

胃双重对比造影法

顺天堂大学教授 白壁彦夫 编

北医三院 林三仁 译

东京 文光堂 本乡

同位素对比迁移法

中国科学院地质研究所编
地质出版社

第 1 部 总 论

I. 发 展 史

白 壁 彦 夫

近年来，日本在胃部疾病的诊断方面所取得的进步，主要是由于从1950年以来X线诊断学的不断进步和从1960年起胃照相机的广泛普及，胃照相机从1950年发明起到广泛使用差不多用了10年时间。

1950年左右，白壁及其领导的小组开始对肠结核的X线诊断进行了深入的研究。以前在文献中记载的肠结核的X线所见主要是间接影像，必然地确认不了肠结核病变的存在。因此，开始在一些临床怀疑肠结核的病例中，进行了反复的X线透视和摄影检查，并且就在术前有可能十分准确地诊断出小肠或大肠中结核溃疡的数目和位置。就在这时，1923年由Fischer发明的双重对比造影法在显示结肠微小病变方面已经获得成功，作者认为，这项技术当然可以被用来诊断胃内的微小病变。大约在1953年—1954年间通过胃管向胃内注入气体，同时让病人口服钡剂的胃的双重对比造影法的研究获得成功，用此方法，甚至在胃粘膜上轻微的凹凸不平都能显示出来。由Berg, Bucker和Prévôt发明的胃粘膜法(reliefmethod)、从X线诊断学的初期就被认为是有效的压迫法以及被Gutmann, Porcher和Hafter等所强调的充盈法等，所有这些作者前辈们的极有价值的经验都被采纳了，以用这些方法的优点补足双重对比造影法的不足之处，从而形成了一种更为理想的检查方法。在研究和临床实践过程中，双重对比造影在发现用旧有的方法不能清晰显示的微小病变中是很成功的。我们相信，这一点可以通过本书中的病例得到证实。我们研究初期的一些病例，已经在世界上一些著名的教科书中得到引用，如“Lehrbuch der Roentgendiagnostik”(Schinz) Bd. V: P180~183, 1965. 和“Gastroenterology”(Buckus) P 482~486。在最近出版的“Atlas of X-ray Diagnosis of Early Gastric Cancer”(白壁及其同事)一书中(英文版，德文版和西班牙文版)记载了很多病例，它作为一本参考书，在帮助读者理解方面将是很方便的。

在胃疾病的诊断中，其他方面的最新进展就是胃照相机的发展，自从Uji在1950年发明胃照相机以来，已经有了很多改进，并且一直到目前主要使用的V—型照相机

2 第 1 部 总 论

的改革，其进展一直是非常快的。由于田坂、崎田、芦泽等氏的巨大努力，一种可以看到胃贲门和胃底部的逆视式 V_A 和 V_B 型的胃照相机现已被广泛使用，自从1963年进口了 Hirshowitz 的纤维胃镜以后，又做了许多改进。常冈氏、春日井氏和竹本氏等领导的小组又使其能对病变部位进行活检和冲洗细胞学检查。同时崎田氏及其同事又发明了带有胃照像机的纤维胃镜。另外一项重要进展就是，由于这些新技术的使用，医生们已经开始能够在 X 线片上看出和诊断越来越多的以前不被认识的胃粘膜病变。这种胃照相机和纤维内视镜像的影像分析法，已经成为一种新的研究领域，它的发展同样也是很快的，并且是重要的。

过去10年来，由于胃部疾病诊断技术的进步，日本在发现早期胃癌的数目上有了显著的增加。按林田氏统计的日本22家主要医院诊断和手术的早期胃癌共2364例显示，每年发现的数目都在增加，1962年是170例，1963年228例，1964年239例，1965年363例，1966年456例，1967年503例，1968年（1—10月）450例。手术后5年以上成活率

