

Title	胃スキャンニングに関する諸問題
Author(s)	立野, 育郎; 興村, 哲郎
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1966, 25(11), p. 1269-1277
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/16878
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

胃スキヤンニングに関する諸問題

国立金沢病院放射線科 (指導医長 奥原政雄)

立野育郎, 興村哲郎

(昭和40年7月30日受付)

The Various Problems in the Stomach Scanning

By

Ikuro Tatsuno and Tetsuro Okimura

Department of Radiology, National Kanazawa Hospital

(Director: Masao Okuhara)

The salivary glands and stomach are known to concentrate ionic iodine almost immediately following I.V. injection. The mechanism of ^{131}I concentration in the stomach and salivary glands is different from that in thyroid in the respect of that excessive iodine ingestion markedly prevents further thyroid uptake, but does not interfere with the uptake in either the stomach or the salivary glands.

Author's experiments about stomach iodine metabolism are as follows.

(1) Gastrogram:

After thyroid blocking by Lugol's solution, we have injected 5—7 μCi per Kg of sodium iodine-131 intravenously and determined the counting rate time after time on the epigastrium. The counting rate 2 hours after I.V. injection have been 1.3—1.5 times compared with the counting rate 10 minutes after. The diagram of plotted counting rate vs. time has been called "Gastrogram" by us. From this gastrogram it has been found that the appropriate time for starting stomach scanning is from 10 minutes to 3—4 hours after I.V. injection.

(2) Radioactivity in the stomach juice:

We have noticed radioactivity in the stomach juice following ^{131}I I.V. injection. As regards the chemical properties of this radioactive iodine in the stomach juice, the juice shows the positive iodine starch reaction and viewing from the chromatographic and electrophoretic tests, this iodine has been found to be not bound with protein but in the inorganic ionic status. Further-more, we have sucked stomach juice fractionately. The product of free hydro-chloric acid and amount of gastric juice is approximately proportional to the radioactivity in each samples. It is very interesting that both chlorine and iodine which belong to the halogens, show the paralleled secretion from the stomach membrane.

(3) Autoradiography:

Autoradiographic specimens obtained from mice injected intravenously with ^{131}I have shown selective accumulation in the stomach glands.

Then we have tried the stomach scanning by sodium iodine-131 I.V. injection.

On the body surface, the stomach is visualized in any cases of gastritis, stomach ulcer and stomach cancer, but we have not been able to demonstrate special pattern in each of these diseases.

However, it may be stressed that the more accumulation is found on the area infiltrated with cancer

tissue than on the normal area, when the resected and unfolded stomach specimen is scanned from the side of membrane.

目 次

- I 緒言
- II 静脈注射された Na ¹³¹I の胃における代謝
 - 1) Gastrogram
 - 2) 胃液の Radioactivity について
 - 3) 遊離塩酸と ¹³¹I イオンの Radioactivity の関係
 - 4) ¹³¹I による胃の Autoradiography
 - 5) 小括
- III 胃スキャンニング
 - 1) 方法
 - 2) 胃シンチグラムと X線像
 - 3) 摘出胃スキャンニング
- IV 今後に残された胃スキャンニングの問題点
- V 結び
- 文献

I 緒言

血中へ移入されたヨードイオンは、甲状腺のみならず、殆んど直ちに、胃、唾液腺などにおいて extrathyroidal に濃縮されることが知られている¹⁾。しかし、胃や唾液腺におけるヨードイオンの濃縮と甲状腺のそれは異なる。すなわち、甲状腺では、甲状腺機能によつて一定量以上のヨードの摂取は行われぬが、胃や唾液腺では、このようなことはないとされている²⁾。そこで、放射性 ¹³¹I を用いて、胃や唾液腺の ¹³¹I イオン濃度が、血漿中のそれに比し、十分に高ければ、それ等の臓器のスキャンニングが可能と考えられる。事実、Baptista²⁾, Taplin³⁾, Otto⁴⁾ などは、¹³¹I を用いて胃スキャンニングを試みた。

