

リンパ系造影後のリンパ節内造影剤残留に関する研究,特に放射線照射の影響について-1-家兎リンパ節における観察,-2-臨床例における観察

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2017-10-04 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 角田, 清志 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2297/8798">http://hdl.handle.net/2297/8798</a>

## リンパ系造影後のリンパ節内造影剤残留に関する研究、 特に放射線照射の影響について

〔I〕 家兎リンパ節における観察

〔II〕 臨床例における観察

金沢大学医学部放射線医学教室（主任：高島 力教授）

角 田 清 志

（昭和54年10月25日受付）

なお本論文の要旨は、第70回日本医学放射線学会中部地方会にて発表した。

1952年 Kimmonth<sup>1)</sup>がリンパ管へ直接造影剤を注入する方法を開発し、引き続き1958年 Zheutlin等<sup>2)</sup>が広範囲、かつ、明瞭な造影が可能な油性造影剤を生体に使用して以来、それまで直接観察することが不可能であったリンパ系をX線的にみる事が出来るようになった。そして、今日悪性リンパ腫を中心に広く臨床に応用されている。本教室でも昭和30年代前半よりKimmonth法を導入し、臨床に活用してきた。又、その際、造影剤は油性ヨード剤であるLipiodol ultrafluidを使用している。本造影剤は水溶性造影剤<sup>3),4)</sup>と異なり、リンパ節内に数ヶ月から年余にわたり残留し、引き続いておこなわれる各種造影法に邪魔になる一方、再発の有無や治療の効果判定に大いに役立っている<sup>5),7)</sup>。だが、造影剤残留期間、さらに、それに影響を与える因子に関してはほとんど知られていない。著者は臨床経験上、病的リンパ節での造影剤消失が正常リンパ節に較べて早く、放射線治療をおこなうことにより、さらに促進されることに気付いた。それ故、まず、正常家兎を使用してリンパ節内造影剤残留に対する放射線照射の影響の検討を意図した。その際、照射の直接効果、並びに、間接効果をみる目的で、異なる場所にも照射した。又、臨床例で正常リンパ節、病的リンパ節、さらに照射リンパ節の節内造影剤残留を観察した。

### 〔I〕 家兎リンパ節における観察

#### 1 対象および方法

##### 1) 対象

体重2.5～3.5kgの正常家兎53羽にリンパ系造影を施行し、5ヶ月以上レ線的に経過観察し得た28羽である。内訳は非照射対照群8羽、下腰リンパ節照射群4羽、単径リンパ節照射群16羽であり、残り25羽の内、17羽は造影剤によるPulmonary oil emboliにより、造影直後から2日以内に、6羽はRadiation enteritisにより照射後1週間以内に、2羽は原因不明のまま1ヶ月以内に死亡したので対象として使用し得なかった。

#### 2) リンパ系造影法及び撮影方法

Ketamine hydrochloride 1～1.2 ml/kgを筋注し導入麻酔して5分後に、Inolocianine Green (色素剤) 12.5 mg/mlを両後脚足関節上内側に1 mlずつ皮下注射し後脚リンパ系を着色した。さらに、5分後、Pentobarbital natrium 0.1 g/mlを0.5 ml/kgの用量にて静注して全身麻酔した後、膝窩上部で皮膚切開を加え、露出剥離した膝窩リンパ節に直接ハ光製29G、又は30G翼付針を刺入し、輸出入管に付着しないように注意しながら瞬間接着剤を摘下し針を固定した。その後、自動注入器に接続し、造影剤Lipiodol ultrafluid (ヨード含量38%・比重1.280)を左右同時に1.0 kg/cm<sup>2</sup>の圧で1.0 mlずつ注入した。注入終了直後、並びに24～48時間後に腹臥位像と側面像を撮影した。(写真1a, b, c, d)その後、50日後、100日後、150日後に同様の体位で撮影をおこなった。

#### 3) 照射方法

リンパ系造影後1週間目に、下腰リンパ節へ8MeV

A Study of Contrast Retention in Lymphnode after Lymphography Kiyoshi Kakuda.  
Department of Radiology (Director : Prof. T. Takashima), School of Medicine,  
Kanazawa University.

のベータトロンで500rad, 浅巣径リンパ節へ6MeVのベータトロンで1000rad および2000rad 照射した。

#### 4) リンパ節内造影剤残留に関する検討方法

各x-p正面像をそのまま直接に比較したのではリンパ節自体が小さすぎ充分でないで、それぞれをスライド作製し、プロジェクターにて4.5倍拡大し、個々のリンパ節造影面積を求めた。その上で下のごとき方法にて造影剤残留率を算出した。

#### 造影剤残留率

$$= \frac{\text{各経過x-pにおいて造影リンパ節面積の総和}}{\text{注入24~48時間後x-pの造影リンパ節面積の総和}} \times 100\%$$

## 2 結 果

### 1) 非照射群 (表1)

造影直後膝窩リンパ節からの輸出管は2条となり下腰リンパ節に達した。その後3条のリンパ管となり上行した。造影後24時間像で造影されたリンパ節は下腰

表1 非照射群のリンパ節内造影剤残留率  
(単位: %)

造影後 日数 家兎番号	50日	100日	150日
1	74	56	48
2	43	42	42
3	92	84	71
4		56	35
5	46		36
6	89	62	57
7	82		70
8	80		50
平 均	72	60	51

表2 下腰リンパ節照射群のリンパ節内造影剤残留率

(単位: %)

造影後 日数 家兎番号	50日	100日	150日
1	15	8	7
2	30	3	2
3	24	9	6
4	22	10	5
平 均	23	8	5

リンパ節で左右2~3個であった。その造影リンパ節内部構造は大部分の家兎においては顆粒状であったが、一様で濃い造影が得られた例もみられた。それが日時経過と共に50日後72%, 100日後60%, 150日後51%と漸減していった。一方, No.3やNo.7のごとく150日後にても70%以上も残留した家兎もみられた。なお写真2a~cは表1 No.3の経過x-pである。

### 2) 下腰リンパ節照射群 (表2)

背部からの照射にもかかわらず6羽がRadiation enteritisによって死亡した為、4羽の検討にとどまったが、照射リンパ節の大きさは著明に縮小し、造影剤残留率も50日後23%, 100日後8%, 150日後5%と表1の非照射群に比して明らかに低い値となり、照射により造影剤消失が早くなったことを示した。なお写真3a~dは表2 No.2の経過x-pである。

### 3) 浅巣径リンパ節照射群 (第3, 4)

リンパ節照射の間接効果を調べる目的で浅巣径リンパ節へ照射し、下腰リンパ節での造影剤残留を調べた。その結果下腰リンパ節の大きさは経過を追ってみても明らかな縮小を示さず、リンパ節内造影剤は均等に減少していった。造影剤残留率は1000rad照射では表3のごとく50日後46%, 100日後24%, 150日後17%であり、2000rad照射では表4のごとく50日後42%, 100日後21%, 150日後15%であり、表2の下腰リンパ節直接照射群ほどではないが、非照射群に比較して明らかに早くなった。しかし、1000rad照射群と2000rad照射群を比較した場合には造影剤残留率に差異はみられなかった。なお写真4a~cは表3 No.6の経過x-pである。

## 3 考 察

家兎リンパ系について、西田<sup>9)</sup>によると、膝窩リンパ節からの輸出管は膝窩静脈・大腿静脈・外腸骨静脈に伴走して2~3条のリンパ管として下腰リンパ節に注ぐ。浅巣径リンパ節からのリンパ管も別個に下腰リンパ節に注ぐ。その後、数条のリンパ管となって上行し、第2~3腰椎の高さで一条の幹管を形成して乳び槽へと流入し、胸管へと移行する。著者のおこなった膝窩リンパ節への直接注入によるリンパ系造影により描出されたのは膝窩リンパ節から下腰リンパ節を経て腰リンパ本幹、乳び槽を通り胸管へ移行するリンパ系のみであり、24時間像で造影剤が残留するのは下腰リンパ節のみであった。

リンパ節に流入した造影剤はリンパ液と混合し油滴となり、リンパ洞から皮質洞、および中心洞を通る。その間に一部はリンパ節内各部で細網組織に填塞され、残りは直ちに流出し、胸管を通り静脈系に入り肺

表3 鼠径リンパ節1000 rad 照射群のリンパ節内造影剤残留率

(単位: %)

造影後 家兎番号	50 日	100 日	150 日
1	29	22	15
2	31	18	11
3	40	17	14
4	35	11	6
5	85	41	20
6	64	33	26
7	36	26	26
平 均	46	24	17

表4 鼠径リンパ節2000 rad 照射群のリンパ節内造影剤残留率

(単位: %)

造影後 家兎番号	50 日	100 日	150 日
1	42	25	22
2	59	29	19
3	28	16	13
4	26	25	17
5	43	5	4
6	45	35	23
7	31	19	12
8	70	14	11
9	38	22	14
平 均	42	21	15

の小動脈に油塞栓をおこす。

リンパ節内造影剤消失機序に関してはいまだ不明な点が多い。Ravel<sup>9)</sup>はリンパ管造影後のリンパ節の組織学的検索をおこなった。そして、填塞された造影剤の大部分は緩徐に流出していき、一部は、その間に食細胞によって貪食されていくと考えた。即ち、造影後8ヶ月を経たものでは油滴周囲が波状を呈しており、その部分が貪食されたものと推測した。種市等<sup>10)</sup>は33例の組織学的検索から、貪食されるのではなく間隙造影剤が周囲から次第に流出していくと考えた。また、Elliot<sup>11)</sup>は同じく組織学的検索から油性造影剤が時間と共に、次第に貪食されていくとは考えられない

と述べた。そして、彼は造影後8ヶ月を過ぎると油滴をつつんでいた異物巨細胞反応がおさまる事実を見つけ、これによってそれまでブロックされていた脂肪分解が再開されることにより造影剤消失がおこると考えた。

正常リンパ管およびリンパ節に対する照射効果について、病理・形態学的立場からの研究はよくなされている<sup>12)~21)</sup>。Akaiwa<sup>18)</sup>は家兎の膝窩リンパ節について、放射線照射後の病理学的変化を観察し3期に分類した。初期は照射後12時間で、リンパ節は腫大しリンパ球の核の崩壊・胚中心の破壊並びに炎症性変化としての細胞浸潤がみられる。中期は12時間から5日で、死滅組織が貪食、清掃される。終期は5日以後でリンパ節の線維化がおこり縮小する。Engesets<sup>19)</sup>はRatの右膝窩部に3000R照射した所、2週間で照射リンパ節の縮小が認められ、600Rでも同様な結果を得た。一方、リンパ管は、6~9ヶ月間変化を示さず、1年後周囲組織の瘢痕による狭窄を示すのみであった。Shermann等<sup>20)</sup>も40匹の犬を対照群、3600rad照射群に分けて、リンパ管・リンパ節の変化を観察した結果、リンパ節は全例において数ヶ月後に縮小を示した。一方、リンパ管の閉塞は起こらなかったと報告した。本実験でも照射された下腰リンパ節は50日の時点ですでに縮小し、上記組織学的変化を裏付ける結果となった。