表 1 早期胃癌的年发现率（手术病例）（国立癌中心）

年	胃 癌	早期病例	%
1962	87	11	12.6
1963	172	37	21.5
1964	214	26	12.1
1965	260	59	22.7
1966	201	40	20.0
1967	238	52	21.8
1968	143	31	21.7
总 计	1,315	256	19.5

表 2 胃癌的浸润深度与3—5年生存率之关系（国立癌中心）

白 润 深 度	3 年			5 年		
	病例数	成活数	%	病例数	成活数	%
粘膜和粘膜下层	156	144	92.3	62	56	90.3
固有肌层	72	47	65.3	36	25	69.4
浆膜下层和浆膜层	633	198	31.3	286	60	20.9
总 计	861	389	45.2	384	141	36.7

达到92.5%。总的来讲，早期胃癌占有所有胃癌手术的20%，这样，如果加进去病变浸润到固有肌层的中期胃癌病例，手术后5年以上成活率患者占有所有胃癌手术病例的比例肯定会更高。表 I 示国立癌中心在一年中发现的早期胃癌的数量，表 II 示手术后3年和5年生存的数目。

本书试图以介绍病例的方式，全面讲述双重对比造影法，该方法是对胃疾病诊断之进步的重要贡献之一。本书的重点主要讲述造影法的技术。

II. 什么是双重对比造影

市川平三郎

胃双重对比造影法是把作为阳性造影剂的钡剂和作为阴性造影剂的空气同时注入胃内进行摄影的一种方法。钡剂薄薄地附着在胃内壁上,注入的空气使胃膨胀起来,这样不透明和透明的区域则可以被很好地区别开来,换句话说,通过这种极鲜明的对比,可以在X线片上清楚地显示出胃粘膜的细微的凹凸不平影像。当胃内相对干燥时,实际上只须服入少量钡剂和注入相对多量的空气(约200ml)则即可以得到相当清楚的照片。另一方面,当胃粘膜表面被以较多的胃液或粘液时,少量钡剂仅仅流过粘膜,是不能够很好地附着在上面的。在很多情况下,为了得到质量好的清晰照片,必须给患者服用较多量的钡,并且变换病人的体位,就好像用钡剂冲洗胃内壁一样。注入的气体量是由胃的大小和病变的大小决定的,此外在癌病例中癌的浸润深度、溃疡病例中溃疡周围瘢痕增生的程度以及病变在胃内的位置等也都是有关系的,它们决定和影响需要注入的空气量。但若用一个特定的数字来表示是困难的,因为对每一个具体条件来讲,为很好地显示病变都有一个与其相对应的“适量的空气”,进一步详细的讲解将在后面章节中进行。但有一点是非常重要的,即一个好的照片是通过仔细地观察这些条件后而得到的,否则,得到的将是一个不完备的造影片。

当去做双重对比造影时,经常会遇到病人拒绝使用胃管的情况,但这是可以补足的,即服用一种好的发泡剂,但必须同时服用一种消泡剂。这样也可以得到好的照片。当然,正如后面提到的那样,发泡剂和消泡剂是外来物进入胃内,如果它们的气化不完全的话,那么胃内就不可能有充足的气体,所以通过胃管向胃内注入气体的方法是可以得到较高质量的照片的。

透视检查

由于双重对比造影法的产生,给X线诊断方面带来的另一项重要变化就是对透视检查的重新估价。

过去,胃的X线诊断多半是在透视下做出的,而拍的照片仅仅是做为在透视下所观察到的现象的记录而加以保存。但这在诊断各种仅有细微改变的早期胃癌时则是不够的,实际上有些小的和仅有轻微凹凸改变的早期胃癌的存在,将不会仅由透视来确定。正如后面将要提到的那样,在常规检查中,有各种不同的X线检查技术的组合方法。常规检查是首次去发现病人胃内是否有病和对已经怀疑到有病变的区域进行详细地检查。在短时间的常规检查中,首要的目的是毫无遗漏地拍照胃内全部照片,

