

GASTRIC TUMORS ON CHEST RADIOGRAPHS

胸部 X 線写真にみられた胃腫瘍

SHOZO TAMURA, M.D. 田村正三  
TAKASHI KAWANAMI, M.D. 川波 喬  
WALTER J. RUSSELL, M.D., D.M.Sc.



RADIATION EFFECTS RESEARCH FOUNDATION  
財団法人 放射線影響研究所

A cooperative Japan - United States Research Organization  
日米共同研究機関

## ACKNOWLEDGMENT

### 謝 辞

We are grateful to Shigetoshi Antoku, Ph.D., Assistant Professor, Department of Radiation Biology, Research Institute for Nuclear Medicine and Biology, Hiroshima University, for providing the chest radiography exposure doses, and to Seymour F. Ochsner, M.D. for reviewing this manuscript and for his suggestions. We are indebted to Miss Masako Shimooka for her assistance in preparing the manuscript.

胸部X線検査による被曝線量の資料を測定して下さった広島大学原爆放射能医学研究所障害基礎研究部門安徳重敏助教授,ならびに本稿を検討し,助言まで頂いたDr. Seymour F. Ochsner に謝意を表す。また,原稿作成に助力頂いた下岡雅子氏にも礼を述べる。

## RERF TECHNICAL REPORT SERIES

### 放影研業績報告書集

The RERF Technical Reports provide the official bilingual statements required to meet the needs of Japanese and American staff members, consultants, and advisory groups. The Technical Report Series is in no way intended to supplant regular journal publication.

放影研業績報告書は,日米専門職員,顧問,諮問機関の要求に応えるための日英両語による公式報告記録である。業績報告書は決して通例の誌上発表論文に代わるものではない。

---

*The Radiation Effects Research Foundation (formerly ABCC) was established in April 1975 as a private nonprofit Japanese Foundation, supported equally by the Government of Japan through the Ministry of Health and Welfare, and the Government of the United States through the National Academy of Sciences under contract with the Energy Research and Development Administration.*

放射線影響研究所(元ABCC)は,昭和50年4月1日に公益法人として発足した。その経費は日米両政府の平等分担とし,日本は厚生省の補助金,米国はエネルギー研究開発局との契約に基づく米国学士院の補助金とをもって充てる。

## GASTRIC TUMORS ON CHEST RADIOGRAPHS

胸部 X 線写真にみられた胃腫瘍

SHOZO TAMURA, M.D. ( 田村正三 ); TAKASHI KAWANAMI, M.D. ( 川波 喬 );  
 WALTER J. RUSSELL, M.D., D.M.Sc.

*Department of Radiology*

放射線部

### SUMMARY

Gastric neoplasms of three patients protruded into their gas-containing fornices and were first visualized on plain chest radiographs. Endoscopy and/or surgery confirmed these to be a polyp, a leiomyoma, and an adenocarcinoma. The polyp, 1.3 cm in diameter, was the smallest of these three, but smaller lesions may be detectable under suitable conditions. Adequate technique and positioning, sufficiently large lesions in the upper portion of the stomach, a central beam tangential to the tumor, sufficient gas in the stomach, and careful scrutiny by the observer are required. Lesions may be more readily visualized during chest radiography when oral sodium bicarbonate is used to distend the stomach. In chest radiography, exposure limited to the lung fields has been advocated for economy and dose reduction. However, too small an exposure field may result in loss of information potentially beneficial to the patient. Using the smaller of two popular film sizes (35×43 cm & 35×35 cm), the saving in surface and bone marrow doses is negligible, and the saving in gonad dose may be nil over that when shielding is used. The interest of the observer may be absorbed by a concomitant cardiac or pulmonary lesion. Careful scrutiny of the entire radiograph is therefore essential.

