy and A.V. Schally: *Effect of growth hormone release-inhibiting hormone on gastric secretion, mucosal blood flow and serum gastrin. Gastroenterology 70:737-741, 1976.*
- Korman, M.G., C. Soveny and J. Hansky: *Effect of food on serum gastrin evaluated by radioimmunoassay. Gut 12:619-624, 1971.*
- Raptis, S., H.C. Dollinger, L.V. Berger, W. Schlegel, K.E. Schröder and E.F. Pfeiffer: *Effects of somatostatin on gastric secretion and gastrin release in man. Digestion 13:15-26, 1975.*
- Rayford, P.L., H.V. Villar, D.D. Reeder and J.C. Thompson: *Effect of GIP and VIP in gastrin release and gastric secretion. Physiologist 17: 319, 1974.*
- Richardson, C.T., J.H. Walsh, M.I. Hicks and J.S. Fordtran: *Studies on the mechanisms of food-stimulated gastric acid secretion in normal human subjects. J. Clin. Invest. 58:623-631, 1976.*
- 성호경, 남기용: 포도당 및 casein액 단일투여에 의한 조기 gastrin 반응. *대한생리학회지 15:97-101, 1981.*
- Tai, H.H. and W.Y. Chey: *Simultaneous radio-immunoassay of secretin and gastrin. Anal. Biochem. 74:12-24, 1976.*