如果发现某些可疑区域，则随即进行进一步详细检查，结合各种形式的X线检查方法以及各种不同数量的空气，以图得到尽可能清晰地显示病变存在的照片。在任何一个病例，如果在最初的常规检查中发现任何可疑的区域，那么该区域必将在不同的体位进行投照。实际上，双重对比造影的价值在于，不仅对不正常的病变得到准确的诊断，而且通过检查后阅读X线片，使在透视下未能看出的病变也得到诊断。通过这一点说明，对透视诊断不要给予过高的期望。我们必须知道，透视检查起到照相机中的检像镜(Finder)的作用，可以协助确定什么时机拍片最合适，它必用于去观察胃的整个形态。在行压迫法的病例中，压迫程度是否适当，以及如果发现一个病变，则去确定为拍照该病变所必须的压迫程度，在双重对比造影中，透视还被用来观察胃内钡剂的分布、容积以及空气量和它的分布、胃壁的伸展度和蠕动状态。

X线电视装置最近已经出现并得到普及，同时也逐渐用于胃的X线检查上，暗淡的荧光屏已经被明亮的X线电视所取代，这样，微小的病变在电视荧光屏上已经成为可见的了。我们相信，X线电视在将来将变得更加普遍，但在目前，我们不能否定，对诊断微小病变起决定性作用的仍然是拍得很好的片子。因此，透视不再被认为是独立的，但正是由于它与拍片不可分，所以它将作为“透视摄影术”这一概念去被理解。

读片

仅有一个好的照片对完成X线诊断来说是不够的。必须有一种特殊的方法去阅读双重对比造影片是很重要的。本书的主要目的是讲述双重对比造影技术，因此，读片方法则不在此详述。但如果仔细地观察一下片子，特别是把用其他方法发现的清晰的病变影像同用双重对比方法发现的影像仔细地加以比较，则就可使读者得出如何去阅读双重对比片的一般概念。经过这一基本训练之后，作者希望读者能比较出和看到双重对比片是如何清晰而准确地显示出很微小的凹凸不平的病变，如浅的癌性糜烂及糜烂周围轻度凹凸不平的影像等。此外有些病例，同一病变，同一体位，集中拍摄了4张片子，但仅有一张显示出微小病变的细节，这在过去认为，只有病变在所有照片上同时显示出来时才能确诊，甚至目前有很多病例的确诊仍然如此，但在某些早期癌病例，常常是仅在一张片子上的所见就对诊断起决定作用。

通过这些说明，读片确实是重要的，但有一张清晰地显示微小病变的片子则是更重要的。一张清晰的片子将能够清晰地显出病变，可以说，造影的技术和片子的阅读是肩并肩地向前发展的，但由于读片以后还会得到某些专家的帮助，所以得到一个好片子的造影技术则是两者之中更为重要的。即使一位有名的专家，也不能从一张质量不好的片子上得出准确的答案。我们宁愿从一个质量好的片子上得出准确的结论，也

6 第 1 部 总 论

不愿从一个不完备的片子上为得到准确的诊断而费尽心血。

双重对比造影技术的产生和应用已经改变了过去的思维方法，换句话说，双重对比造影技术的发展和对其影像的理解，其关键在于毫不犹豫地去接受这些变化。

III. 双重对比造影法的优点和缺点

市川平三郎

优 点

1) 细微病变的描写:

双重对比造影的最大优点就在于它忠实地描写了胃内壁的微细的凹凸不平现象。如果在注入适当量的钡和空气以后,胃壁很好地扩张起来的话,那么大部分正常的胃粘膜皱襞都被伸展开,而仅少数仍保持原样,这些十分固定的粘膜皱襞或是被溃疡或是被癌所浸润,将被很清晰地显示出来。在很多情况下,由于粘膜皱襞的伸展,胃壁内侧的正常胃小区也清晰可见,因此,使胃小区产生异常的微小病变是完全可以发现的。当然,只有当做出理想的双重对比造影时,这样细微的病变才能被诊断出来。注意技术上的一系列细节,努力得到尽可能好的影像,是特别重要的。这些细节将在后面述及。