### INTRODUCTION

We must be on the alert for any subtle changes on the radiograph, even at its margins, in order to thoroughly evaluate the patient's condition. We sometimes fail to perceive such abnormalities,

### 要 約

胃弓隆部のガス像の中に突出して増殖し、胸部 X 線写真で初めに発見された胃腫瘍 3 例を検討した。これらの腫瘍は、内視鏡所見あるいは手術標本により、それぞれ、ポリープ、平滑筋腫、腺癌であることが証明された。これら 3 者の内、最小のものはポリープで直径 1.3 cm であったが、より小さい病変も“条件”が良い場合には発見可能と思われる。“条件”とは、適当な技術と位置合わせ、病変が胃の上部にあって一定以上の大きさを有すること、腫瘍が X 線束に対して接線方向に存在すること、胃上部に十分空気が入っていること、注意深い読影を行うことである。このような病変は胸部の撮影前に経口的に発泡錠を投与して胃を膨らませることにより、発見しやすくなると思われる。胸部 X 線検査において、フィルムの価格と被曝線量の観点から、照射野を肺野のみに絞ることが奨励されている。しかし、あまりに小さい照射野にすれば、患者にとって有用であるかもしれない情報が失われる可能性もある。通常用いられている 35×43 cm, 35×35 cm のフィルムの内、小さい方を用いることによって得られる表面線量、骨髄線量の減少は極めてわずかであり、生殖器線量は適当な防御によりほぼ零にすることができる。胸部 X 線写真の読影の際、読影者の注意は肺、心臓の病変の方に集中しがちであるので、X 線写真全体の注意深い観察が必要である。

### 緒 言

患者の状態を十分に評価するためには、X 線写真の辺縁部にまで注意を払って、微細な異常をも見落とさないようにする必要がある。ときとして、このような異常は見逃されがちである。ことに同じフィルム

especially when another more prominent one concomitantly exists on the film.

A gas bubble is usually seen in the gastric cardia on the plain chest radiograph, though the amount of gas varies from patient to patient. However, it is doubtful that sufficient attention is always paid to that area of the film, or whether such a thorough evaluation is made for each patient. The "gastric air bubble" on the plain chest radiograph is probably easily overlooked, though it is well-known that polypoid fundal tumors may occasionally be first identified by an abnormal gastric air bubble on the chest radiograph.<sup>1-4</sup>

Presented here are three cases whose gastric lesions were detected on plain chest radiographs by perceiving the unusual shapes of their gas-distended gastric fornices. A discussion of the perception of such lesions on plain chest radiographs is included, and the pertinent literature is reviewed.

**Case 1 (MF [redacted]).** This 48-year-old male had no complaints referable to the gastrointestinal tract. Routine chest radiographs in October 1974 revealed a small polypoid lesion protruding from the mucosa of the gastric fornix (Figure 1A).

An upper gastrointestinal series 3 months later confirmed the presence of this polyp (Figure 1B). A repeat plain chest radiograph made immediately before the upper gastrointestinal series did not clearly outline the polypoid lesion because of lack of air in the stomach.

**Case 2 (MF [redacted]).** This 48-year-old female had vague epigastric discomfort with occasional lower abdominal pain prior to routine chest radiography in April 1968. A small mass lesion was outlined by gas in the medial portion of the fornix (Figure 2A).

An upper gastrointestinal series one month later revealed a mass lesion with a smooth surface, suggesting a submucosal tumor in the cardia, such as a leiomyoma (Figure 2B). Its presence was confirmed endoscopically.

Two years later, gastrectomy was performed, and histologically this proved to be a leiomyoma. Retrospectively, the tumor was visible on chest films dating back to 1966.

上に他の顕著な異常が同時に認められる場合にはそうである。

単純胸部X線写真では、胃噴門部に通常ガス泡が認められるが、ガスの量は患者によって異なる。しかし、写真のその部分に常に十分な注意が払われているか、あるいは各患者についてそのような徹底した評価が行われているかどうかは疑わしい。胸部X線写真上の異常なガス泡の存在によって、初めてポリープ様の胃底部腫瘍が発見されることがあることはよく知られておりながら、<sup>1-4</sup> 胸部X線写真では“ガス泡”は、見逃されやすいと思われる。

ここで紹介するのは、単純胸部X線写真において、ガスで膨らんだ胃弓隆部の形状の異常から、胃腸病変が探知された3例である。単純胸部X線写真上でのこの種の病変の識別について考按し、あわせて関連文献の検討を行った。