私達も、Na ¹³¹I を用いて、胃におけるその代謝を研究し、次いで臨床例について胃スキャンニングを行い、色々と検討、かつ考案を行つた。

II 静脈注射された Na ¹³¹I の胃における代謝

1) Gastrogram

予めルゴール溶液で甲状腺を block しておき、注射用 Na ¹³¹I を 5~7 μ Ci/kg を静脈注射後、上腹部の counting rate を経時的に計測した(図 1)。何れの例でも、注射後約 2 時間において最高

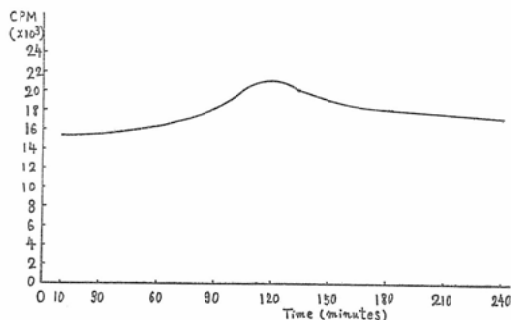


Fig. 1 Gastrogram (Counting rate over the epigastrum after intravenous injection of Na ¹³¹I solution)

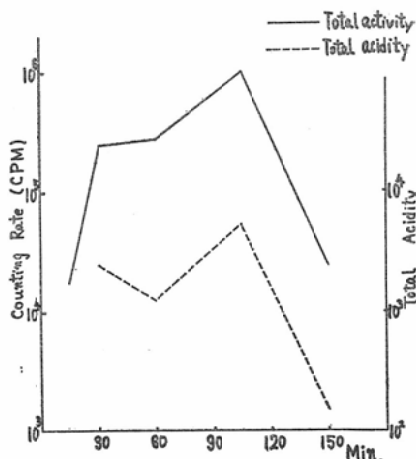


Fig. 2 Total acidity (Product of acidity of free hydrochloric acid and amount of gastric juice) and total radioactivity.

計数率を得たが、それは、注射後10分の計数率の1.3~1.5倍に過ぎない。注射直後といえども、体バックグラウンド(上腿)はスキャンニングに支障を及ぼすような高値ではなく、room バックグラウンドとの差をほとんどみとめなかつた。このようにして得られた Gastrogram から、注射後スキャンニングを行う時期は、一応10分後、3~4時間の間ならいつでもよいことがわかる。

2) 胃液中の Radioactivity について

Na ¹³¹I 静注後、胃液を採取してみると、この

胃液には radioactivity をみとめる. この胃液はヨード澱粉反応陽性で, クロマトグラフィー, 電気泳動などの化学的検査で, 蛋白結合 ^{131}I ではなく, 無機の ^{131}I イオンに由来することが判明した. これは, ヨードイオンが胃液のクロールイオンと同じハロゲン族であることを考えれば, 当然同じ態度を示すものと言えよう. 同様の事実は, 唾液についてもみとめられた. これらのことは, Brown-Grant¹⁾ などの知見と一致する.

3) 遊離塩酸と ^{131}I イオンの radioactivity の関係

Na ^{131}I 静注後, 各時点において採取した胃液の量と遊離塩酸度の積は, それぞれの胃液の total radioactivity に大体比例する (図2). このことは, 前項に述べた事実と照らし合わせて甚だ興味深い. すなわち, クロールイオンとヨードイオンの類縁関係を示している. もちろん, 遊離塩酸を欠如する胃液においては, この関係は成り立たない.

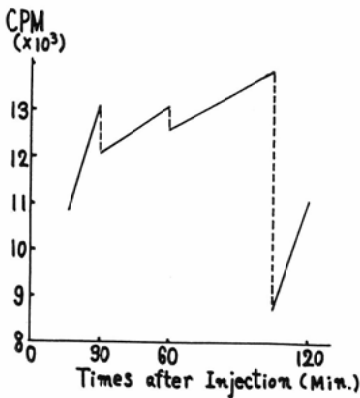


Fig. 3 Counting rate over the epigastrium with reference to gastric juice suction. Dot line shows the time of gastric juice suction.

また, 経時的に胃液を採取しながら, 上腹部の計数率を計測した結果は図3の通りで, ^{131}I イオンの胃壁における accumulative phase と secretory phase のあることがみとめられる.