2) 胃后壁的描绘容易:

当病人站位时,空气充满胃底部,钡剂充满胃下部;当病人仰卧时,则相反,钡剂充满胃底部,而一直存在于上部的气体则下降并充满胃体下部、胃角及胃窦部,从而形成这些区域的双重对比像。残留在这些区域的小量钡剂主要附着后壁上,所以这一简单的操作将很容易地描绘出胃后壁。但在这种体位,钡剂也可附着在前壁上,所以不能把所有发现都认为是后壁的,但在仰卧位时,主要所见是后壁。

3) 胃前壁的描绘也是可能的:

在双重对比造影中,一般的仰卧位将主要见到胃后壁。但当需要检查前壁时,应当采取俯卧位。单纯使病人采取俯卧位,不能得到胃体和胃窦部的双重对比像,因为此时胃的解剖位置将使气体充满胃底部。而前壁病变的发现是通过控制食入的空气和钡剂的数量以及变换病人的体位来达到的,这将在后面章节中详述(P167)。双重对比造影的另外一个优点就是当用这一方法发现病变时,其所得到的影像将比用其他方法所得到的任何影像都更加清楚,并且其影像与切下的标本上的形状非常相近。

4) 胃的边缘清晰可见:

当胃壁尚未完全伸展时,可用小量钡拍摄粘膜像,这时胃边缘部位的病变的显示将是不充分的,只有通过摄入较充足的钡拍摄充盈像才能看出胃边缘附近的异常。即

使钡剂没有充满所投照的部位，双重对比造影也能够清晰地显示大弯和小弯，因为气体已经充满了该位置，并使胃壁伸展开来。此外，由于引起大弯和小弯异常的病变在很多情况下都延伸到后壁，因此双重对比像还能同时看出它们和后壁病变的关系。

5) 可以观察胃壁的伸展性:

在双重对比造影中，通过控制注入胃内的气体量，可以观察胃的膨胀程度的变化，使用这一方法可以看出胃壁的扩张性。若在一张片子中有支持进展癌的发现，那么该所见可以用空气充满胃的方法来检验。如果该病变区域扩张良好的话，那么无需去怀疑这一病变是否进展癌。这种观察胃壁伸展性的原则，有时可被用于诊断小的病变如早期癌或伴有轻度瘢痕的愈合溃疡。为了观察这种微小的变化，不必控制注入的气体量，但有一点是必须做到的，即在透视下密切观察胃的蠕动波，当所需要诊断的部分很好地扩张起来时，或蠕动波峰向疑及病变的部位运动时，要即时拍片。

在任何情况下，不管病变的大小如何，在双重对比造影的诊断过程中，经常要检查胃的伸展度。

6) 上部胃病变的诊断方便:

在胃的X线诊断中，充盈法往往不能完全充盈胃上部，而粘膜法也很少看到这一部分，压迫法更不用说，由于肋弓的阻挡，对胃上部、胃底部及贲门口部分是压迫不到的。这样，双重对比造影在诊断胃上部病变方面则起到很重要的作用。

7) 可诊断的领域是大的:

所谓可诊断领域，即指在X线片上的一种区域范围，在此范围内我们可以做出“无异常所见”的诊断；例如，在行压迫法时，对透视下所发现的异常区域进行适当的压迫，以得到清楚的病变影像，而这压迫区域大约以病变为中心，最大直径5cm左右，压迫法对已经被压迫过的特殊区域来讲是好的，但不能说此区域以外的部分就不存在类似的病变。这意味着，在一张片子上，最大诊断区域直径约5cm；同样地，充盈法的可诊断领域仅限于胃的边缘附近。粘膜法的诊断领域，在腹卧位是前壁中央附近区域的一部分。而双重对比造影法，如果注入适当量的空气，则具有比其他方法相对广大的诊断领域。显然这是双重对比造影法的优点之一。但当在进行集体检查时，需用有限的X线片去检查尽可能广泛的胃内区域时，双重对比造影法则具有更大的意义。集体检查以及胃的X线诊断的困难性在于，不仅能诊断出病变的存在，而且还要能准确地指出这里没有病变存在。