**症例1 (MF [redacted]).** この48歳の男には、胃腸管に起因すると考えられる訴えがなかった。1974年10月の通常胸部X線検査で、胃弓隆部粘膜から突出した小さいポリープ様病変が認められた(図1A)。

3か月後に実施した上部胃腸管X線検査で、このポリープの存在が確認された(図1B)。上部胃腸管X線検査の直前に行った胸部X線再検査では、胃内に空気が不十分であったため、ポリープ様病変は、はっきり認められなかった。

**症例2 (MF [redacted]).** この48歳の女は、1968年4月の通常胸部X線検査の前に上腹部に漠然とした不快感および時々下腹部痛を覚えることがあった。胃弓隆部ガス像の内側に小さい腫瘍性病変の輪郭が描出された(図2A)。

1か月後の上部胃腸管X線検査では、表面の平滑な腫瘍性病変が認められたが、これは噴門部の平滑筋腫のような粘膜下腫瘍であることが示唆された(図2B)。その存在は内視鏡検査によって確認された。

2年後に胃切除術が行われ、組織検査によって平滑筋腫であることが確認された。この腫瘍は、1966年以降実施された胸部X線検査ごとに認められていた。

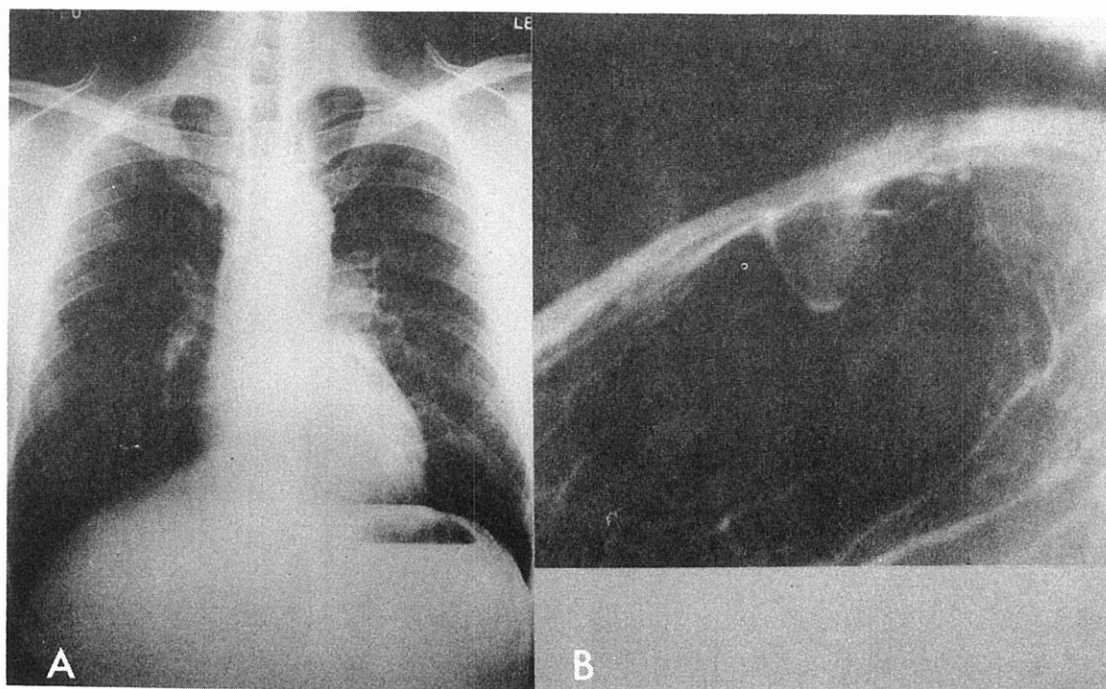


Figure 1. Case 1. A - Chest radiograph showing small mass protruding downward into the gastric air bubble. B - Double contrast barium study of stomach outlined a polypoid lesion.