一方、放射線照射がリンパ節内に貯留している造影剤の消失過程にいかなる影響を与えるかに関する報告はSauer等<sup>22)</sup>の臨床報告のみであり、動物実験にて観察・検討した報告は皆無である。本実験の結果、放射線照射によって直接照射されたリンパ節における造影剤消失は非照射リンパ節に比して明らかに早くなった。その理由に関して、Tilak<sup>23)</sup>は犬の足背リンパ管より<sup>131</sup>I-ethiodolを注入した実験で内照射されたリンパ節を組織学的に検討した所、リンパ節内に注入した油滴状になった<sup>131</sup>I-ethiodolに対する異物巨細胞反応が<sup>131</sup>Iを含まないethiodolを注入された場合に比較して弱かったと述べている。入野<sup>24)</sup>は同じく犬の足背リンパ管より<sup>131</sup>I-ethiodolを注入した実験で、内照射されたリンパ節で造影剤注入により拡張したSinusoidでの細胞減少を認めた。Ariel<sup>25)</sup>も<sup>60</sup>Coの外部照射によって同様の変化をみている。以上の事実から放射線照射をおこなった場合、リンパ節内に油滴状に残留していた造影剤の流出に対する障礙が除かれ、造影剤のリンパ節外への流出が早まったものと考えられる。

浅鼠径リンパ節領域へ照射しても下腰リンパ節での



造影剤消失が早まる現象がみられた。Ariel<sup>25)</sup>は放射線照射によってその隣接領域リンパ流が早くなった症例を呈示した。Sauer等<sup>22)</sup>は臨床例302例の検討から、放射線照射によって隣接リンパ節での造影剤消失が早くなるという放射線照射の間接効果の存在を報告した。しかし、彼等はその理由について言及していない。著者は直接照射部位での上記組織学的変化や、Ariel<sup>25)</sup>の呈示例の検討から、直接照射部位でのリンパ流阻害が解除されたことによりリンパ系の流れがよくなって、近傍リンパ節、わけても隣接リンパ節での造影剤流出が早まることによると考えている。又、放射線生物学的間接作用として Abscopal Effect というものが知られる<sup>26)27)</sup>が、これも何らかの関係があるかも知れない。著者は、さらに、照射線量によって隣接リンパ節での間接効果の程度に差がでるかどうかをみる目的で、1000radと2000rad照射をおこなったが、両者には差異がみられなかった。このことは放射線照射の間接効果は、この程度の照射線量の差に影響されことなく同程度に存在することを示す。

#### 4 結 論

家兎にリンパ系造影を施行し、非照射群8羽、下腰リンパ節照射群4羽、間接効果をみる目的での浅鼠径リンパ節照射群16羽の合計28羽について、下腰リンパ節での造影剤残留率を経時的に撮影したx-pをもとに比較検討した所

- 1) 下腰リンパ節への直接照射では非照射群に比べ、明らかに造影剤消失が早くなった。
- 2) 浅鼠径リンパ節への照射により直接照射群ほどではないが隣接リンパ節である下腰リンパ節でも、非照射群より造影剤消失が早くなり間接効果もある。しかし、直接照射群よりおそく、中間的値となった。しかも、この効果は照射線量の差による相違をみとめ得なかった。

以上、放射線照射はリンパ節内造影剤残留に大きな影響をもつことを実証的に証明した。

#### 〔Ⅱ〕 臨床例における観察

著者は第1編において正常家兎にリンパ系造影をおこない、非照射リンパ節と照射リンパ節では造影剤残留に差があることを明らかにした。本編においては、この事に加えて正常リンパ節と病的リンパ節でも造影剤残留に差があるかどうか臨床例について観察した。

##### I 正常リンパ節の造影剤残留に関して

##### 1 研究方法

##### 1) リンパ系造影の手法

リンパ系造影は Kimmonth 法に準じて行なった<sup>1,28)</sup>。患者を背臥位とし、色素剤 (Patent blue 液あ

るいは0.5% Evans blue 液)で着色した足背リンパ管より、電動式自動注入器を用い、油性造影剤 Lipiodol ultrafluid (ヨード含量38%,比重1.280)を1.5 kg/cm<sup>2</sup>~2.0 kg/cm<sup>2</sup>の圧力で注入した。総注入量は当科では10~14 ml、泌尿器科では6~8 mlである。撮影は注入直後および24時間後になされ、それぞれ胸部正側、腹部正面と両斜位、骨盤正面を撮影した。

##### 2) 対 象

金沢大学医学部放射線科で昭和42年4月より、昭和53年12月末まで、そして、同泌尿器科で昭和48年1月より昭和53年12月末までに施行されたリンパ系造影は469例であり、その内、造影後6ヶ月以上背臥位腹部x-pで経過観察をおこなっている症例は126例であった。その疾患別内訳は表5のごとくである。本章での検討はその内の非照射例でリンパ管造影診断正常の45症例についておこなった。その年齢別及び注入量別内訳は表6のごとくである。なおリンパ節造影診断基準は以下のごときとした。

##### i) 悪性変化陽性

- a 病理学的に確かめられたもの
- b 悪性腫瘍転移については菊池<sup>29)</sup>の基準をもちい以下の7項目の内3項目をみたすもの

##### 1 リンパ管

- 1) リンパ管の偏位
- 2) 副行路の形成及び皮膚逆流
- 3) 24~48時間後のリンパ管内造影剤残存像

表5 全症例の疾患別内訳

非照射リンパ節をもつ症例	正 常	45
	反応性過形成	9
	悪性変化陽性	23
照射リンパ節をもつ症例	正 常	25
	反応性過形成	2
	悪性変化陽性	22
計		126

表6 リンパ造影診断正常検討例の年齢及び注入量別内訳

	10 ml 以上	10 ml 以下	計
30才以下	3	1	4
30-60才	7	14	21
60才以上	1	19	20
合 計	11	34	45

## 2 リンパ節

- 1) リンパ節の不連続
- 2) 泡沫状像
- 3) 辺縁不規則及び欠損像

## 3 大動脈周囲リンパ節での偏側最大巾(左右)の増加

c 悪性リンパ腫については Takahashi<sup>30)</sup> の基準にのっとり、一部打田等<sup>31)</sup>も参考とした。

- 1 外腸骨および腹部大動脈周囲リンパ節が Grade III<sup>\*1)</sup>の泡沫状変化を示す
- 2 外腸骨および腹部大動脈周囲リンパ節が Grade III<sup>\*2)</sup>の欠損を示す
- 3 造影直後像でのリンパ管の偏位と 24 ~ 48 時間像でリンパ管内造影剤残存
- 4 リンパ節の最大径が 2.6 cm 以上
- 5 椎体前縁と最前方に位置するリンパ節間の距離が 3.0 cm を越える
- 6 椎体右縁と腹部大動脈周囲リンパ節で最も右外側に位置するリンパ節との距離が 2.0 cm を越える
- 7 椎体左縁と腹部大動脈周囲リンパ節で最も左外側に位置するリンパ節との距離が 2.0 cm を越える

※ 1 1での Grade 分類は Grade 0 (正常), Grade I (わずかに), Grade II (中等度), Grade III (高度)であり, Grade II は疑陽性とし経過観察にて腫大してきたり上記基準にあってきたものを陽性とした。

※ 2 2での Grade 分類は Grade 0 (欠損なし), Grade I (1/3 以下の欠損), Grade II (1/3 ~ 2/3 の欠損), Grade III (2/3 以上の欠損)であり, Grade II は疑陽性として経過観察にて上記基準にあうものを陽性とした。

## ii) 反応性過形成

- a 病理学的に確かめられたもの
  - b リンパ管造影上, 左右対称性に腫大し内部構造も慢性に粗大顆粒化したもの<sup>32)</sup>
  - c 悪性リンパ腫との鑑別困難な場合, 経過観察にて悪性所見を呈さないもの
- 以上 abc いずれか 1 つに一致するもの

## iii) 正常

病理学的に確かめられているものを含め経過観察にて i) ii) の所見を呈さないもの

## 3) 造影剤残留証価法

リンパ節領域を Gordon の方法<sup>33)</sup>に準じ表 7 のごとくに区分し, それぞれの部位の造影リンパ節数を数え,

同じ部位での 24 時間像上造影されたリンパ節数との比を求め, それを各領域のリンパ節内造影剤残留率とした。即ち

造影剤残留率 =

$$\frac{\text{各経過 x-p での各領域造影リンパ節数}}{\text{24 時間後での各領域造影リンパ節数}} \times 100(\%)$$

## 4) 観察項目

- i) 正常リンパ節内造影剤残留率の経時的変化
- ii) 注入造影剤量の影響
- iii) 年令との関係

## 2 結果

## 1) 正常リンパ節内造影剤残留率の経時的変化(表 8, 図 1)

24 時間像で造影されるリンパ節数が表 8 の各月数の総平均の所, 並びにそれを図示した図 1 でみられるごとく日時経過と共に減少し, 3 ヶ月後には注入量 10 ml 以上ではほぼ 1/3, 注入量 10 ml 以下では 1/4 ~ 1/5 であり, その後も徐々に減少し, 注入量 10 ml 以上で 2 年後, 10 ml 以下で 1 年後ほぼ 0 となった。ただし, 両者共に 3 ヶ月の時点で全く消失してしまったものがある一方, 2 年以上残留したものもみられた。部位別リンパ節の比較では注入量にかかわらず下部の造影剤残留が長い傾向にあった。

個々の造影リンパ節においても, 日時と共に造影剤は均等に減少していき, 顆粒状・さらに粗大点状となり, 1 年後にはほぼリンパ節構造を失った。又, 長期残留するのは外腸骨リンパ節で, しかも大きなリンパ節であった。

小括: 正常リンパ節内の造影剤は 3 ヶ月を境に急

表 7 リンパ節の各領域別分類法

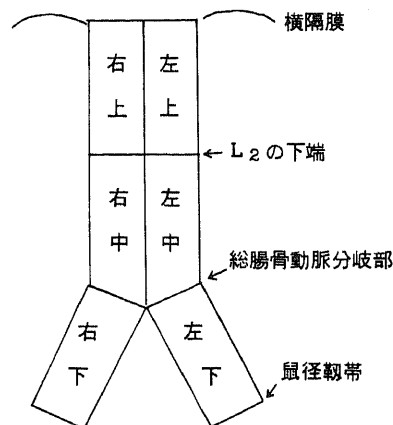


表 8 リンパ造影診断正常例のリンパ節内造影剤残留率(平均)の経時的変化

(単位: %)