8) 摄影操作容易:

已经提出了很多优点,但如果摄影方法很困难的话,则这些优点不能被有效地利用。双重对比造影具有的优点在于,虽然有一些被分成更小领域的专门学科,但掌握此项技术在某种程度上来说是容易的。

在胃的四项主要X线检查方法中,充盈法是最容易的,因为它有一个相对稳定的影像。但粘膜法其影像的好坏受到食入的钡剂的量及所采取的体位的极大影响,因此是最困难的。而压迫法的困难在于适当的压迫部位、正确的压迫方向和适宜的压迫程度的选择。比较一下这几种方法,双重对比造影的特点是通过很简单的手段而得到十分良好的照片。正如后面将要叙述的那样,通过注入大量的钡剂和空气进行摄影是最重要的一点。其次要想得到一个好的双重对比像,则必须调节注入的空气量,对每一个要被显示的特有病变来说,都有一个适宜的空气量,通过熟悉这些所必须的空气数量,则可以得到质量好的照片。

9) 影像的可重复性是好的:

双重对比造影的最后一个特点就是提高了放射影像的可重复性。一个好的可重复性意味着,当我们重复同样的操作程序时,则可以得到与前次检查的影像几乎相同的照片。一般来说,不好的可重复性多是由于方法困难或这一方法中某些偶然因素的作用而产生。但在双重对比造影法中,只要知道前一次检查时的钡剂和空气的数量及病人的体位,则可以得到一个几乎与前一次检查完全一样的影像,很少有例外。这对于确定诊断是十分重要的,例如当某一病变的良性或恶性的鉴别是非常困难的时候,那么必须追踪病变的进展,这样,很容易同前一次片子进行比较就是很重要的了。在观察一个胃溃疡的恢复过程时也一样,在追踪胃息肉的表面形态、外形、及大小的变化中也同样是重要的。

对X线检查所见之判断有易于形成主观判断的倾向,但由于本法具有很好的可重复性,因而这些X线所见就能变成客观的资料,因此它就具有更大的意义了。

缺 点

对双重对比造影来说,没有什么缺点是值得一提的,如果有的话,仅如下述:1)前壁影像的获得是困难的,2)在检查期间,体位变化过多,3)操作必须尽量快,否则进入十二指肠和小肠的钡剂充斥在胃角周围与胃影像重叠,使读片困难,4)初学者往往不愿意用插入胃管的方法向胃内注入气体,而最常见的质量不好的双重对比造影片,则是由于胃内缺少空气造成的。我们宁可使用胃管,而不去为了避免一些麻烦的

10 第 1 部 总 论

程序而得到极不好的造影片。对于一个拒绝使用胃管的病人，要用发泡剂，它能在胃内产生气体，当然胃管是优于发泡剂的，因为发泡剂如果使用不慎重的话，会在胃内产生很多气泡，对读片不利。

为了克服双重对比造影的这些缺点，已经有很多巧妙的方法设计出来，读者可在后面参考。

第 2 部 摄 影 技 术

I. 双重对比造影法的摄影技术

1. 造 影 前 准 备

土 井 伟 誉

即使一位熟练的专家，当胃内残留大量胃液时，想要得到清楚的照片也是非常困难的。为了准确地描绘胃粘膜的微小的凹凸改变，使病人具备尽可能好的条件，对X线检查来说是非常重要的。如果病人仅被告之在检查那天不要吃东西，那么病人来到医院会说，我虽然没吃东西，但喝了些牛奶或服了些药，更有些病人在检查前一天晚上吃了很多东西，甚至整整熬了一夜之后来到医院。在检查前一天晚上病人不当吃得过饱，不应饮酒，要早休息，如果这些规定未能遵守，则会出现暂时性急性胃炎，在检查时导致胃液贮留和影像模糊（图 I）。虽然可能每个人情况不同，但在检查前应当注意下列情况：