図1. 症例1. A - 胸部X線写真では、胃内の気泡に下方に突出する小さい腫瘍が認められた。B - 胃の二重造影バリウム検査では、ポリープ様病変が認められた。

**Case 3 (MF [redacted]).** This 74-year-old male had no gastrointestinal complaints. Chest radiography from 7 April 1966 to 12 July 1976 demonstrated a curvilinear density in the region of the apical pleural on the right side. This was initially regarded to be pleural thickening. However, it gradually increased in thickness, eventually protruding into the parenchyma, suggesting a benign neoplasm, such as mesothelioma. Chest radiography in July 1976, revealed a massive irregular density protruding intraluminally from the medial aspect of the gastric fornix (Figure 3A). One month later, advanced carcinoma of the cardia with lower esophageal invasion was found at upper gastrointestinal series (Figure 3B). This diagnosis was confirmed endoscopically, and the patient was advised to have surgical consultation.

#### DISCUSSION

These three gastric tumors were initially detected on plain chest radiographs. The existence of each gastric lesion was previously unknown.

**症例3 (MF [redacted]).** この74歳の男には、胃腸管の訴えはなかった。1966年4月7日から1976年7月12日までの胸部X線写真では、胸膜右側尖端部に曲線様陰影が認められた。これは、最初は胸膜肥厚と考えられていた。しかし、しだいに厚さが増し、ついには肺実質へまで突出し、中皮腫のような良性新生物が示唆された。1976年7月の胸部X線写真では、胃弓隆部の内側から管腔内へ突出した大きい不規則な陰影が認められた(図3A)。1か月後、上部胃腸管X線検査で、食道下部侵襲を伴う進行した噴門癌が認められた(図3B)。この診断は、内視鏡検査で確認され、患者は外科受診するように勧められた。

#### 考 察

これら3例の胃腫瘍は、単純胸部X線写真で初めて探知されたものである。それ以前は、各例とも胃病変の存在は知られていなかった。

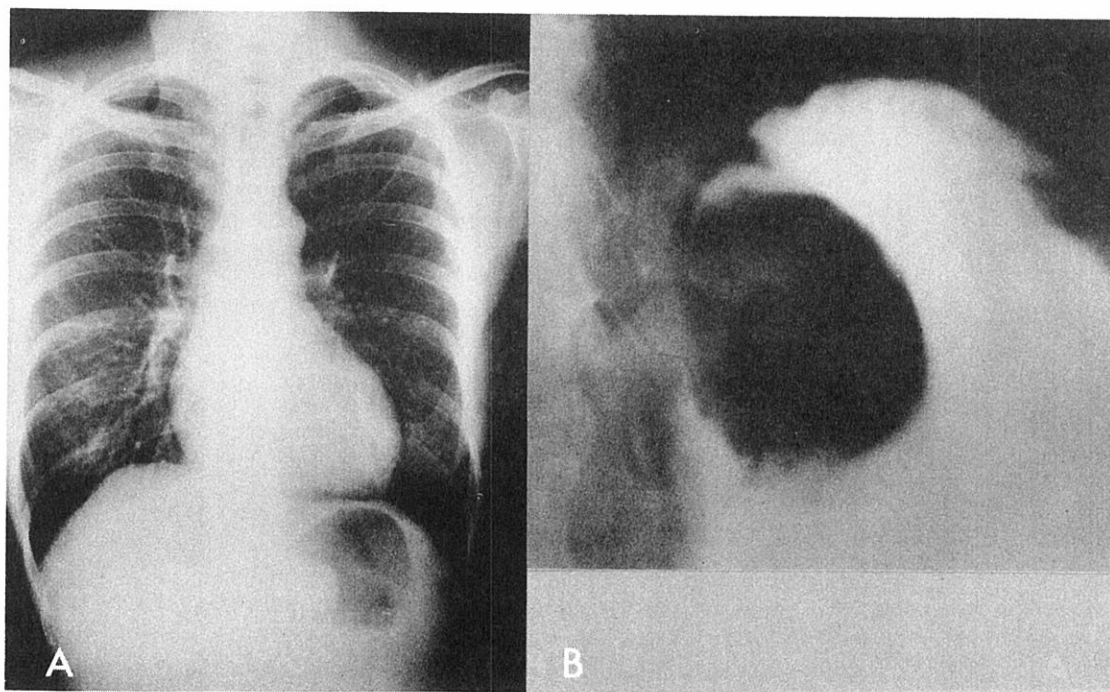


Figure 2. Case 2. A - Chest radiograph showed a smooth-margined mass on the medial aspect of the gas-filled cardia. B - Barium study of the stomach suggested the round defect was benign, such as leiomyoma, which was proved histologically.