			3 カ 月				6 カ 月				9 カ 月				1 年				2 年			
			総 平 均	30 才 以 下	30 才 以 上	60 才 以 上	総 平 均	30 才 以 下	30 才 以 上	60 才 以 上	総 平 均	30 才 以 下	30 才 以 上	60 才 以 上	総 平 均	30 才 以 下	30 才 以 上	60 才 以 上	総 平 均	30 才 以 下	30 才 以 上	60 才 以 上
右 側	上部	10ml以上	37	27	47	50	26	10	30	37	15	0	14	20	5		3	15	0		0	
		10ml以下	12	0	6	20	0		0	5				0								
	中部	10ml以上	32	30	34	33	22	5	27	23	7	0	14	13	1		4	10	0		0	
		10ml以下	25	0	26	24	8		4	4	4		0	1	0			0				
	下部	10ml以上	38	35	39	44	22	15	27	32	12	10	12	25	8	0	10	16	5		6	
		10ml以下	28	0	25	34	11		5	4	3		0	3	1			0	0			
左 側	上部	10ml以上	42	36	48	40	20	14	27	31	15	0	7	20	8		4	13	0		0	
		10ml以下	25	0	14	30	10		4	5	3		0	0	2			0				
	中部	10ml以上	40	23	42	44	26	1	37	33	12	0	7	22	2		4	10	0		0	
		10ml以下	24	0	20	28	9		9	8	5		0	2	0			0				
	下部	10ml以上	39	41	36	44	23	12	24	27	17	11	11	22	5	0	5	15	1		2	
		10ml以下	21	0	28	33	7		8	16	4		1	3	2		0	0	0			

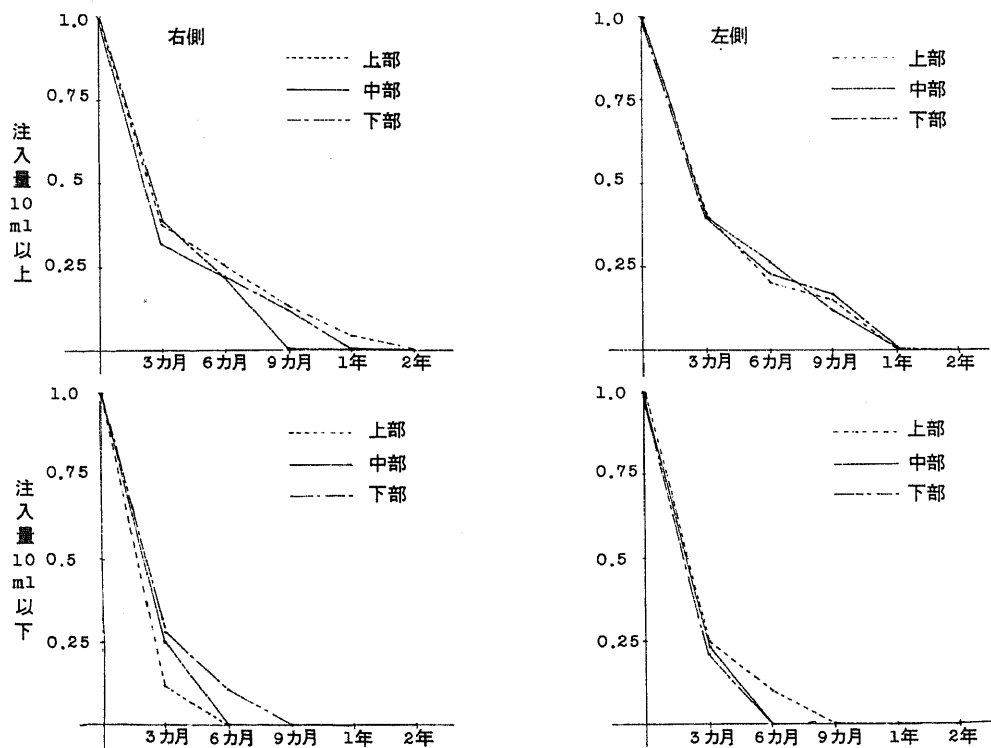


図 1 正常リンパ節内造影剤残留率の経時的変化

激に減少したが、個々にはかなりのばらつきもみられた。同じレベルのリンパ節で左右差はみられなかったが、下部の大きなリンパ節での残留が長い傾向がみられた。

写真 5a～d は 53 才女性正常リンパ節例の経過 x-p である。

## 2) 注入造影剤の影響 (表 6.8)

表 6 で示したごとく注入量 10 ml 以上は 11 例、注入量 10 ml 以下は 34 例である。下部リンパ節について注入量 10 ml 以下と 10 ml 以上を比較した場合、3 ヶ月の時点で前者が 30 % 以下であるのに対し、後者は 40 % 近くである。かつ、その後の全ての時期で後者が前者より高い値を示し、後者は 2 年後でも 0 になっていない。上部・中部リンパ節でも同様で常に後者が前者に比して高い値を示し、リンパ節内造影剤残留率は注入造影剤量に大きく影響される結果となった。

小括：注入造影剤量は造影剤残留に大きな影響をもち、造影剤量が多い方が造影剤残留率が高かった。

## 3) 年令との関係 (表 6.8)

表 6 でみられるごとく年令 30 才以下、30～60 才、60 才以上の各群に分け、それぞれのリンパ節内造影剤残留率の経時的変化を求めた。その結果を表 8 に示した。注入量 10 ml 以上の年令 30 才以下の例は 3 例であるが、9 ヶ月後の全領域リンパ節ですでに 0 であった。一方、30～60 才では上・中部が 2 年後 0 となったが、下部は 2 年後にでも残留した。60 才以上は 1 年後までしか経過観察し得なかったが、1 年後の残留率は 30～60 才に較べて明らかに高かった。注入量 10 ml 以下 34 例の内 30 才以下は 1 例であったが、3 ヶ月の時点ですでに 0 であった。一方、30～60 才では左下部を除き 9 ヶ月で 0 となった。それが 60 才以上では中・下部において 1 年後ようやく 0 となった。又、各時期において高令者ほど残留率が高かった。

小括：年令によりリンパ節内造影剤残留率に差がみられ、高令者ほど残留率が高かった。

## II 病的リンパ節 (反応性過形成と悪性変化陽性リンパ節) における造影剤残留について

第 1 章で正常リンパ節の造影剤残留率は注入造影剤量、年令に大きく影響されることがわかったので、それ等の因子を同一にした (注入量 10 ml 以上、年令 30～60 才) 病的リンパ節について観察し、正常リンパ節と比較検討した。

### 1 研究方法

#### 1) 対象

表 5 の内非照射病的リンパ節は 32 例あり、その中で注入造影剤量 10 ml 以上、年令 30～60 才の条件にあう

反応性過形成は 4 例、左右の上・中部リンパ節での悪性変化陽性は 7 例あり、これを対象とした。なお対照群として表 6 における注入造影剤量 10 ml 以上、年令 30～60 才の 7 例の正常リンパ節を用いた。又、以上のリンパ管造影診断基準は第 1 章と同様である。

#### 2) 造影剤残留証価法

I に同じ

#### 3) 観察項目

- i) 反応性過形成リンパ節内造影剤残留率の経時的変化
- ii) 悪性変化陽性リンパ節内造影剤残留率の経時的変化

### 2 結果

#### 1) 反応性過形成リンパ節内造影剤残留率の経時的変化 (表 9)

3 ヶ月の時点での造影剤残留率は 20 % から 40 % の間で、6 ヶ月では全て 20 % 以下となり、9 ヶ月から 1 年後には 0 となって 1 年以上残留するものはなかった。一方、対照の正常例では全ての時期で造影剤残留率が高く、造影剤が完全に消失するのは 1～2 年後であった。

小括：反応性過形成リンパ節内造影剤は正常リンパ節におけると同様に 3 ヶ月を境として急激に減少し、各時期の造影剤残留率は正常リンパ節に比較してはるかに低かった。

#### 2) 悪性変化陽性リンパ節内造影剤残留率の経時的変化 (表 9)

悪性変化陽性である上部および中部リンパ節の内、造影剤残留率が対照群のそれを上まわったのは 3 ヶ月の右中部のみであり、その他は明らかに前者が低い値を示した。又、前者が 1 年後 0 であったのに比し、後者は 2 年後にようやく 0 となり、明らかな差異がみとめられた。

小括：悪性変化陽性リンパ節内造影剤残留率は正常リンパ節と同様に 3 ヶ月を境として急激に減少したが、その程度は正常リンパ節に較べ明らかに早かった。

なお写真 6a～d は 44 才男性脾臓癌例であり、写真 7a～c は 20 才男性悪性リンパ腫例である。

### III 放射線照射の影響について

正常リンパ節・病的リンパ節で放射線照射により、造影剤残留率がどのように変化するかを、第 2 章と同じく注入造影剤量、年令を同一にした群について観察した。

#### 1 研究方法

##### 1) 対象

表5のリンパ節照射例の内、右外腸骨リンパ節へ照射された注入造影剤10ml以上、年令30-60才の正常リンパ節例は6例、悪性変化陽性例は9例あり、それ等を対象とした。非照射対照群としては第2章と同じく表6における注入造影剤量10ml以上、年令30-60才7例の正常リンパ節を用いた。なお、以上のリンパ造影診断は第1章と同様な基準でおこなった。

## 2) 造影剤残留評価法

Iと同じ

## 3) 観察項目

- i) 正常リンパ節内造影剤残留率の経時的変化
- ii) 悪性変化陽性リンパ節内造影剤残留率の経時的

変化

## 2 結 果

### 1) 正常リンパ節内造影剤残留率の経時的変化(表10)

直接照射された右下部リンパ節は3ヶ月後造影剤残留率27%であり、1年後には1%とほぼ0に等しくなった。一方、対照群の右下部リンパ節の造影剤残留率は3ヶ月後39%であり、2年後でも6%であり明らかな差異を認めた。又、隣接リンパ節である右中部リンパ節においても下部とほぼ同じ値を示した。これは対照群に比べ、各時期でほぼ10%低い値であった。その他の部位でも対照群に比して全般的にわずかに低い値

表9 病的リンパ節における節内造影剤残留率(平均)の経時的変化および対照リンパ節との変化  
(単位: %)