- (1) 习惯性便秘
- (2) 肠气贮留
- (3) 胃液贮留
- (4) 胃液酸度
- (5) 胃蠕动波的亢进
- (6) 腹部手术史的有无
- (7) 可引起腹腔内粘连的疾病的有无，如腹膜炎、肠结核等
- (8) 其他

这些症候可以通过对病人的问诊和触诊而得知，从而预先采取某些对应的措施。

便秘的病例，则应当在检查前1—2天服用缓下剂(如Solven和Laxonalin)，这样肠内才能尽可能地排空，如果便秘严重，那么胃被肠管所压迫，则就会形成不自然的外形，它经常与由胃的病变引起的变形相混淆(图2)。还有，腹壁僵硬也不利于检查。

肠气多的情况也会妨碍检查。当肠内气体贮留时，则在检查前2—3天开始服用消泡剂(Gascon)，如果同时服用消化酶(如Festal和Eizyme等)则效果更好。

胃液贮留较多的病例，在检查前3—4天开始服用分泌抑制剂，如Methaphyllin和Kolantyl，病人在候诊时则应当采取右侧卧位或腹卧位，具有这种大量分泌现象的病

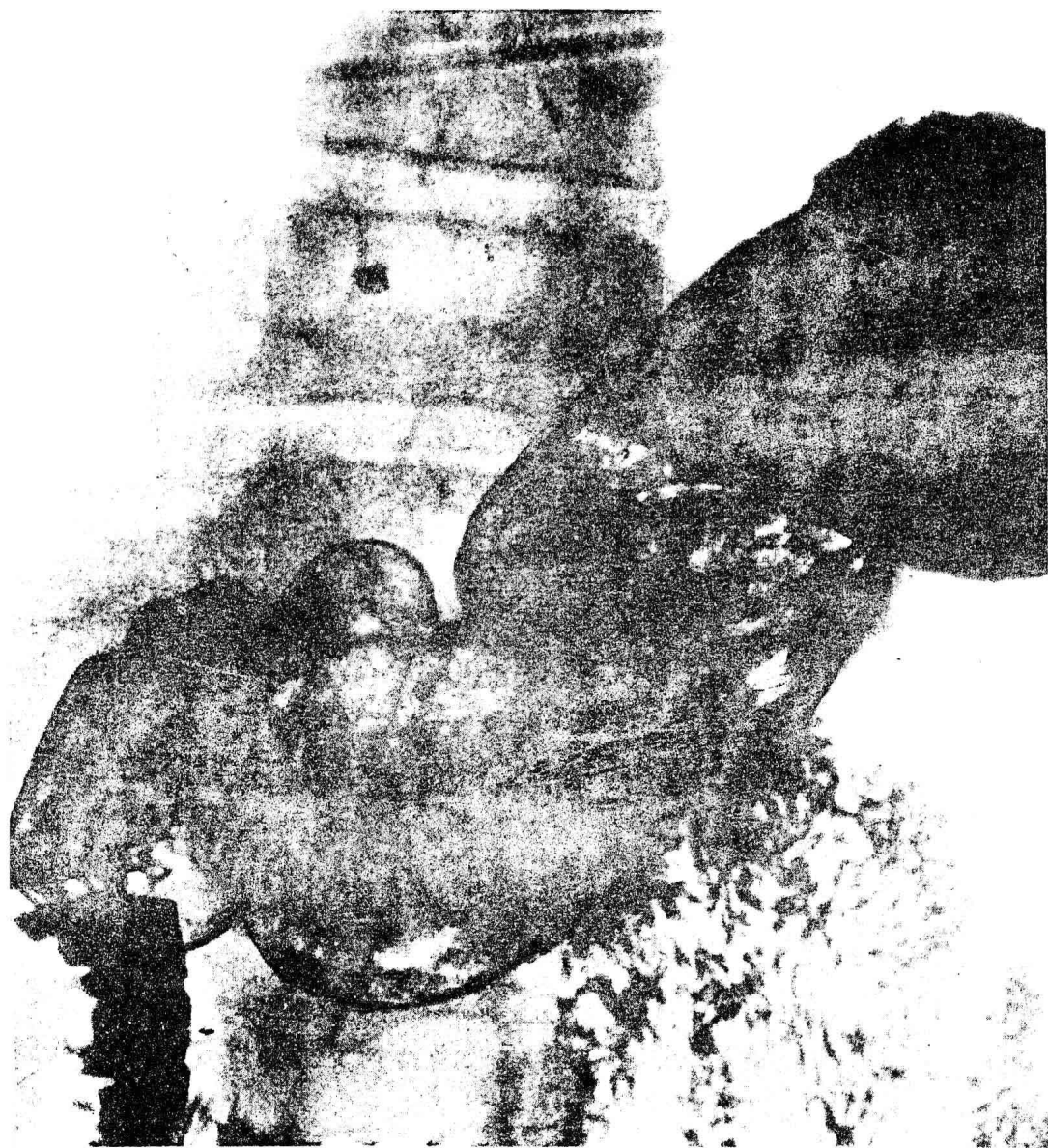


图 1 没有追加注入空气，虽然没有过伸展的状态，但看不到粘膜皱襞，钡剂附着在粘膜表面过厚，并出现一些凝固现象。像这种模糊现象明显的时候，微小病变就会漏诊。



图 2 由于肠气压迫，胃窦大弯侧变直（两箭头之间），一般来说，中等量的空气就可使图象的边缘逐渐伸展开。

4 第2部 摄影技术