4) ^{131}I による胃の Autoradiography

Na ^{131}I を静注した胃の組織切片について, stripping method でオートラジオグラフィーを試みたが, 図4, 5に示される如く胃腺において,

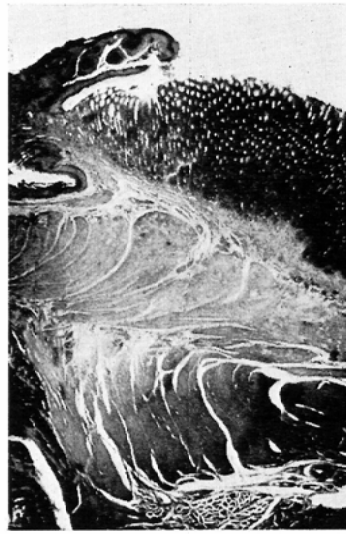


Fig. 4 Autoradiogram of the mouse stomach (5x10)

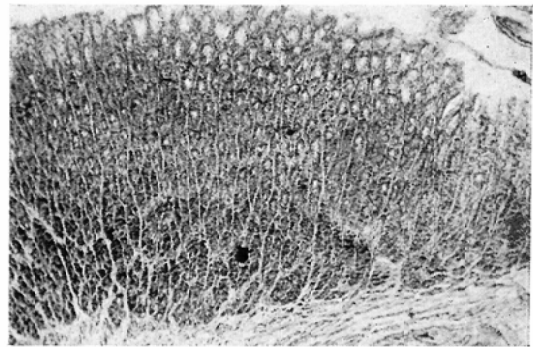


Fig. 5 Autoradiogram of mouse stomach (10x10)

選択的な濃縮像を示した.

5) 小括

以上の結果をまとめてみると, Na ^{131}I を静脈注射すると, 直ちに胃腺において選択的に無機の ^{131}I イオンが濃縮され, 分泌される. そして各時点における胃液中の total radioactivity は胃液の総量に遊離塩酸の酸度を乗じた値に大体比例する. ヨードイオンは, 胃に於いてはハロゲン族で極めて近縁関係の胃液の塩酸のクロールイオンとは同様の代謝を営むものと推定される.

III 胃スキヤニング

1) 方法

以上の基礎実験などに基づき, 私達は次のようにして胃スキヤニングを試みた.

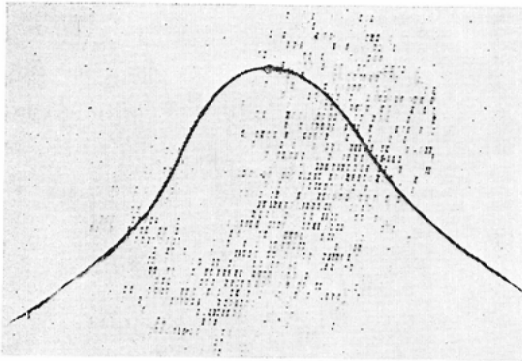
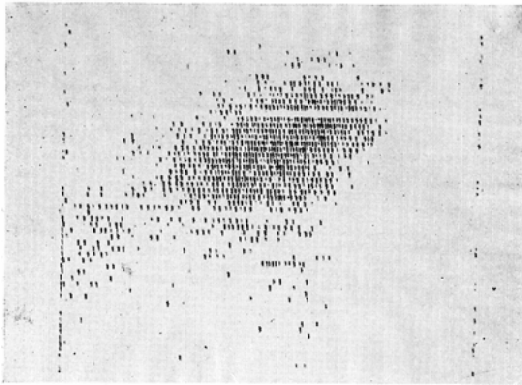


Fig. 6 Scintigram of the normal stomach

Fig. 7 Stomach scintigram is disturbed by ^{131}I in the intestinal canal.