		右 側					左 側				
		3カ月	6カ月	9カ月	1 年	2 年	3カ月	6カ月	9カ月	1 年	2 年
上 部	反応性過形成	30	12	6	0		33	11	7	0	
	悪性変化陽性	27	16	6	0		34	17	11	1	0
	対 照	47	30	14	3	0	48	27	7	4	0
中 部	反応性過形成	27	5	0			40	16	3	0	
	悪性変化陽性	37	15	7	0		30	19	7	0	
	対 照	34	27	14	4	0	42	37	7	4	0
下 部	反応性過形成	35	19	6	0		20	7	6	0	
	悪性変化陽性	48	26	23	10	4	44	30	25	11	2
	対 照	39	27	12	10	6	36	24	11	5	2

反応性過形成 4例、悪性変化陽性 7例、対照 7例

表10 リンパ節照射例のリンパ節内造影剤残留率(平均)の経時的変化および対照リンパ節との比較  
(単位: %)

		右 側					左 側				
		3カ月	6カ月	9カ月	1 年	2 年	3カ月	6カ月	9カ月	1 年	2 年
上 部	正 常	36	13	9	5	0	36	22	12	8	0
	悪性変化陽性	31	23	5	1	0	40	30	19	5	0
	対 照	47	30	14	3	0	48	27	7	4	0
中 部	正 常	27	10	4	1	0	34	21	4	2	0
	悪性変化陽性	30	10	4	1	0	35	22	15	8	0
	対 照	34	27	14	4	0	42	37	7	4	0
下 部	正 常	27	12	3	1	0	34	15	9	3	1
	悪性変化陽性	22	15	6	2	0	33	20	11	4	0
	対 照	39	27	12	10	6	36	24	11	5	2

正常 6例、悪性変化陽性 9例、対照 7例

を示した。

小括：直接照射された正常リンパ節は対照群非照射リンパ節に比して、各時期において明らかに造影剤残留率が低かった。同様な現象は照射されない隣接リンパ節である右中部においても認められ、さらに近傍リンパ節でもわずかに同様な傾向がみられた。

なお写真 8a～c は 34 才男性精上皮腫例で左腸骨領域、腹部大動脈周囲へ予防照射された症例である。

## 2) 悪性変化陽性リンパ節内造影剤残留率の経時的変化 (表 10)

照射された右下部リンパ節の 3 ケ月時点の造影剤残留率は 22%, 6 ケ月後 15% で、2 年後 0 となった。正常照射リンパ節との比較では 3 ケ月では低い値を示したが、6 ケ月以降ではむしろ高い値を示し、共に 2 年後 0 となった。しかし、非照射対照群と比較すると共に全時期で前者が低い値を示した。隣接リンパ節である右中部リンパ節でも右下部とほぼ同じ値を示した。

又、その結果は正常照射リンパ節におけるとほぼ同じであった。

小括：直接照射された悪性変化陽性リンパ節は、非照射リンパ節に較べ全ての時期で造影剤残留率が低かった。しかし、照射正常リンパ節との間にほとんど差異を認めなかった。又、隣接および近傍リンパ節での照射による間接効果が、照射正常リンパ節におけると同様にみとめられた。

なお写真 9a～d は 38 才女性子宮頸癌の左外腸骨リンパ節転移の照射例であり、写真 10a～d は 27 才男性悪性リンパ腫で右外腸骨リンパ節陽性の照射例である。

## IV 考 察

リンパ系造影法が悪性腫瘍における後腹膜リンパ系病変の有無検索に有用であることはよく知られており、臨床検査法として普及している。又、その際、造影剤が一定期間リンパ節内に残留することから治療効果の判定、再発の有無判定に腹部単純 x - p で経過を追うことの重要性が認められている<sup>5-7, 22, 30</sup>。しかし、リンパ節内造影剤残留に関する研究は少なく不明な点が多い。

### 1) 正常リンパ節での観察

Fabian<sup>5)</sup> はリンパ系造影後経時的に x - p をとって 2 年間追跡をおこなった。その結果、造影 24 時間後では造影剤が蓄積したこと、及び造影剤という異物に対する炎症が加わったことにより、リンパ節は一時的に腫大し、その後次第に縮小した。又、造影剤は最初の 1 ケ月間に急速に、その後、緩徐に消失していった。しかし、6～34 ケ月はリンパ節内にある程度の量残留

した。なお、リンパ節からの造影剤消失のパターンは均等におこなわれ、左右対称であったと述べている。高橋<sup>9)</sup> は 52 例のリンパ系造影後のリンパ節内造影剤残留を観察した結果、2～3 ケ月で急速に造影剤は排出され、6 ケ月では殆んど全ての症例でリンパ節がわずかに認知できる程度であり、12 ケ月前後は造影剤は完全に近く排出されたと述べている。山科等<sup>30)</sup> は診断に供しうる程度に造影剤が残留するのは多くの場合、約 1 ケ月以内であると述べている。Saner 等<sup>22)</sup> は 302 症例につき造影剤消失を観察した結果、3 ケ月以内に造影剤が全く消失してしまうものがある一方で、2 年以上リンパ節内造影剤が残留し、節内構造が十分読影可能なものがみられたと報告している。又、大きなリンパ節の方が小さなリンパ節に比して長く残留したとも述べている。

著者の正常リンパ節での観察では 3 ケ月を境に造影リンパ節数が急速に減少し、その程度に左右差はみられなかった。又、造影されているリンパ節も、節内造影剤残留は粗糙な状態であった。しかし、Saner 等<sup>22)</sup> の報告と同じく 3 ケ月で全く消失してしまうものがある一方で、2 年以上残留しているものがみられた。最も長く残留するのは外腸骨リンパ節で単径部に近い内側のもので大きなリンパ節であった。リンパ節の大きさの評価はリンパ節内造影剤が減少していくことから次第に同定が難しくなるが、たどりうる範囲で比較する限り、Fabian<sup>9)</sup> が述べたように次第に縮小していった。

注入造影剤量の影響について、従来注入量はリンパ節の造影能や、肺機能との関係でのみ注目されており<sup>25-28</sup> 残留に関する検討は少ない。Sauer 等<sup>22)</sup> は注入量 15 ml 以上・15 ml 以下の群にわけて検討し、注入量の少ない群が早く消失することを明らかにした。著者は 10 ml 以上と 10 ml 以下の群にわけて比較検討した所、彼等以上に明らかな差異が認められた。彼等はその成因について何ら述べていない。種市等<sup>10)</sup> は組織学的検索をおこない、造影剤量が少ない場合、リンパ管が拡張しただけのものや、辺縁洞のみにしかみられない事がある。一方、造影剤量が多いとリンパ濾胞や胚中心にまで入り込むと述べている。この造影剤のリンパ節へのとり込まれ方の違いが原因であろう。

年令との関係において Sauer 等<sup>22)</sup> は年令と造影剤残留期間には関連はないと述べている。その他には年令との関連を調べた文献はみない。著者のおこなった検討では 30 才以下と 60 才以上では 30 才以下で明らかに消失が早い傾向がみられた。Butler<sup>39)</sup> は病理学的検索をおこない、若年者は老年者に比してリンパ節内での異物に対する反応がすばやい事を確認した。著者は

このような反応性の違いと何らかの関係があると考えているが詳しいことは不明である。

## 2) 病的リンパ節での観察

病的リンパ節の造影診断に関しては多くの報告がある。しかし、造影剤残留期間の面からの検討は少ない。Sauer等<sup>2)</sup>は反応性過形成、転移のいずれのリンパ節も正常リンパ節に比較してリンパ節内造影剤の消失が早いと述べている。著者の観察でも病的リンパ節における造影剤消失は正常リンパ節におけるより早く、その報告と一致する結果となった。しかしその理由に関する報告はないが、著者は原因の一つとして、正常リンパ節と病的リンパ節での造影剤のとり込まれ方の違いがあると考えている。即ち、癌のリンパ節転移ではリンパ節に入り込んだ癌細胞は辺縁洞で増殖をはじめ、中間洞・髄洞、さらに輸出管をたどる。そして、転移果のある部分は造影剤が入っていない<sup>10)</sup>。悪性リンパ腫については、それぞれ発生母地の違いにより、種々あるが、一般的にリンパ節固有の構造は保存され洞内にび慢性に腫瘍細胞が充満する。リンパ系造影上顆粒状像は細胞浸潤がび慢性に広がった際のものであり、泡沫状像は細胞浸潤が比較的限局性におこった時のものである<sup>11)</sup>。これらにおいては洞は注入圧や、中枢側狭窄の為に拡張がおこったり、又、腫瘍細胞の為に圧閉、狭窄したりする。さらに壊死・出血・線維化がおきかわたりしており、造影剤は正常リンパ節の場合のようにリンパ濾胞にまで深く入り込んでいるものは組織学的検討でもなかった<sup>12)</sup>。一方、Zeidman<sup>13)</sup>はリンパ節内の Lymphatico-venous communication の存在を指摘し、Pressman<sup>14)</sup>は空気や種々の粒子を使い、リンパ流路の障害がある場合や流量の増加がある場合にこのような交通路が認められることを証明しており、悪性腫瘍陽性リンパ節ではこのリンパ節内の Lymphatico-venous communication がより発達することから、副行路の発達と相まって結果的にリンパ節内残留率が低くなることも一因として考えられる。

## 3) 放射線照射の影響

Sauer等<sup>2)</sup>は非照射群 79 例と照射群 189 例の比較をおこない、照射群の後腹膜リンパ節内造影剤が早く消失することを報告した。Fabian<sup>5)</sup>は転移リンパ節に照射した場合消失が早まったと述べ、高橋等<sup>6)</sup>も悪性リンパ腫陽性のリンパ節に照射した場合造影剤消失が早くなったと述べている。しかるに彼等の検討は照射部位や、造影剤量を同一にした群での比較ではない。著者の観察では造影剤残留率は照射部位：注入造影剤量：年令に影響を受けることが判明した為、これらを

同一にした群につき比較検討した。その結果、照射リンパ節では非照射リンパ節に較べて造影剤残留率が低く、諸家の報告と近似する結果を得た。しかし、正常リンパ節照射と病的リンパ節照射では差がみられなかった。このことは正常 6 例、病的 9 例と症例数が少なかったことも要因かと思われるが、著者はこの事実は造影剤残留率はリンパ節が正常か病的かという因子よりも、放射線照射という因子にはるかに大きく影響されるものであることを示していると考ええる。

第 1 編の家兎の実験でみられた放射線照射の間接効果である隣接リンパ節での造影剤残留率が低くなる現象が、臨床例の観察でもみられた。のみならず、近傍リンパ節でも程度は弱いながらもみられた。この現象の成因に関して、著者は第 1 編で、放射線照射により造影剤をとりまいていた異物巨細胞反応の減弱化がおこってリンパ流が早くなり、結果として造影剤移送が早くなったものと推測したが、本臨床結果もこれを示持するものと考ええる。