図2. 症例2. A - 胸部X線検査では、ガスの充満した噴門の内側に辺縁平滑な腫瘍が認められた。B - 胃のバリウム検査では、円形欠損は平滑筋腫のような良性のものであることが示唆され、これは組織検査によって立証された。

Clear visualization of mass lesions in the stomach by chest radiography depends on the following conditions:

- Adequate technique and positioning of the patient
- Sufficiently large lesions for radiologic demonstration
- Tumors situated in the upper portion of stomach
- Tangential incidence of the central beam to the tumor
- Sufficient gas in the stomach
- Careful scrutiny by the observer

The primary aim in chest radiography is the assessment of the pulmonary, cardiovascular, and skeletal structures. However, if all visible structures are scrutinized, we can better contribute to the welfare of the patient. Had the exposure field and/or scrutiny been strictly confined to the lung fields, only the polyp could

胸部X線写真で、胃の腫瘍性病変を明確に発見できるかどうかは、次の各条件にかかっている。

- 適切な撮影条件と被検者の位置合わせ
- 病変がX線写真で視認できるほどの大きさであること
- 腫瘍の位置が胃の上部にあること
- 中心線束が腫瘍に対して接線方向の入射角を有すること
- 胃内に十分なガスがあること
- 読影者の注意深い観察

胸部X線検査の主要目的は、肺、心臓血管、および骨格の各構造の評価にある。しかし、描出される構造のすべてを詳細に観察すれば、被検者の福祉により多く寄与することができる。照射野あるいは観察範囲が厳密に肺野に限定されたならば、(3例の内)

