

文章编号: 1001-098X(2000)04-0152-03

## 放射性核素胃排空显像

朱 玫, 王荣福

(北京大学第一医院核医学科, 北京 100034)

**摘要:** 放射性胃排空显像具有方法简便、无创伤、可重复、符合生理状况、可精确定位等优点,它对消化道疾病病因学探讨和胃肠道功能研究具有重要的临床价值,是测定胃排空的金标准。本文结合临床工作经验和文献复习,对放射性核素胃排空测定方法、标记试餐标准化、胃感兴趣区的确定及常见影响因素等新技术、新观点加以评述。

**关键词:** 放射性核素显像; 胃排空; 标记试餐

中图分类号: R817.4

文献标识码: A

胃排空 (gastric emptying, GE)能提供胃的生理和病理学的重要信息,对探讨某些消化道疾病病因学,了解胃肠道功能具有重要临床价值<sup>[1-3]</sup>。测定GE方法有放射学插管法、超声等,前二者缺点是不符合生理条件,而超声检查受技术熟练程度影响较大。近年来受到临床医生所重视的放射性核素胃排空显像(简称GE显像)具有方法简便、无创伤、可重复、符合生理状况并可精确定位等优点,目前一致公认它是测定GE的金标准<sup>[4]</sup>。

### 1 GE的生理状况及神经体液调控

GE的动力学是胃的收缩运动,当胃内压力超过十二指肠内压力才被排空,GE速度还受幽门阻力的影响,胃内压力升高,幽门阻力下降,十二指肠压力减弱时胃排空加快,反之胃排空延缓。

按胃运动功能不同,胃被分为远端胃(远端2/3胃体、胃窦和幽门)和近端胃(胃底、近端2/3胃体及贲门),远端胃肌收缩进行机械碾磨,并将食物颗粒与胃液搅拌混合,在酸胃介质中,食物被磨研成直径为2mm大小的食糜时,由机械及酸胃作用通过幽门推入十二指肠<sup>[5]</sup>。近端胃呈持续性收缩,具有接纳食物和调节胃内压的作用,80%的食物储存在胃底,胃底的压力是比较恒定的,消化期近端胃压力性收缩是另一个重要功能,把胃内容推向十二指肠,近端胃动力的主要神经调节为抑制迷走神经系统,迷走神经兴奋促进近端胃收缩,而远端胃则受迷走及交感神经调控。

胃激素以内分泌、神经内分泌方式作为肽能神经递质参与胃运动和排空的调节,如缩胆囊素抑制近端胃收缩,促胃液素虽然增加胃窦活动,但有慢反应。

近年来研究证明,脑内许多神经元可以合成、释放多肽类物质,通过神经系统调节胃的运动。大量的激素物质对胃排空影响的研究正在进行中。

### 2 GE测定方法

#### 2.1 标记餐标准化及其标记方法

GE显像已广泛应用于临床,然而来自不同实验室、不同病人的GE检查结果不同,研究资料难以进行比较。有人认为,这主要区别在于试餐的性质,试餐的量,组成成分和热量。文献报道正常的测试者也有8%左右呈现不同的固体胃排空率<sup>[6]</sup>。因此,如何确定规范化标记餐和保证实验的可重复性是一个亟待解决的课题。

标记餐的标记方法有直接与放射性化合物混合(如<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup> 硫胶体),与标记放射性的非消化固体物混合(如<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup> 离子交换树脂,<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup> 聚苯乙烯树脂),非消化的固体标记餐制备要求简单、省时、组成成分不妨碍规定物的运用,不应过度延长胃排空,体积不要太大(直径为0.3~0.8mm),脂肪不要太多,无毒、无活性、在胃液中稳定、不粘附在胃粘膜上<sup>[7]</sup>。

#### 2.2 不同性状食物的胃排空

胃对各种食物(液体、固体、不消化食物等)的胃排空速度有很大的差别。

液体食物的胃排空主要受胃底张力、胃十二指肠腔内压力差控制,其中胃内压力起主要作用,与胃肠肌肉蠕动关系不大。正常情况下,胃内压维持在相对恒定的水平,不随胃内容量变化而改变。目前认

收稿日期: 1999-08-21

作者简介: ①朱玫(1941-),女,江苏无锡人,北京大学第一医院核医学科副主任医师,主要从事临床核医学研究。

②王荣福(1955-),男,福建浦城南平人,北京大学第一医院核医学科教授,博士,主要从事临床核医学、受体和高能正电子成像研究。

为,远端胃亦参与体液的胃排空。Houghton等<sup>[8]</sup>报道,幽门主动关闭可阻止体液排空,含脂液体引起幽门关闭时间延长或幽门活动活跃,同时液体排空延缓<sup>[9,10]</sup>。