## IV 結 論

臨床例をもとに正常リンパ節内造影剤残留に影響をおよぼす因子、病的リンパ節における造影剤残留について、そして放射線照射の影響について検討した結果以下の結論を得た。

- 1 正常リンパ節での観察では
  - a 造影剤残留率にはかなりのばらつきがみられたが、一般に 3 カ月を境として急激に低下した。
  - b 注入造影剤量の少ない方のリンパ節内造影剤の消失が早かった。
  - c 若年者ほどリンパ節内造影剤残留率は低かった。
  - d 外腸骨リンパ節の方が腹部大動脈周囲リンパ節よりも造影剤残留が長かった。
- 2 病的リンパ節での観察では悪性変化陽性リンパ節・反応性過形成リンパ節いずれも造影剤残留率が低かった。
- 3 放射線照射の影響に関する観察の結果、第 1 編の動物実験の結論と同じく放射線照射により、明らかに造影剤残留率は低くなった。この現象は直接照射リンパ節のみならず近隣リンパ節でもみられた。しかし、放射線照射の場合の正常リンパ節と病的リンパ節での差は確認出来なかった。

稿を終るにあたり、終始御懇篤な御指導と御校閲を賜りました恩師高島力教授に謹んで謝意を捧げます。また本研究のため御協力いただいた井上一彦先生を始め教室の諸先生・水島・村田両技師を始め放射線部の諸技師に感謝の意を表すると共に臨床研究に御協力賜りました本学の泌尿器科黒田恭一教授をはじめ教室員の諸先生に対し心から深謝いたします。

## 文 献

- 1) Kinmonth, J. B. : Lymphography in man: A method of outlining lymphatic trunks at operation. Clin. Sci., 11, 13-20 (1952).
- 2) Zheutlin, N. N. and Shanbrom, E. : Contrast Visualization of lymph nodes. Radiology, 71, 702-708 (1958).
- 3) 高島 力 : リンパ管造影に関する研究 : 特にその造影剤について, 金沢医理学叢書, 68, 1-54, (1962).
- 4) 高野竹生 : リンパ造影に関する研究 (X線診断および放射線治療への応用) 日本医放会誌, 25, 1341-1364 (1965).
- 5) Fabian, C. E., Nudelman, E. J. and Abrams, H. L. : Post lymphangiogram film as an indicator of tumor activity in lymphoma. Invest. Radiol., 1, 386-393 (1966).
- 6) 高橋睦正, 正模正法, 川波 寿 : 悪性リンパ腫に対するリンパ系造影法の臨床的価値, 臨床放射線, 15, 131-138, (1970).
- 7) 鈴木雅洲 : リンパ系造影法の臨床, p186, 医学書院, 1965.
- 8) 西田邦彦 : 家兎のリンパ系に就いて, 熊本医学会雑誌, 28, 99-122 (1954).
- 9) Ravel, R. : Histopathology of lymph nodes after lymphography. Amer. J. Clin. Path., 46, 335-340 (1966).
- 10) 種市 襄, 阿部力哉, 伊藤順夫 : リンパ管造影に対する生体の反応, 血液と脈管, 2, 859-865 (1971).
- 11) Elliot, G. B. and Elliot, K. A. : The variable fate of oily contrast media after lymphography compared with residues in other sites. Amer. J. Roentgenol., 104, 851-859 (1968).
- 12) Jonsson, K., Libshitz, H., and Osborne, B. M. : Lymphographic changes after radiation therapy. Amer. J. Roentgenol., 131, 803-806 (1978).
- 13) Libshitz, H. I. : Diagnostic roentgenology of radiotheraph change, p185-194, Williams & Wilkins Co., Baltimore, 1979.
- 14) Averette, H. E. and Ferguson, J. H. : Lymphographic alterations of pelvic lymphatics after radiotherapy. J. A. M. A., 186, 554-557 (1963).
- 15) Lenzi, M. and Bassani, G. : The effect of radiation on the lymph and on the lymph vessels. Radiology, 80, 814-817 (1963).
- 16) Ludvik, W., Wachtler, F. and zaunbauer, W. : Veränderungen am lymphogramm durch Operation und ionisierende Strahlen Ein Beitrag zur Regeneration des Lymphsystem. Fortschr. Röntgenstr., 110, 307-321 (1969).
- 17) Sauer, R., Elke, M., Hug, H. and Schmid, P. : Volumenänderung normaler Lymphknoten nach Strahlen und Chemotherapie. Strahlentherapie, 147, 82-90 (1974).
- 18) Akaiwa, H. and Takeshima, M. : The reaction of lymphoid tissue to roentgen radiation. Amer. J. Roentgenol., 24, 42-46 (1930).
- 19) Engeset, A. : Irradiation of lymph nodes and vessels : Experiments in rats, with reference to cancer therapy. Acta Radiol. (Suppl), 229, 5-125 (1964).
- 20) Sherman, J. O. and O'Brien, P. H. : Effect of ionizing irradiation on normal lymphatic vessels and lymph nodes. Cancer 20, 1851-1858 (1967).
- 21) Kazem, I., Nedwich, A., Mortel, R. and Honda, T. : Comparative histological changes in the normal lymph node following ethiodol lymphography and colloidal gold - 198 lymphscanning. Clin. Radiol., 22, 382-388 (1971).
- 22) Sauer, R. and Elke, M. : Der Kontrastmittelgehalt retroperitonealer Lymphknoten nach Lymphographie und seine Beeinflussung durch Lymphknoten-pathologie, Strahlentherapie und Kontrastmittelmenge. Fortschr. Röntgenstr., 122, 10-14 (1975).
- 23) Tilak, S., Salak, W. W. and Howard, J. M. : Direct irradiation of lymph nodes with  $I^{131}$  tagged ethiodol. Annals of Surg. 163, 67-73 (1966).
- 24) 入野昭三, 福家隆, 丹治為世, 福原紘司 : 悪性リンパ腫の Endolymphatic radiotherapy に関する基礎的並びに臨床的研究, 血液と脈管, 1, 377-388 (1970).
- 25) Ariel, I. M., Resmick, M. I. and Oropeza, R. : The effects of irradiation (external and internal) on lymphatic dynamics. Amer. J. Roentgenol.,



- 99, 404-414 (1967).
- 26) 久田欣一: 最新放射線科学, p123, 金原出版, 1969.
- 27) 森脇大五郎, 玉木英彦, 村地孝一: 放射線生物学, p343-344, 裳華房, 1959.
- 28) 宮谷博久: 生体胸管 7X 線学的考察: リンパ管造影法を利用して, 金沢大学十全医学会雑誌, 88, 13-37, (1979).
- 29) 菊池十三男: リンパ系造影の研究: 特に読影に関する基礎的研究, 日本医放会誌, 26, 11-28 (1966).
- 30) Takahashi, M. and Abrams, H. L.: The accuracy of lymphographic diagnosis in malignant lymphoma. Radiology, 89, 448-460 (1967).
- 31) 打田日出夫, 石田修, 池田飯, 真崎規江, 曾根脩輔, 金城武忠, 黒田知純, 清水秀祐, 田村健治, 中村仁信: 悪性リンパ腫のリンパ造影法に関する検討, 日本医放会誌, 33, 479-495, (1972).
- 32) Castellino, R. A.: Observations on "Reactive (follicular) hyperplasia" as encountered in repeat lymphography in the lymphomas. Cancer, 34, 2042-2050 (1974).
- 33) Gordon, I. Stoker, D. J. and Macdonald, J. S.: The lymphographic pattern in Hodgkin's disease: A correlation with the rye histological classification. Clin. Radiol., 27, 57-64 (1976).
- 34) 山科吉美子, 平数淳子, 村上優子, 伊藤一郎, 新部英男: リンパ造影の放射線治療への寄与, 北関東医学, 25, 189-204, (1975).
- 35) Bron, K. M., Baum, S. and Abrams, H. L.: Oil embolism in lymphography. Radiology, 80, 194-202 (1963).
- 36) Gold, W. M., Youker, J., Anderson, S. and Nadel, J. A.: Pulmonary function abnormalities after lymphangiography. New Engl. J. Med., 273, 519-524 (1965).
- 37) Frimow, W., Wallace, S., Lewis, P., Greening, R. R. and Cathcart, R. T.: Changes in pulmonary function due to lymphangiography. Radiology, 85, 231-241 (1965).
- 38) White, R. J. Webb, J. A. W., Tucker, A. K. and Foster, k. M.: Pulmonary function after lymphography. Brit. Med. J., 4, 755-757 (1973).
- 39) Butler, J. J.: Non-neoplastic lesions of lymph nodes of man to be differentiated from lymphomas. National Cancer Institute Monograph, 32, 233 (1969).
- 40) Schellinger, D., Miller, W. E., Harrison, E. G. and Kieley, J. M.: Lymphographic patterns of the subtypes of malignant lymphoma, including Hodgkin's disease. Radiology, 111, 237-266 (1974).
- 41) Zeidman, I. and Buss, J.: Experimental studies on the spread of cancer in the lymphatic system. Cancer Research, 14, 403-405 (1954).
- 42) Pressman, J. J., Dunn, R. F. and Burtz, M.: Lymph node ultrastructure related to direct lymphaticovenous communication. S. G. O., 124, 963-973 (1967).