胃スキヤニング実施2日前より、1日10滴の内服用ルゴール氏溶液で甲状腺をブロックしておく。当日朝、絶食、体重1kgにつき5~7 μCi の注射用Na ^{131}I を静注。静注30分~1時間後より仰臥位でスキヤニング開始。スキヤナーとしては、島津 SCC-30-A 形、すなわち、3'' \times 2''シンチレーターを有する検出器で、焦点距離10cm、37 holes の focusing collimator と multi cut off device で20, 40, 60, 80%の multiscintigram を得た(図6)。

注射後、一定時間以上経過すると、胃液中に分泌された ^{131}I イオンが腸管内に移行し(図7)、 ^{131}I 含有胃液が胃腔内を流動して病変部の像をゆがめ、また部分的貯溜をきたすので好ましくないと考えた。また注射2時間後でも10分後の activity に比し、1.5倍にもならないので、むしろ、これ等の見地から、注射後短時間にスキヤニングを済



Fig. 8 Normal stomach roentgenogram

ませる方がよいであろう。

2) 胃シンチグラムとX線像

図6は正常胃で、一番普遍的な胃の形である。図8も dorso-ventral におけるほぼ正常と思われる胃X線像であるが、このシンチグラムでは、胃体部の defect を思わせる(図9)。一方、小弯側の巨大潰瘍像(図10)のX線像と対比して、そのシンチグラムではつまびらかでない(図11)。また、胃体部より幽門部に及ぶ胃癌(図12)のX線像とシンチグラムは、それぞれ図13、図14であり、シンチグラムでも、defect 像を呈し、一見よくX線像と符合するように見られる。しかし、これは正常胃の図9の pattern によく似ている。

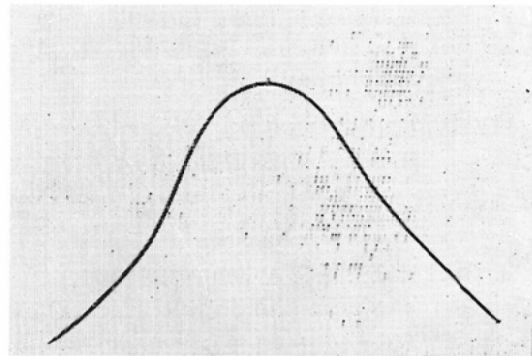


Fig. 9 Normal scintigram for the case of Fig. 8.

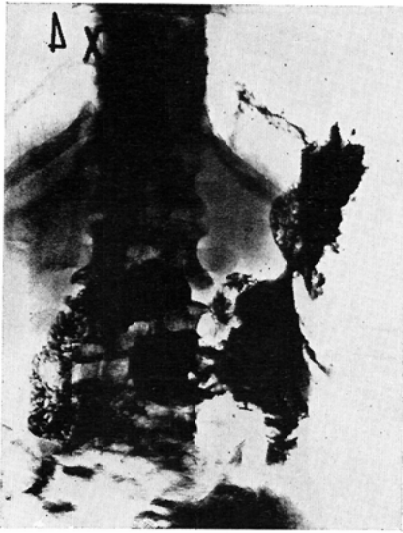


Fig. 10 Roentgenogram of stomach ulcer on the lesser curvature



Fig. 13 Roentgenogram of the stomach cancer for the case of Fig. 12.

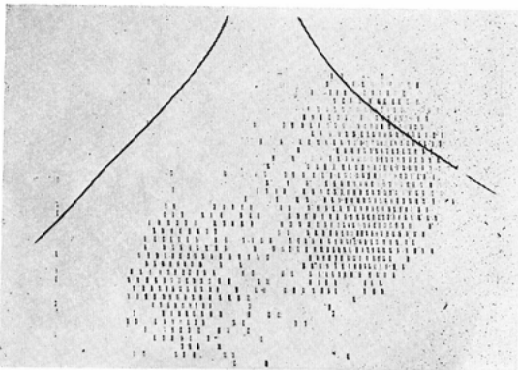


Fig. 11 Scintigram of stomach ulcer for the case of Fig. 10.

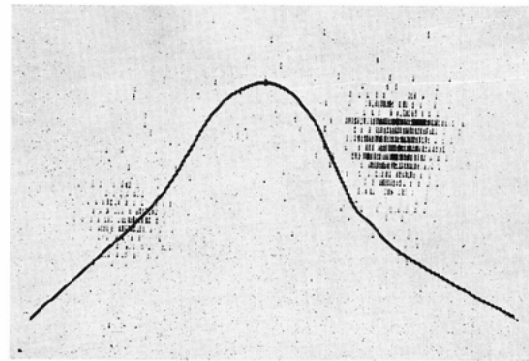


Fig. 14 Scintigram of the stomach cancer for the case of Fig. 12.