固体食物的排空主要受远端胃控制,远端胃蠕动收缩不仅推动食物进入十二指肠,更重要的是与幽门协调活动,对固体食物起反复搅拌、碾磨的作用,固体食物被碾磨的程度又可影响其排空,Leb<sup>[6]</sup>报道,固体食物胃排空很大程度上受咀嚼的影响,咀嚼影响食物在胃内的碾磨时间。

半固体标记餐可以克服液体和固体单独或混合使用的缺陷。粘稠的半固体餐的排空特点与固体试餐类似,但不受咀嚼影响,因为不需要碾磨,它的推进通常在进食后立即开始或在一个很短的延迟期后开始。半固体标记餐可以成功地代替复杂的液体和混合试餐<sup>[11]</sup>。

有文献报道<sup>[12]</sup>,不消化固体食物置入胃内1~2h后只有少量排入十二指肠,但随后的20min胃内全部食物突然完全排空,较大的不消化固体食物的排空依靠消化间期III相来完成。总之,不消化食物的胃排空机制复杂,有待于进一步深入研究<sup>[13]</sup>。

### 2.3 GE显像感兴趣区(ROI)的确定

近端胃和远端胃是两个独特的功能区。近端胃具有储存食物及控制它的远端胃的功能,胃内液体的排空是近端胃控制的,这是胃排空的早期相或开始相,一般不超过10min。远端胃的蠕动性收缩可促使液体的排空,并决定固体食物的去留,直径小于2mm的颗粒食物优先通过幽门进入十二指肠,大的颗粒留下继续碾磨,某些抗性食物如纤维素蔬菜物质则变化很小,直到其它胃内容物排空后才被餐间复合运动的强力收缩排出幽门<sup>[14]</sup>。

有的学者用半固体餐的胃排空-狭窄的放射性减低带(band)来确定近端胃ROI,但未评论该带出现的频率。Moore等<sup>[15]</sup>报道,这个收缩带(contraction band)的出现与否决定于所用的试餐的性质和量的大小,实验发现大试餐后左侧位显像探出率最高,进试餐重1692g者均见到此收缩带(10/10),而进300g试餐者5/8有收缩带出现,他们认为这个带对固体食物从胃排空和食物在胃内的分配上起重要作用。Collins<sup>[16]</sup>报道,小试餐能更可靠地确定近端胃区,他们用食入固体餐后最初几分钟内所见胃影确定远端和近端胃ROI,GE显像通过勾画三个ROI(全胃、近端胃、远端胃)后分别从各个ROI获

得的放射性计数计算胃排空指标

## 3 GE显像常见影响因素

### 3.1 放射性标记物

固体食物的GE显像要求标记放射性核素在食物中分布要均匀。标记物的结合力能抵抗酶的分解,在胃肠道pH值范围内稳定就可预防稀释和放射性物质被吸收。

### 3.2 GE试餐总容量、成分及热卡

单独和混合给予固体与液体时胃排空速度不同。液体胃排空与液体量有关,两者呈正比。小试餐对严重胃排空障碍病例足以显示其排空功能异常,大试餐增加轻度胃排空减退病人的胃负荷,更容易发现胃排空减慢。

固体食物的排空与热卡关系密切,胃内容物的热卡不仅影响固体的排空,也影响液体的排空,与前者更密切。通过对不同热卡食物的胃排空时间研究发现,排空时间随食物热卡增大而延长,并且试餐以300卡热量为宜,因为此时个体差异最小。单独给予固体食物时颗粒大小亦影响测定结果。

### 3.3 试餐的温度、进餐时间和速度

试餐的温度可影响GE显像的结果,早上或中午做胃排空检查结果不一,因为进餐时间不同胃运动生理基础不一样。进餐时间长短也明显影响GE结果,一般规定进餐时间在受检前5~10min为宜。

### 3.4 餐后的活动和体位

餐后体位对胃排空有明显影响,仰卧位最慢,立位最快,进餐后运动可促进胃固体食物的排空,GE显像间隔时间患者活动与否及所取体位也会影响GE的结果<sup>[17]</sup>。

### 3.5 疾病与药物

多种胃肠道和非胃肠道疾病及药物均可影响胃排空。胃肠道疾病如胃大部分切除术后十二指肠溃疡可使胃排空加速,胃溃疡胃排空减慢。全身性疾病如糖尿病,约有50%的病人有胃肠轻瘫。

药物能影响胃排空,如吗啡及其它麻醉剂增加胃肠平滑肌张力,妨碍正常运动,减慢GE,吗啡使十二指肠强烈收缩,进一步减慢GE。改变GE能改变用药动力学,某些药物又能进一步影响GE。

### 3.6 其它

随着年龄增大,胃排空延迟。受黄体酮水平影响,女性绝经前胃固体食物排空时间较男性长<sup>[18]</sup>。肥胖者胃排空减慢,这可能与体表面积有关。据文献

报道<sup>[20]</sup>,吸烟显著改变胃内固体和液体的分布,并延长其排空,但与每日吸烟量和吸烟史长短无关。高浓度乙醇如威士忌延缓GE,而葡萄酒中的乙醇对液体和固体GE无影响。