# 写真説明

- 写真1 正常家兎リンパ系造影像
- a 造影直後正面
  - b 同側面
  - c 造影後 24 時間正面
  - d 同側面
- 2 非照射家兎リンパ系造影像
- a 造影後 48 時間
  - b 同 100 日後
  - c 同 150 日後
- 3 下腰リンパ節照射家兎リンパ系造影像
- a 造影後 48 時間
  - b 同 50 日後
  - c 同 100 日後
  - d 同 150 日後
- 4 浅単径リンパ節照射家兎リンパ系造影像
- a 造影後 48 時間
  - b 同 100 日後
  - c 同 150 日後
- 5 リンパ管造影診断正常症例で非照射例 (53 才女性)
- a 造影後 24 時間正面像
  - b 同 3 ヶ月後正面像
  - c 同 6 ヶ月後正面像
  - d 同 1 年後正面像
- 6 両側腹部大動脈周囲および左外腸骨リンパ節における癌転移症例で非照射例 (44 才男性膀胱癌)
- a 造影後 24 時間正面像
  - b 同 3 ヶ月後正面像
  - c 同 6 ヶ月後正面像

- d 同1年後正面像
- 7 悪性リンパ腫の非照射例(20才男性)
- a 造影後24時間正面像
- b 同3ヶ月後正面像  
矢印のリンパ節は著明に腫大している.
- c 同6ヶ月後正面像
- 8 左腸骨リンパ節, 腹部大動脈周囲リンパ節照射症例(34才男性精上皮腫)
- a 造影後24時間正面像
- b 同3ヶ月後正面像
- c 同6ヶ月後正面像
- 9 左外腸骨リンパ節癌転移の照射症例(38才女性子宮頸癌)
- aa' 造影後24時間正面像
- a' の矢印は癌転移リンパ節
- b 同3ヶ月後正面像
- c 同6ヶ月後正面像
- d 同1年後正面像
- 10 右外腸骨リンパ節照射症例(27才男性, 悪性リンパ腫)
- a 造影後24時間正面像  
矢印は悪性リンパ腫陽性リンパ節
- b 同3ヶ月後正面像
- c 同6ヶ月後正面像
- d 同1年後正面像

**A Study of Contrast Retention in Lymphnode after Lymphography** Kiyoshi Kakuda, Department of Radiology, School of Medicine, Kanazawa University, Kanazawa, 920, Japan. J. Juzen. Med. Soc., 88, 737—760 (1979).

### **Abstract**

#### **I. Experimental study**

The experiment was undertaken to study the radiation effect on the time of contrast retention in the lymphnode. After performing lymphography, these 28 rabbits were divided into three groups; a) control, b) radiation to caudal lumbar lymphnode, c) radiation to superficial inguinal lymphnode. Follow-up films were obtained at intervals of 50 days for 6 months. Then, the rate of contrast retention of caudal lumbar lymphnode was studied radiographically. The following result was obtained. Directly irradiated lymphnode showed rapider contrast loss than that of the control group. The effect occurred not only in the irradiated lymphnode, but also in the neighbouring, non-irradiated one.

#### **II. Clinical study**

The rate of contrast retention of retroperitoneal lymphnode after lymphography was studied in 126 cases to examine the difference between the normal lymphnode and the pathological one, and to examine the influence of radiotherapy.

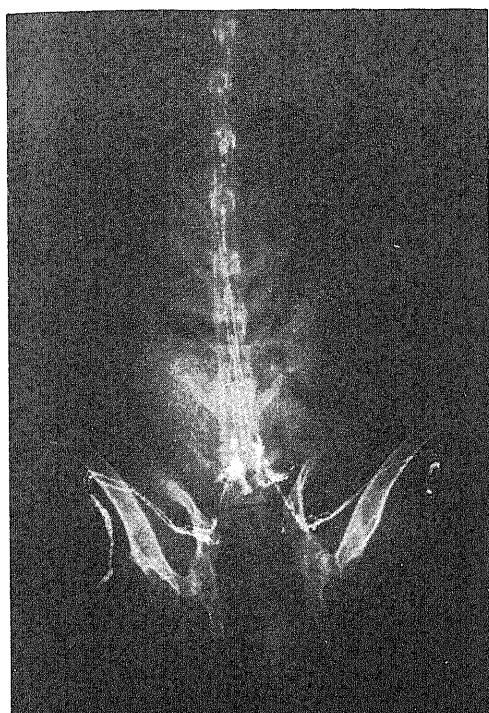
The results were as followed:

##### **1. In normal lymphnode**

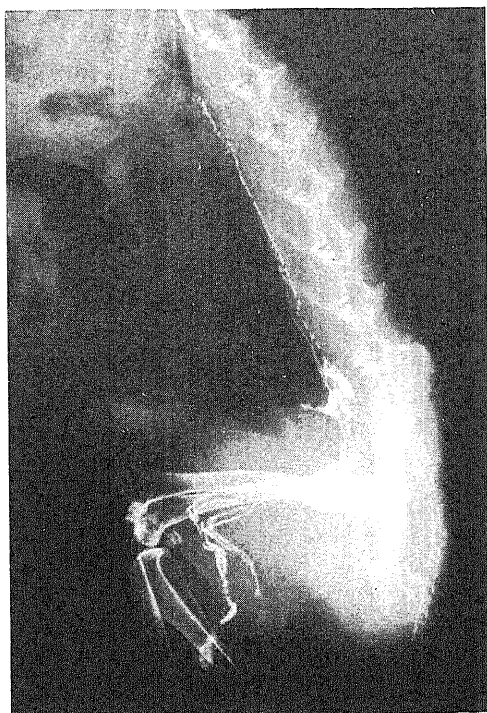
- a) There were remarkable variations in contrast retention, but, for the most part were decreased rapidly after three months.
- b) Lymphnode faded faster when a small dose of contrast medium was used.
- c) Contrast medium decreased more quickly in the younger person.
- d) Contrast medium was retained larger in the iliac lymphnode than in the paraaortic lymphnode.

##### **2. In the pathological lymphnode, contrast medium decreased more quickly than in the normal lymphnode.**

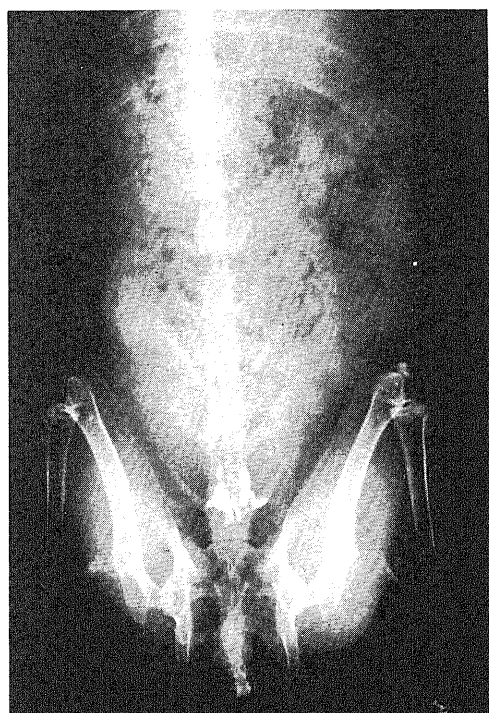
##### **3. Radiotherapy accelerated contrast decrease. This effect occurred not only in the direct irradiated field, but also in the neighbouring non-irradiated field. But there was no difference between the normal lymphnode and the pathological one.**