人应当在很早的清晨进行检查。如果胃液的大量贮留使检查困难的话，应该使用胃管将胃液吸出，甚至当胃液吸出后，仍有很明显的模糊现象并估计这种情况下不可能得到质量好的片子时，最好把检查改期进行。

对胃液酸度很高的病例，应当使用抗酸剂和中和剂，但只有当这些药在检查前4—5天开始服用时方才有效。

胃蠕动的亢进在检查前是很难预知的，年青的或十二指肠溃疡的病人，一般来说蠕动强。一些速效的解痉剂（如Bascopan和Regitan）应当在检查室中准备以随时应用。

腹腔内的粘连有无可以不管，但在检查前应当询问腹部外科史、腹膜炎史以及肠结核史，这些都可能是粘连的原因。这样做比在发现胃变形后再考虑这些问题要好得多。

其它因素，如体表异物等要仔细检查，这一点将在衣服一节中加以叙述，一些膏药可以造成阴影，这已经多次妨碍了清楚地阅读造影片了。

为了使检查做得成功，拍出质量好的片子，必须让病人了解本检查的性质，取得病人充分的了解和合作，这是很基本的一点。

2. 钡 剂

土井伟誉

一张清楚的、能足以发现病变、并且能够看出微小病变的片子是需要的，因为目前胃部疾病的诊断主要依靠在X线片子上确定粘膜表面的细微的凹凸改变、粘膜皱襞的连续或不连续，或轻度的肥大、变细以及变形等，因而随着X线机器的改进，消化道用的造影剂已经起着日益重要的作用，并且它们的质量也日趋改进。在消化道中使用的造影剂，无例外地都是硫酸钡，只有当怀疑有消化道梗阻、穿孔或手术后缝合不全时，则不宜使用钡剂，才代之以水溶性胃造影剂—Gastrographin。