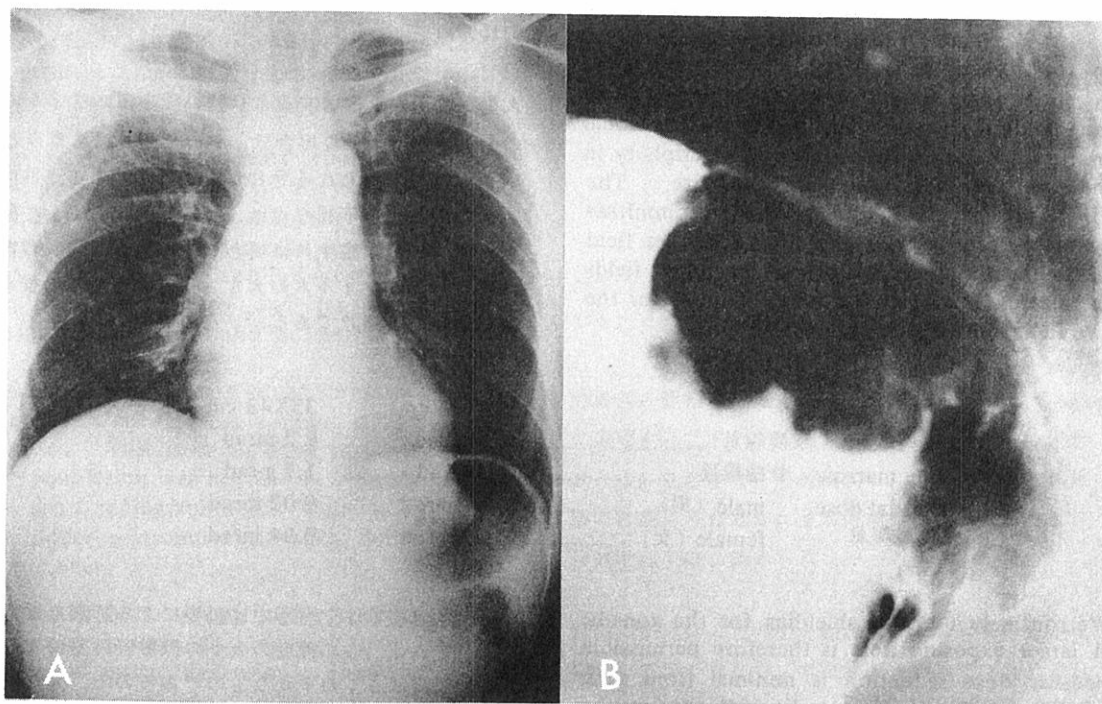


Figure 3. Case 3. A - Chest radiograph showing a lobulated mass on the medial aspect of the gastric cardia. The curvilinear density in the region of the apical pleura on the right was suspected of being a neoplasm, such as a mesothelioma or Pancoast tumor. B - Barium study of the stomach one month later outlined a large irregular mass in the cardia. The radiologic diagnosis was carcinoma. Histologically, the resected specimen proved to be adenocarcinoma.

図3. 症例3. A - 胸部X線写真では、胃噴門の内側に分葉腫瘍が認められた。右側の肺尖部胸膜における曲線性陰影は、中皮腫またはパンコースト腫のような腫瘍を疑わせた。B - 1か月後の胃バリウム検査では、噴門に大きい不規則な腫瘍の輪郭が認められた。放射線学的診断は癌であった。切除標本は組織学的に腺癌であった。

have been diagnosed. Opaque gallstones, splenomegaly, and other abnormalities are occasionally detectable, providing the upper portion of the abdomen is included in the exposure field.

The question of substituting 35×35 cm for the standard 35×43 cm film was raised by Etter and Cross<sup>5</sup> in the U.S. in 1960 in the interests of film economy and dose reduction for chest radiography. In 1963 this question was considered by the Committee on X-ray of the American College of Chest Physicians and the Committee on Diseases of the Chest of the American College of Radiology.<sup>6</sup> This joint committee officially concluded that routine use of the smaller film is not advisable, because of the many disadvantages incurred for a slight economy in expenditures and radiation exposure dose.

ポリープのみが診断されていたであろう。照射野に上腹部が含まれている場合は、陽性胆石、脾腫、およびその他の異常も時には探知できる。

米国の Etter および Cross<sup>5</sup> は、1960年に、フィルム用経費の節減と胸部X線検査による線量削減のために、35×43cm大の標準型フィルムの代わりに35×35cm大のフィルムの使用を提案した。この問題については、1963年に、American College of Chest PhysiciansのX線委員会ならびに American College of Radiologyの胸部疾患委員会によって検討された。<sup>6</sup> この両者の共同委員会は、小型フィルムの常用によるこの方法はわずかな経費節減と少量の被曝放射線量削減のために多くの不利な面をもたらすので採用を推奨できないとの公式な結論を表明した。現在、35×43cm大

Currently, 35X43 cm film costs approximately 15% more than 35X35 cm film.

A more compelling reason to use larger films and fields is the potential loss of the additional useful information beyond the film periphery in the case of film of insufficient size. The disadvantages cited by the joint committee become effective with the use of smaller field sizes, restricting exposure to the lung fields themselves. Our own estimates of doses for the two field and film sizes are as follows:<sup>7</sup>

	35X35 cm	35X43 cm
Skin dose 皮膚線量 .....	9.2 mrad	9.2 mrad
Bone marrow 骨髓線量 .....	1.4 g-rad	1.7 g-rad
Gonadal dose, male (男) .....	0.01 mrad	0.02 mrad
生殖腺線量 female (女) .....	0.02 mrad	0.04 mrad

We routinely use lead shielding for the gonads. A larger exposure field is therefore permissible because dose reduction is minimal from such larger to smaller fields,<sup>7</sup> and gonad dose can be essentially eliminated with adequate protection.<sup>8</sup> We must seek the useful information which is potentially lost with small exposure fields.

In reviewing 247 histologically-proven cases of gastric carcinomas, Ochsner and Little<sup>2</sup> found that the cardio-esophageal area was involved in 17%. In 33% of the cardio-esophageal cancers, the tumors could be seen on the plain radiographs of the chest or abdomen.