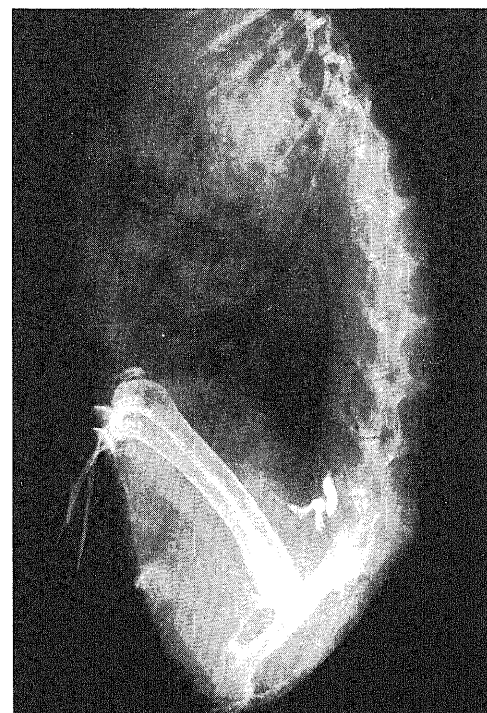
1 a



1 b



1 c



1 d



2 a

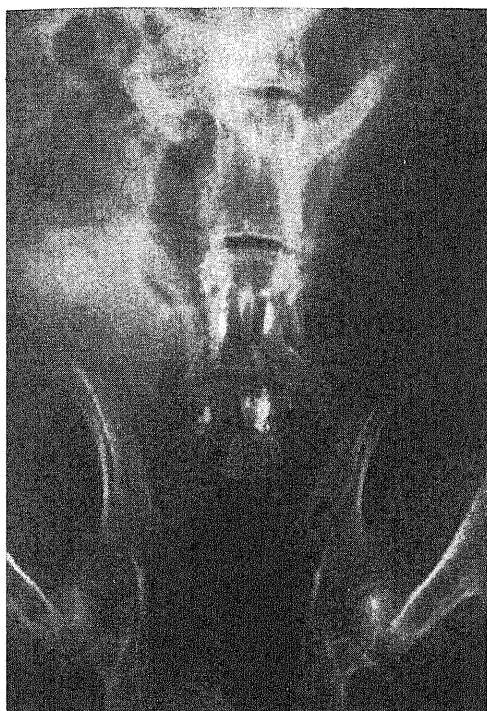


2 b



2 c

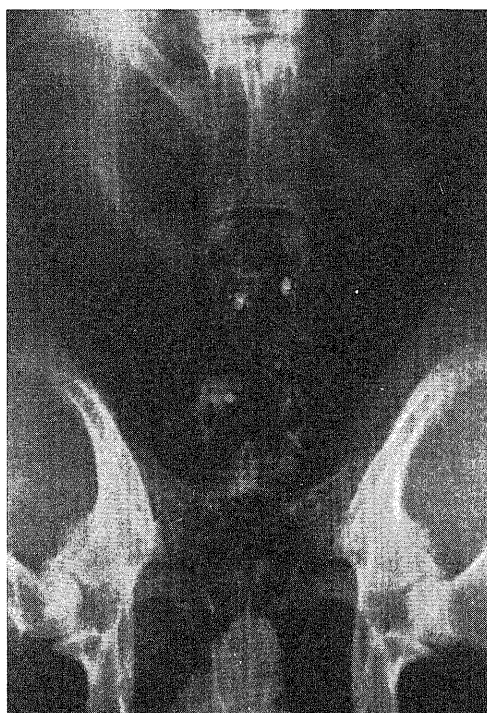




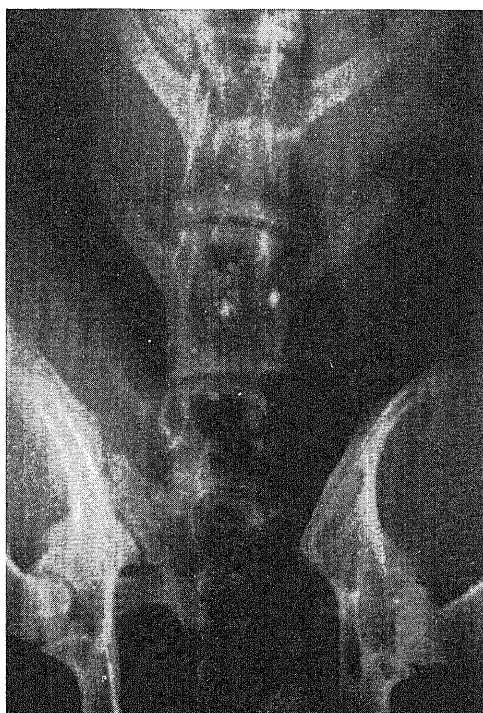
3 a



3 b



3 c



3 d



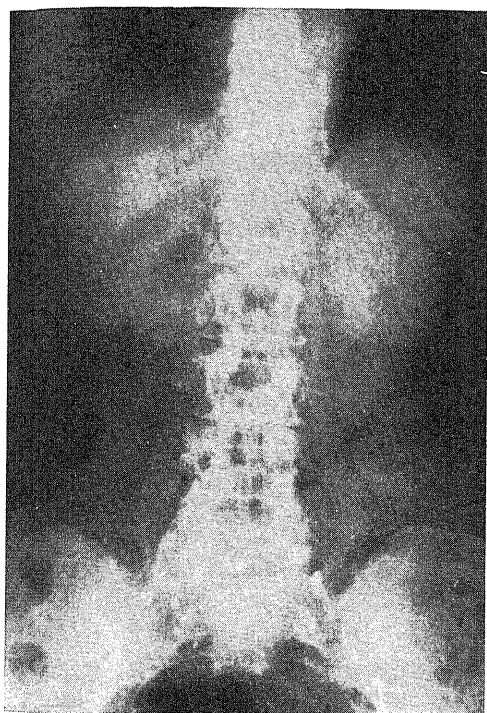
4 a



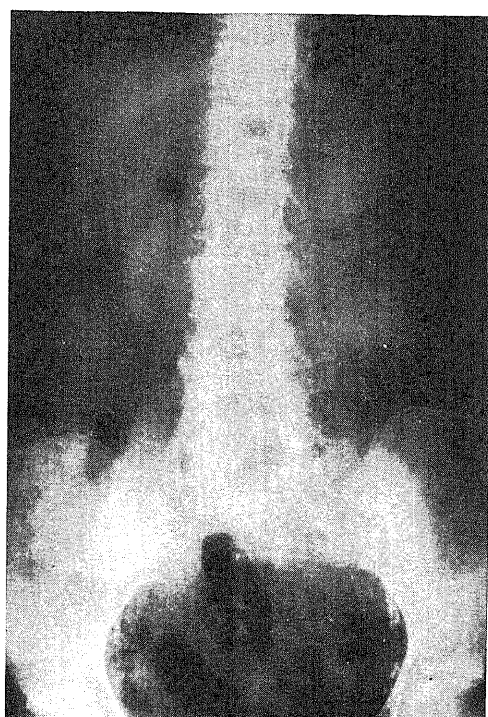
4 b



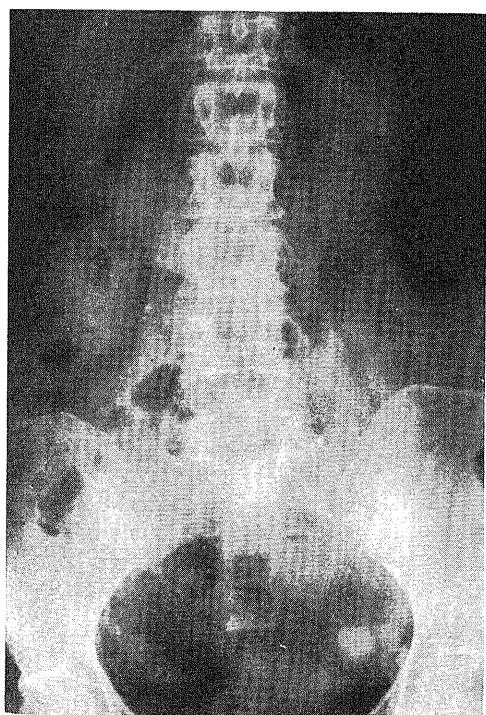
4 c



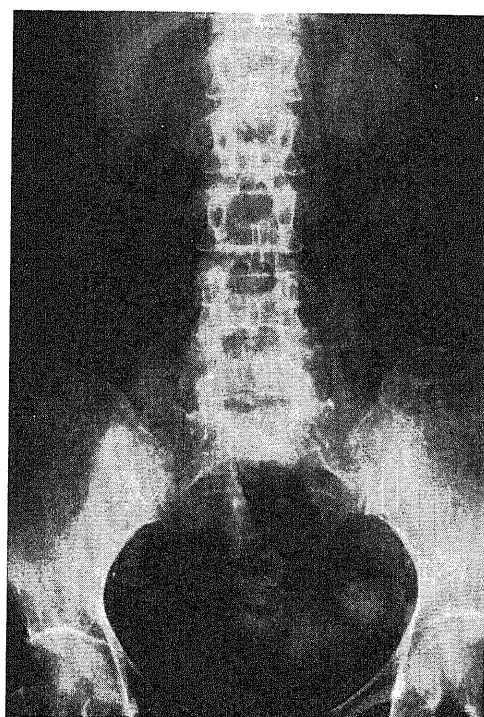
5 a



5 b

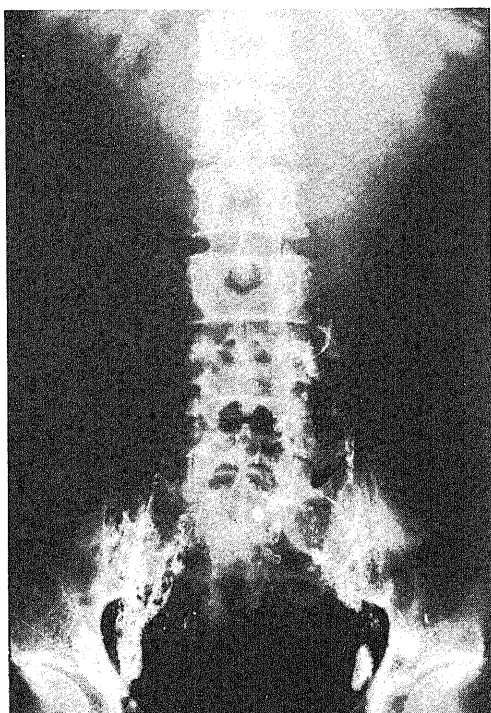


5 c

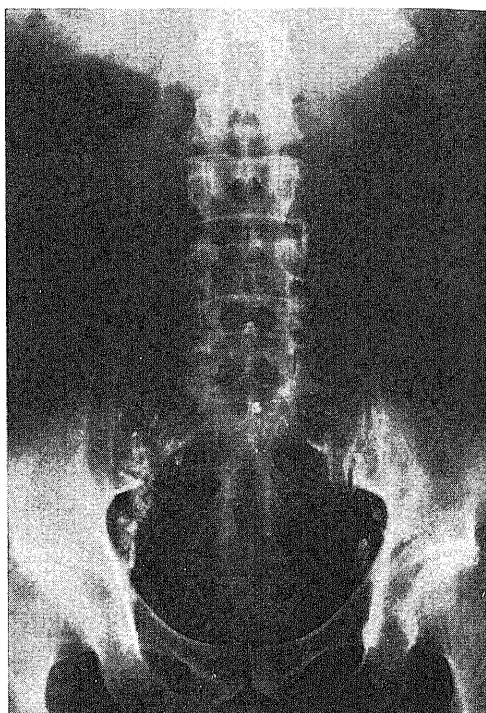


5 d

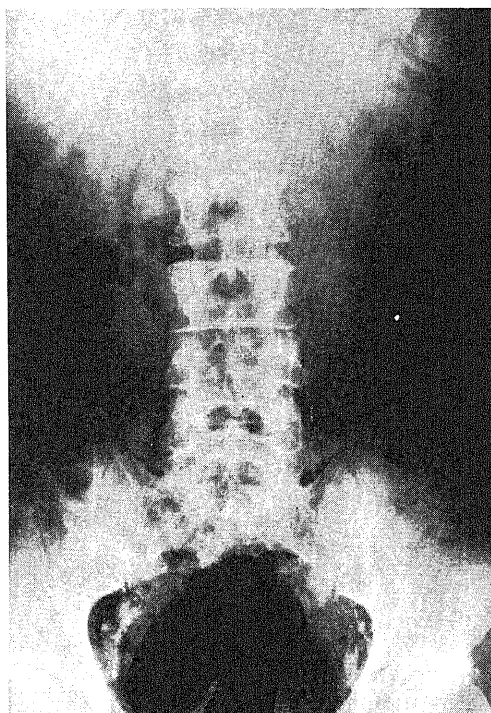