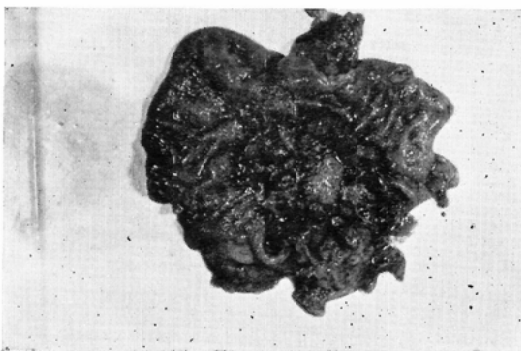


Fig. 12 Cancer of the stomach

以上、私達の現在まで得られている胃シンチグラムのパターンは、各疾患に特異的なものが全く見受けられず、単にそれぞれの胃の輪廓をうかがうことができたと言う程度に過ぎない。

3) 摘出胃スキヤニング

そこで、更に、私達は手術例について、術前に $\text{Na } ^{131}\text{I}$ を静注し、その摘出胃についてスキヤニングを行つた。

1. 慢性胃炎

何れの例も、これに切開を加え粘膜面より scan しても、胃炎粘膜と正常粘膜との間に特異的な差を示すパターンは得られなかつた。図15が摘出標

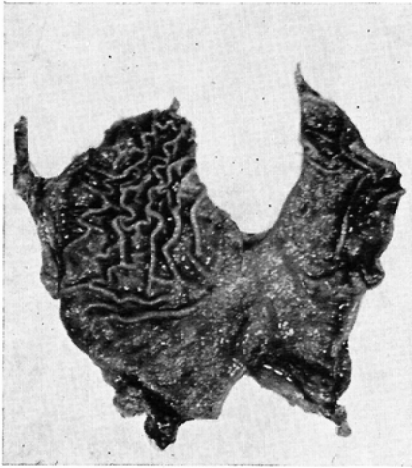


Fig. 15 Chronic gastritis

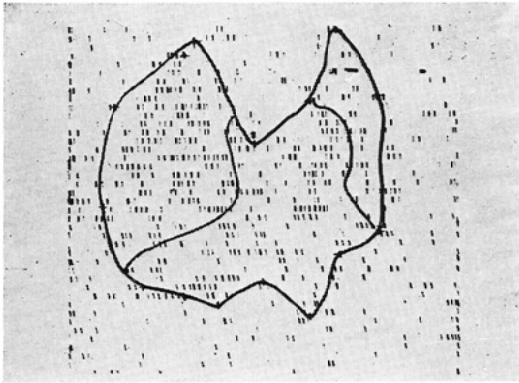


Fig. 16 Chronic gastritis; Scintigram scanned from the side of mucous membrane for the case of Fig. 15.

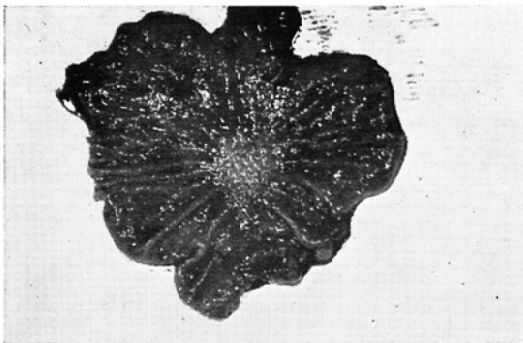


Fig. 17 Stomach ulcer

本で、図16がそのシンチグラムである。

2. 胃潰瘍

潰瘍の場合も、摘出胃に潰瘍に特異的なパター

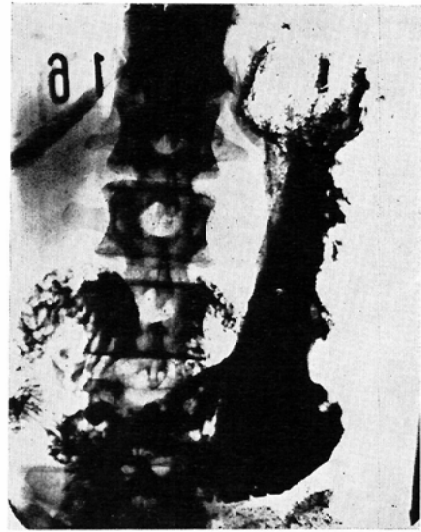


Fig. 18 Roentgenogram of the stomach ulcer on the corpus for the case of Fig. 17.