Kirklin and Gilbertson<sup>1</sup> described that about half of their 68 cases of cancer at the cardia could be seen as soft tissue masses projecting into the gastric air bubble.

Benign tumors of the stomach which bulge into the gastric air bubble are reportedly less frequent than carcinomas. Ochsner and Janetos<sup>4</sup> reported that in their review of 82 benign gastric tumors, only one adenoma could be seen on the plain radiograph as a mass protruding into the gastric air bubble.

The smallest gastric lesion we have detected on plain chest radiography was 1.3 cm in diameter. This tumor was situated in the most superior portion of stomach; the central X-ray beam was tangential to it; and there was sufficient air in the stomach. Providing all these conditions

のフィルムの価格は、35×35cm大のフィルムよりも約15%高い。

大型フィルムを使用するより強い理由は、フィルムの大きさが不十分な場合は、その周辺外にありうる有用な情報が失われる恐れがあることである。共同委員会が挙げた不利な点は、照射野を小さくして肺野そのものに限定すれば現われてくる。この二つの照射野およびフィルムの大きさに対する我々の推定線量値は次の通りである:<sup>7</sup>

生殖腺に対しては、当所では鉛板による遮蔽を常時使用している。この程度の大小の照射野の差による線量の削減はごくわずかなものであるもので、大きい照射野の使用は差し支えはないし、<sup>7</sup> 生殖腺線量も適切な保護措置によってほとんど排除できる。<sup>8</sup> 小さい照射野の使用によって有用な情報が失われることを避ける必要がある。

Ochsner および Little<sup>2</sup> は、組織学的に確認された胃癌 247例の検討を行った結果、噴門—食道に疾患部位が認められた例が17%を占めていた。しかも噴門—食道癌の33%では、単純胸部または腹部X線検査でその腫瘍が認められた。

Kirklin および Gilbertson<sup>1</sup> は、噴門癌 68例中の約半数は、胃内の空気泡へ突出した軟組織腫瘍として認められたと述べている。

胃の良性腫瘍で胃気泡まで突出するものの頻度は、癌より少ないことが報告されている。Ochsner および Janetos<sup>4</sup> は、良性の胃腫瘍 82例を検討して、単純X線写真上で、1例の腺腫のみが、胃空気泡に突出した腫瘍として見る事ができたと報告した。

単純胸部X線写真で探知できた最小の胃病変は、直径1.3cmのものであった。この腫瘍は胃の最上部に位置しており、中心X線束に対して接線方向に存在し、胃には空気が十分にあった。これらすべての条



prevail, smaller masses may be detectable on posteroanterior chest radiography. Even the gastric folds in the fornix, which are about 5mm in greatest dimension, if projected tangentially, can be visualized on plain radiographs.

Two of the three patients reported here now have excellent prognoses. Even though gastric cancers detected in this manner are generally advanced and are potentially less amenable to cure, their detection is still of great value, if only for palliative therapy and for the personal reasons of the patient and his family.

Visualization of a mass in the fornix depends to a great extent on the amount of gas in the stomach. This is exemplified in Case 1. This polypoid lesion was not clearly demonstrated on the chest radiograph made immediately before the upper gastrointestinal series which proved its presence.

Gastric air bubbles vary in shape depending on the stomach type, the mucosal folds, and the degree of gastric distension. Suspected fornix tumors on plain chest radiographs may subsequently be proved by barium study as nothing but normal mucosal folds, especially when distension of the stomach by gas is insufficient. Understandably, some radiologists are reluctant to report them, without unequivocal evidence of an abnormality.

Gaseous distension of the stomach on chest radiography using bicarbonate preparations would appear a worthy undertaking. Bicarbonate preparations are harmless, easily ingested, and their cost is negligible. This procedure could be useful not only in the detection of gastric masses, but abnormalities including hiatal hernia and displacement of the stomach by extrinsic pressure, such as with splenomegaly. Using chest radiography, we are randomly examining subjects following their ingestion of a bicarbonate preparation, and results will be reported separately.