硫酸钡的历史已经很久了，自从 Krause 在1913年第一次使用起已经过去了半个世纪以上，在这期间，很多其他造影剂也被制造出来，但硫酸钡以其最小的副作用和价格便宜等优点而远远超过其他造影剂，直到今天，它仍然是消化道检查中最好的造影剂。但单纯硫酸钡（日本药典硫酸钡）在胃液中是不稳定的，并且对胃壁的附着性差，加入某些附加物则可以改进它的质量。这种复合物已经生产并且在市场上出售。有粉剂、水剂两种形式。每种都以一定的硫酸钡含量做为标准的包装。这种适合检查用的复合硫酸钡应首先选用。一般来说，粉剂需要由使用者在使用前与水混合，可能有些不便。但它的优点在于可以按所需要的浓度来制备。另一方面，相同浓度的液体硫酸钡与粉末剂比较，它的附着性及流动性都比较差，主要原因是其中所含的预防沉淀、

变质的附加物不同所致。

不管制剂是粉末或液体形式，硫酸钡应由纤细颗粒组成。但如果颗粒过于细微，则粘滞性增加，钡剂变得粘稠，不易饮用，并且易形成气泡。颗粒直径大约为1微米(micron)的钡剂是最适宜的。如果颗粒大，粘滞性低，并且颗粒的悬浮性也不稳定，易引起分层和沉淀。

对于一般的胃检查，钡剂浓度大约为100—110W/V%为适宜，再高的浓度，使钡喝起来太稠，当变换病人体位时钡在胃内的流动不好，并会使影像不清，但反过来，很稀的溶液，将容易饮用，但附着性不好，因此双重对比造影的粘膜影像的显示将是不充分的。好的附着性、高浓度的钡并不能足以得到好的双重对比像。理想的条件是，它能薄薄地附着在全部胃粘膜上，多余的钡在变换体位时能平稳地在胃内流动，而这种对钡剂的要求是矛盾的，为此就需要控制粘滞性附加物的组成和用量，而这，特别是某些树脂（如 Gum Arabic 和 Tragacanth）的用量则被认为是钡剂制造中的一个秘密。

日本药典上的钡剂在酸中是不稳定的，在胃内容易絮凝。现在市场上出售的钡制剂改进了许多。并且可能在pH1.5左右的酸中不生絮凝(图3)，使用此种钡剂，即使在一位高酸患者身上也不会出现絮凝现象(图4a, b)。

有时钡剂服用以后，形成许多小气泡，给读片带来困难(图5)，有些钡剂在混合时很容易产生气泡，并且不易消失。气泡产生的主要原因是钡剂颗粒不适当，粘滞性不合适，服用前的过度搅拌和震荡，特别在使用液体钡制剂时更要注意。而粉末制剂在使用前30—60分钟进行混合则可提供最好的效果，服用前用玻璃棒搅拌4—5次即已足够。如果经过这些措施之后，钡剂仍然沉淀或分层，则不宜使用。

当给予1—2ml钡制剂(如 Gascon 或 Suparium)在钡剂中或单独饮入时，则气泡可被有效地消除。但它将减少钡的附着性，因此应尽量少用或不用(图6a, b)。

目前市场上出售的钡制剂(粉末剂型)如果符合下列标准，则被认为是优良制剂：

- | | |
|----------|----------------------------|
| 1) 含量 | BaSO ₄ 95%以上 |
| 2) 颗粒 | 直径0.5—1.5微米 |
| 3) 粘度 | 100W/V%浓度时15—20 CPS |
| 4) 悬浮稳定性 | 100W/V%浓度，静置3小时后，沉淀率小于10%。 |
| 5) 耐酸性 | 在pH1.5以下的弱酸中不凝固。 |

用市售的十一种钡剂曾做了327例临床试验，仅有很少的检查失败了，其原因多是由于絮凝或其他钡本身的因素所造成(图7)。对这些钡剂的造影效果、粘滞性、流动性、模糊影像的形成和气泡的产生等5个项目的比较表明，每一种钡剂的优缺点都