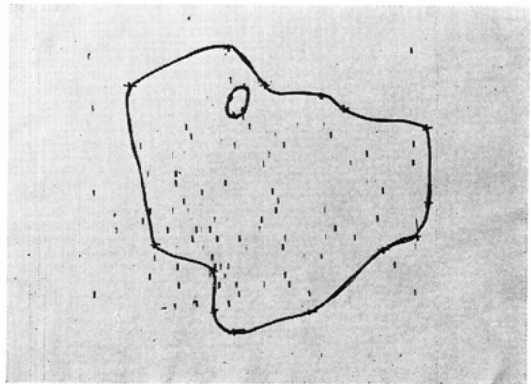


Fig. 19 Stomach ulcer; Scintigram scanned from the side of mucous membrane for the case of Fig. 17.

ンをみとめず、これを粘膜面より scan してもやはり同様であつた。例えば、図17は噴門部の潰瘍で、X線像(図18)にも示されるが、シンチグラム(図19)では、何等特異的な像を示していない。

3. 胃癌

私達が今迄に得られたのは、すべて adenocarcinoma の例であつた。図20より図23までは同一症例のもので、摘出胃ではやはり何等特異的なパターンがなく、粘膜面より scan して tumor の部分には ^{131}I の蓄積の増加を、その潰瘍の部分には

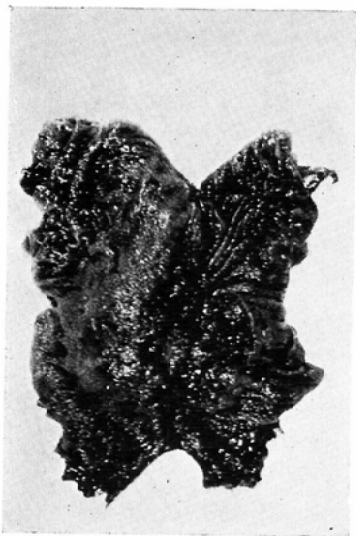


Fig. 20 Cancer of the stomach (adenocarcinoma)

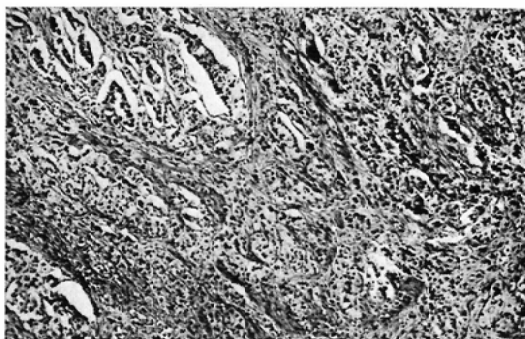


Fig. 23 Microscopic pattern of adenocarcinoma for the case of Fig. 20 (10×10)

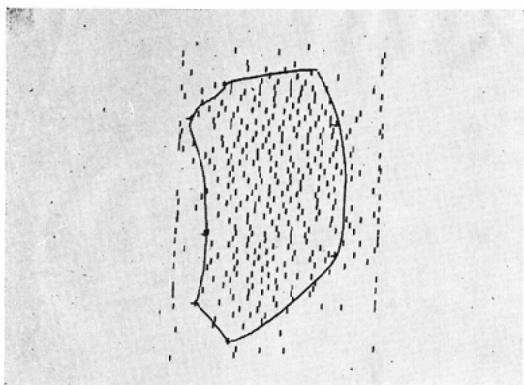


Fig. 21 Adenocarcinoma; Scintigram scanned resected stomach for the case of Fig. 20.