The chest radiograph of Case 3, revealed a mass in the right apex in or near pleura, protruding inferiorly into the parenchyma. This lesion had been growing slowly, and a neoplasm such as mesothelioma or other benign tumor (even a Pancoast tumor) was suspected. Therefore, our main interest was in that lesion. Generally, a prominent abnormality such as this distracts the observer so that other findings tend to be overlooked. This can also occur when the

件がそろえば、背腹方向胸部X線写真ではもっと小さい腫瘍でも探知できる。中心線束に対して接線方向に撮影すれば、大きさが最大で約5mmである弓隆部の胃皺襞でさえ単純撮影検査で描出できる。

ここに報告した3例中の2例の予後は、現在のところすこぶる良好である。この方法で診断される胃癌はおおむね進行し、治癒の可能性は少ないが、姑息な治療や患者およびその家族の個人的立場からだけでも、その診断はやはり大きな価値をもつ。

弓隆部の腫瘍が発見できるかどうかは、胃内のガス量に依存すること大である。このことは症例1で例示される。このポリープ様病変は、上部胃腸管X線検査では認められたが、その直前に行われた胸部X線検査では明確に認められなかった。

胃内の気泡は、胃の型、粘膜皺襞および胃の拡張度に応じて形が異なる。単純胸部X線検査で認められる弓隆部腫瘍の疑いは、特にガスによる胃の拡張が不十分な場合は、その後に行うバリウム検査によって、全く正常な粘膜皺襞である場合もある。したがって、明白な異常の証拠がなければ、それを報告しながら放射線科医のあることは理解できる。

胸部X線検査の際、発泡剤を用いて胃内をガスにより拡張することは、有効な措置と思われる。発泡剤は無害で、飲みやすく、価格も無視できるほどのものである。この方法は、胃の腫瘍ばかりでなく、裂孔ヘルニア、ならびに脾腫大に伴う外圧による胃の変位などの異常の探知にも有用であると考えられる。現在も対象者を無作為に選び、発泡剤の投与後に検査を行っており、その結果は別に報告する予定である。

症例3の胸部X線写真では、右肺尖部に胸膜内または胸膜近くから肺実質内に下方に突出している腫瘍が認められた。この病変は徐々に大きくなっており、中皮腫または別の良性腫瘍、さらにはパネコースト腫瘍なども疑われた。したがって、我々の関心の中心はこの病変にあった。おおむね、このような著明な異常があれば、読影者の注意はそちらへ引かれ、その他の所見は見落とされがちである。これは、放

radiologist has some information about a lesion before observing the films, concentrating his attention on the known involved area. To avoid this type of error,<sup>9</sup> it is important to scan a film first, before reading the report of a previous examiner.

放射科医がフィルム読影の事前に病変に関するある程度の情報を得ていて、その罹患部位に注意を集中する場合にも起こりうる。この種の過失を避けるためには、<sup>9</sup> 以前の担当者の報告を読む前に、まずフィルムを細かく観察することが肝要である。

## REFERENCES

### 参考文献

1. KIRKLIN BR, GILBERTSON EL: Roentgenograms of thorax that suggest carcinoma of stomach. JAMA 134:1228-30, 1947
2. OCHSNER SF, LITTLE EH: Roentgenologic aspects of gastric cancer. J Louisiana M Soc 107:203-9, 1955
3. OCHSNER SF, JANETOS GP: Benign tumors of the stomach. JAMA 191:881-7, 1965
4. OCHSNER SF, JANETOS GP: Benign tumor in gastric air bubble. Am J Roentgenol 94:337-8, 1965
5. ETTER LE, CROSS LC: New dimensions in chest radiography. Dis Chest 38:124-30, 1960
6. ACR Bulletin: Radiologists, chest physicians take stand on 14 inch film. September 15, 1963. p2
7. Personal communication. Memorandum from Dr. Shigetoshi Antoku, 27 December 1976
8. ANTOKU S, RUSSELL WJ: Dose to the active bone marrow, gonads, and skin from roentgenography and fluoroscopy. Radiology 101:669-78, 1971
9. SMITH MJ: Class IV errors - underreading. In *Error and Variation in Diagnostic Radiology*. Springfield, Charles C. Thomas, 1967. pp 75-77