总之,影响GE显像的因素很多,应当严格控制,做到标准化、规范化<sup>[20]</sup>。

#### 参考文献:

- [1] Horowitz M, Collins PJ, Shearman DJC. Disorders of gastric emptying in humans and the use of radionuclide techniques [J]. Arch Intern Med, 1985, 145: 1467-1472.
- [2] Masoomi MA, Britten AJ, Kumar D, et al. Inter-observer reproducibility of quantitative radionuclide colonic transit imaging [J]. Nucl Med Commun, 1999, 20: 547-550.
- [3] Aktas A, Ciftci I, Caner B. The relation between the degree of gastroesophageal reflux and the rate of gastric emptying [J]. Nucl Med Commun, 1999, 20: 907-910.
- [4] Farthing MJG. Gastroenterology and hepatology in the next millenium [J]. Eur J Nucl Med, 2000, 27 (Suppl): S42-S46.
- [5] Camilleri M, Hasler WL, Parkman HP, et al. Measurement of gastrointestinal motility in the GI laboratory [J]. Gastroenterology, 1998, 115: 747-762.
- [6] Leb G, Lipp RW. Criteria for labelled meals for gastric emptying studies in nuclear medicine [J]. Eur J Nucl Med, 1993, 20: 185-186.
- [7] Lipp RW, Hammer HF, Schnedl W, et al. A simple scintigraphic method for continous monitoring of gastric emptying [J]. Eur J Nucl Med, 1993, 20: 260-263.
- [8] Houghton LA, Read NW, Heddl R, et al. Motor activity of the gastric antrum, pylorus, and duodenum under fasted conditions and after a liquid meal [J]. Gastroenterology, 1988, 94: 1276-1284.
- [9] White CM, Poxon V, Alexander-Williams J. Effects of nutrient liquids on human gastroduodenal motor activity [J]. Gut, 1983, 24: 1109-1116.
- [10] Benmink R, Peeters M, Van den Maegdenbergh V, et al. Comparison of total and compartmental gastric emptying and antral motility between healthymen and women [J]. Eur J Nucl Med, 1998, 25: 1293-1299.
- [11] Urbrain JC, Segel JA, Charkes ND, et al. The two component stomachs: effects of meal particle size on fundal and antral emptying [J]. Eur J Nucl Med, 1989, 15: 254-259.
- [12] Degen LP, Philips SE. Variability of gastrointestinal transit in healthy women and men [J]. Gut, 1996, 39: 299-305.
- [13] Hermansson G, Sivertsson R. Gender-related differences in gastric emptying rate of solid meals [J]. Dig Dis Sci, 1996, 41: 1994-1998.
- [14] Kong MF, Perkins AC, King P, et al. Reproducibility of gastric emptying of a pancake and milkshake meal in normal subjects [J]. Nucl Med Commun, 1998, 19: 77-82.
- [15] Moore JG, Dobois A, Christian PE, et al. Evidence for a midgastric transverse band in human [J]. Gastroenterology, 1986, 91: 540-545.
- [16] Collins PJ, Horowitz M, Chatterton BE. Proximal, distal and total stomach emptying of a digestible solid meal in normal subjects [J]. Br J Radiol, 1988, 61: 12-18.
- [17] Lien HC, Chang CS, Chen GH, et al. Gastric emptying rate assessment based on the proportion of intra-abdominal radioactivity in the stomach [J]. J Nucl Med, 1999, 40: 1106-1110.
- [18] Knight LC, Parkman HP, Brown KL, et al. Delayed gastric emptying and decreased antral contractility in normal premenopausal women compared with men [J]. Am J Gastroenterol, 1997, 92: 968-975.
- [19] Scott AM, Kellow JE, Shuter B, et al. Effects of cigarette smoking on solid and liquid intragastric-distribution and gastric emptying [J]. Gastroenterology, 1993, 104: 410-416.
- [20] Gryback P, Hermansson G, Lyrenas E, et al. Nationwide standardisation and evaluation of scintigraphic gastric emptying: reference values and comparisons between subgroups in a multicentre trial [J]. Eur J Nucl Med, 2000, 27: 647-655.

## Radionuclide gastric emptying imaging

ZHU Mei, WANG Rong-fu

(Department of Nuclear Medicine, Peking University First Hospital, Beijing 100034, China)

**Abstract** Scintigraphic gastric emptying has the advantages of simplicity, non-invasion, reproducibility, and accordance with physiological status and precision in locating. It has an important value in the etiological investigation of alimentary tract disease and gastrointestinal functional study, and has been considered to the gold standard for gastric emptying measurement. In this review, new techniques and new opinions on the methodology of radionuclide gastric emptying measurement, standardization of radiolabelled test meal, definition of ROI and factors influencing on the results were evaluated according to our clinical work or experience and literatures.

**Key words** radionuclide imaging; gastric emptying; radiolabelled test meal