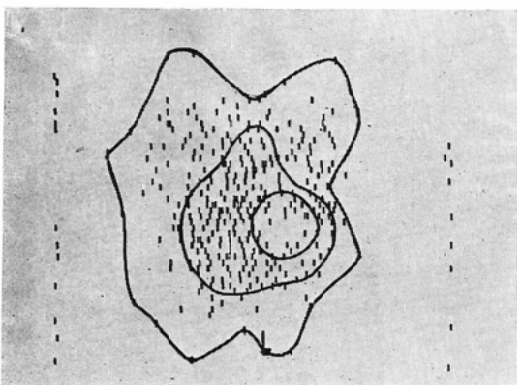


Fig. 22 Adenocarcinoma; Scintigram scanned from the side of mucous membrane for the case of Fig. 20. ¹³¹I tends to accumulate in the cancer tissue

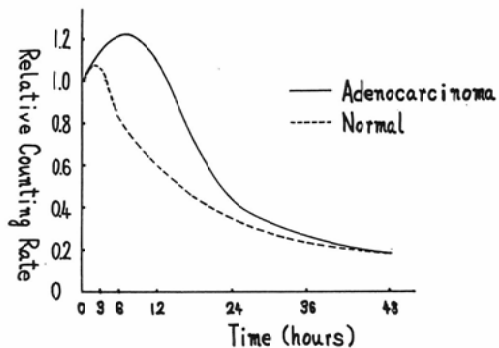


Fig. 24 Relative counting rate over the epigastrium in case of adenocarcinoma compared with normal after intravenous injection of Na ¹³¹I solution.

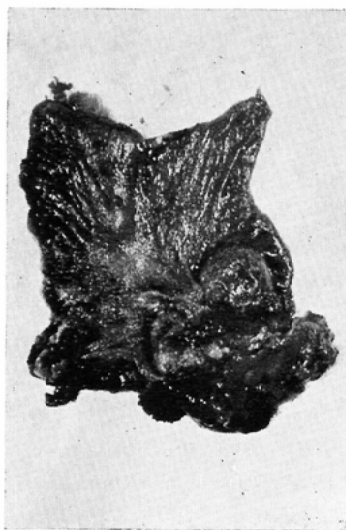


Fig. 25 Adenocarcinoma of the stomach

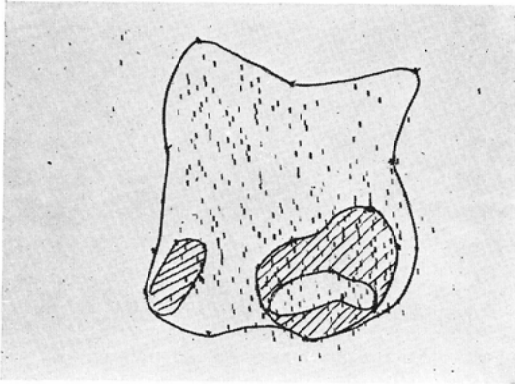


Fig. 26 Adenocarcinoma; Scintigram scanned from mucous membrane for the case of Fig. 25.

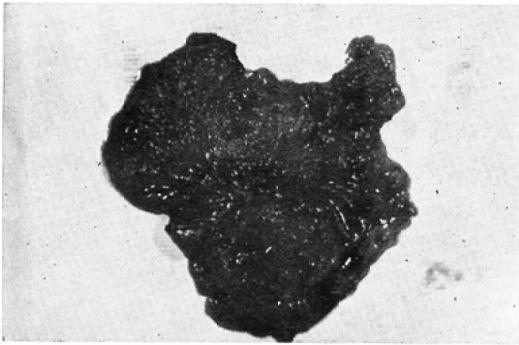


Fig. 27 Adenocarcinoma of the stomach

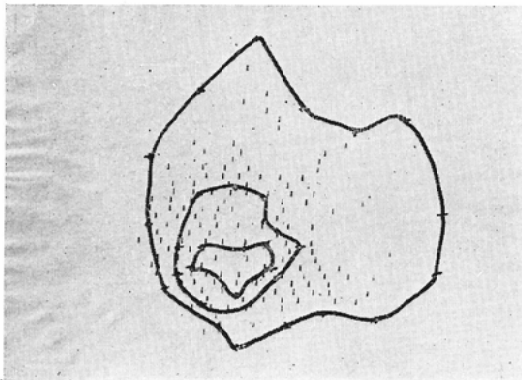


Fig. 28 Adenocarcinoma; Scintigram scanned from mucous membrane for the case of Fig. 27.

^{131}I 集積の減少がみられる。これは、転移リンパ節にもかなりの activity がある点からしてもうなづけるが、 I^- が胃の adenocarcinoma cell にある程度の親和性を持ち、集積した I^- がその分泌を妨げられるためと推定される。これは Baptista²⁾

の知見と一致する。又、経時的に、健常部位と胃癌部位の計数率を測定してみると、図24の示すように、癌では、かなり長時間その部位に残留していることがわかった。同様に、図25及び図27の症例のシンチグラム、図26及び図28にもこの傾向がみられる。

IV 今後に残された胃スキヤニングの問題点

以上得られた私たちの胃スキヤニングに関する知見は、胃癌、胃潰瘍、胃炎ともこれを体表面より scan してそれぞれに特異的 pattern を見出すことはかなり難しかった。そして、胃潰瘍、胃炎ではこれ等を粘膜面より scan しても特異的な pattern は皆無であつた。胃癌においては、私たちの症例はすべて adenocarcinoma であるが、健常粘膜より胃癌組織においてより I^- の集積をみとめた。

私達が試みた胃スキヤニング(体表よりの)がうまくいかなかった理由として次の諸点が考えられる。第1に、 ^{131}I の胃壁における濃縮は ^{131}I の甲状腺摂取に比して相当に低いこと、即ち、十分な計数率が得られないことである。第2に、これ等の疾患部位に健常部位と異なる ^{131}I 分布があつて、摘出胃に切開を加え粘膜面より scan して、特異的な pattern を呈したとしても、切開を加えない胃については、計数率が平均化され homogenous な胃シンチグラムとなるわけである。第3に、通常、胃は胃体部より幽門部にかけて次第に細くなるので、シンチグラムの上では、幽門部は実際よりも小さく、あるいは、cut off を強くすると消失してしまう。第4に、水平位の体位(仰臥位あるいは伏臥位)において胃は水平となっていない。即ち、geometry の相違がある。第5に、胃液の分泌が、胃の各部分で均等であるとは限らない。第6に、胃には peristalsis があるので、通常の scan speed では動的像の集合として画かれるだけで、到底微細像を知ることはできない。

解決策としては、胃スキヤニングに際するこれらの解剖生理的な factor を熟知し、装置側では NaI (T1) 結晶の大型化を計つて、sensitivity を向上せしめ、バランススキヤニングを採用す

る必要があろう。また特に、シンチカメラによつてスキヤニングの所要時間を短縮して、peristalsis によるシンチグラムノボケを解決すると共に経時変化を追跡することも考えている。

V 結び

胃疾患の中で、胃癌の早期発見に対して、私達は、Na ¹³¹I を用いて、これが診断に役立て得るであろうかと言うことを、スキヤニングの面より検討したが、未だ不十分な段階で、胃のX線診断に比し、はなはだおとる段階である。それには、癌親和性のR Iの研究、応用と共に、装置側ではスキヤナーの開発が必要である。その一段の進歩発展を期待して止まない。

本論文の要旨は、第1回日本医学放射線学会臨床シン

ポジウム部会、第19回国立病院療養所総合医学会、ならびに第24回日本医学放射線学会総会において発表した。

文 献

- 1) Brown-Grant, K.: Extrathyroidal iodide concentrating mechanisms. *Physiol. Rev.* 41: 189, 1961.
- 2) Baptista, A.: Elective uptake of radioiodine by cancer of the stomach. *Surg.* 50: 725, 1961.
- 3) Taplin, G.V. et al: Suspensions of radioalbumin aggregates for photoscanning the liver, spleen, lung and other organs. UCLA-519, *Biology and Medicine*, TID-4500, 24th edition, Nov. 1963.
- 4) Otto, D.L. et al.: Radioactive I¹³¹ and P³² as aids in the diagnosis of lesions of the stomach. *Am. J. Roentgenol., Rad. Therapy & Nuclear Med.*, 91, 784, 1964.