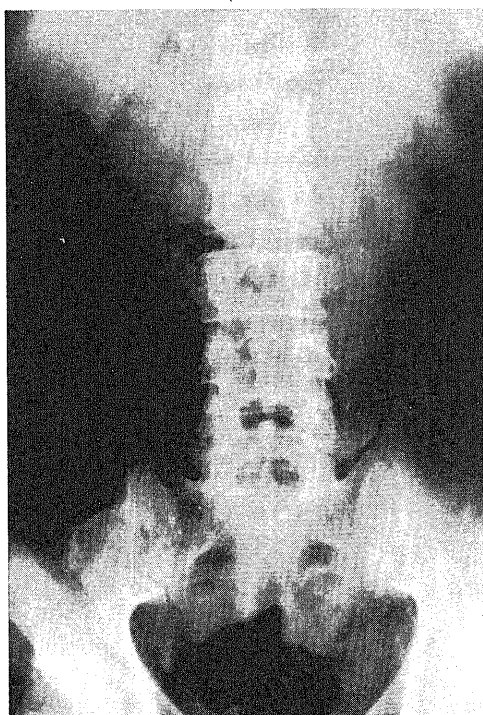
6 a



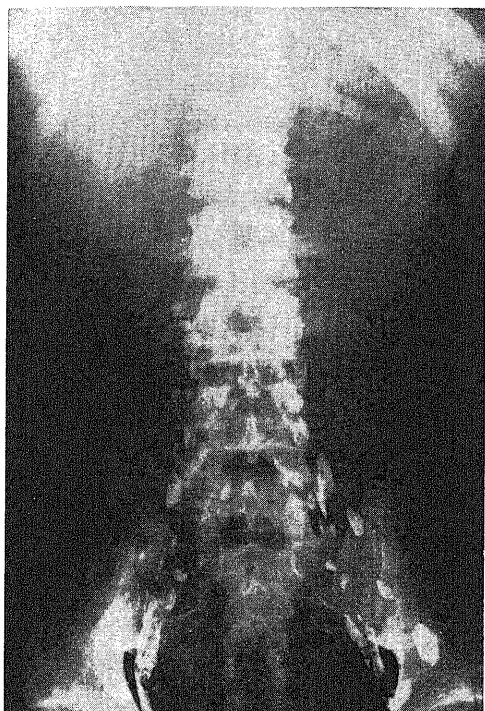
6 b



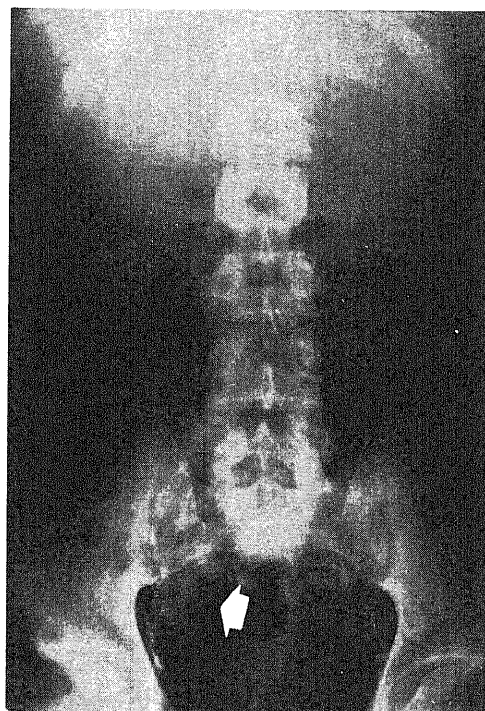
6 c



6 d



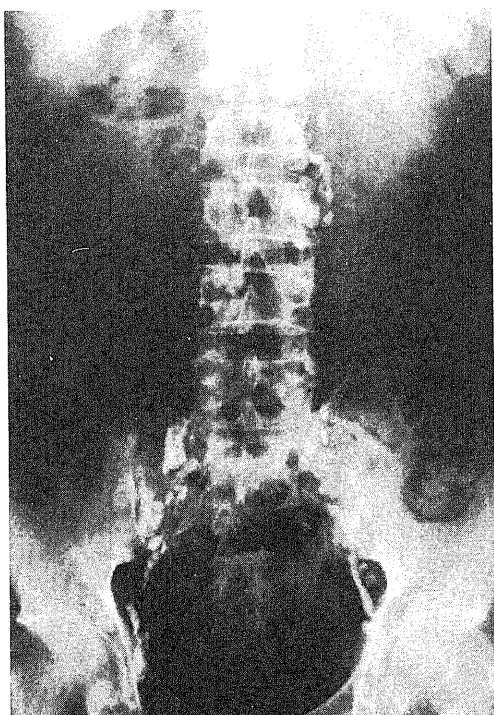
7 a



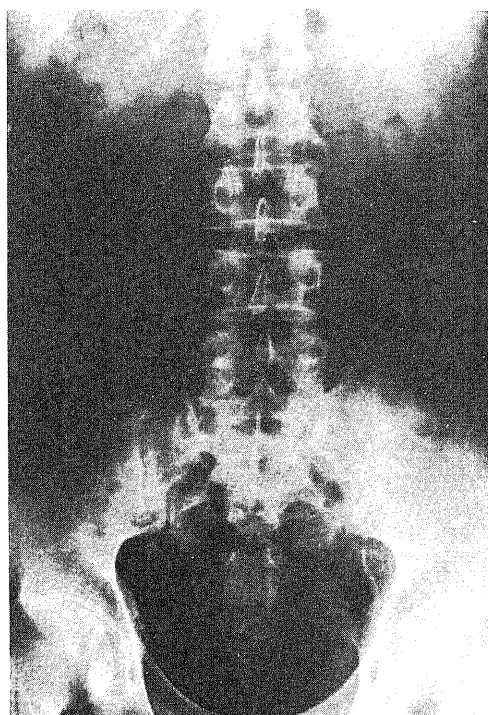
7 b



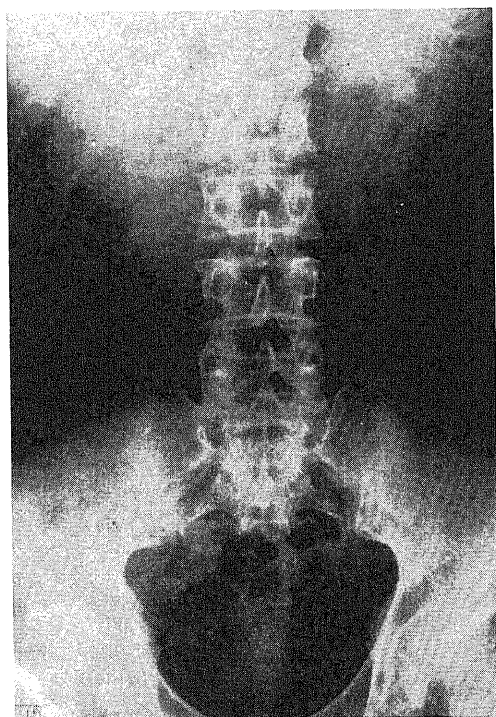
7 c



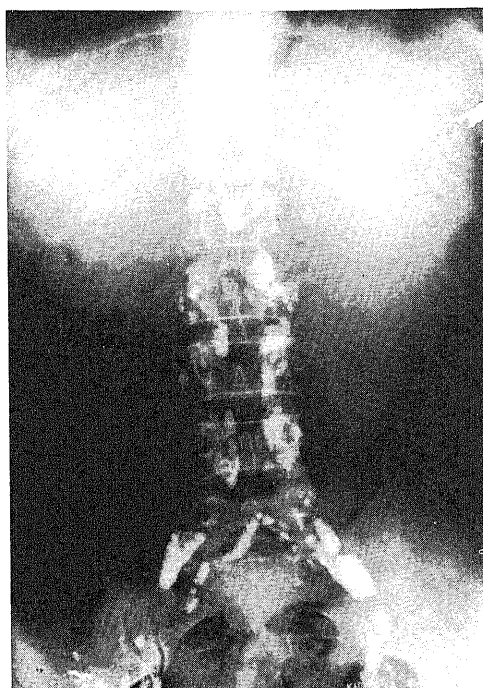
8 a



8 b

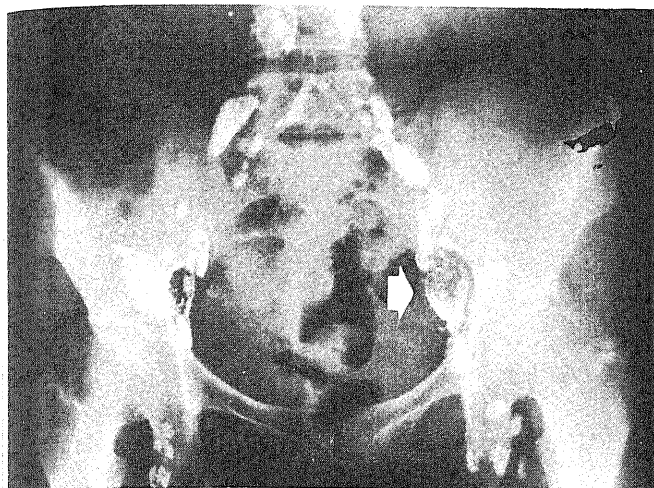


8 c

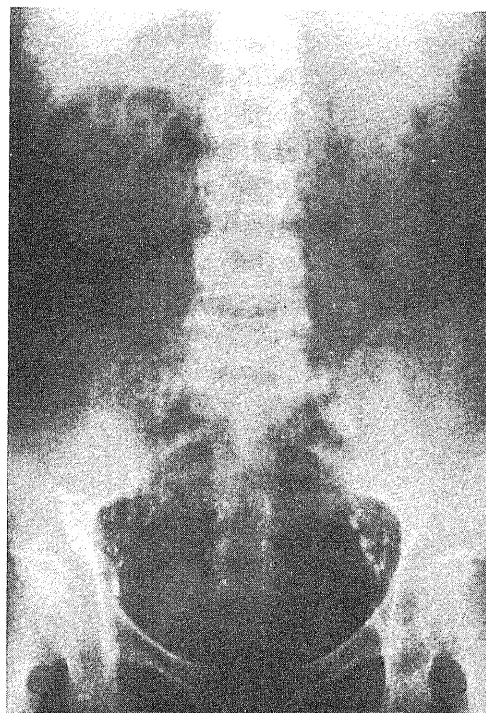


9 a

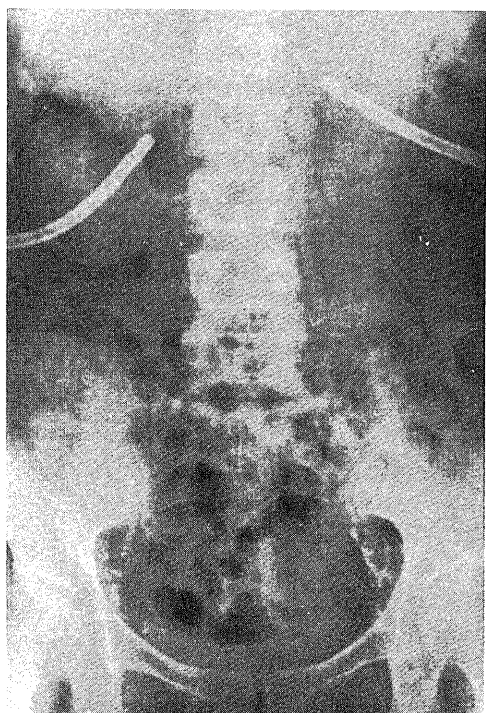




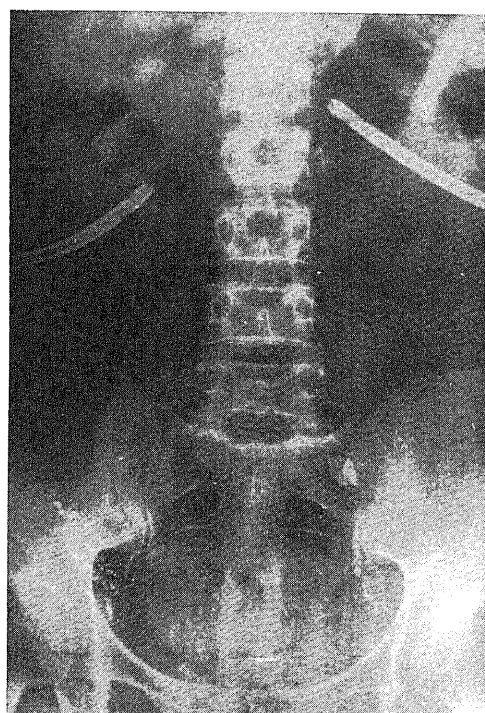
9 a'



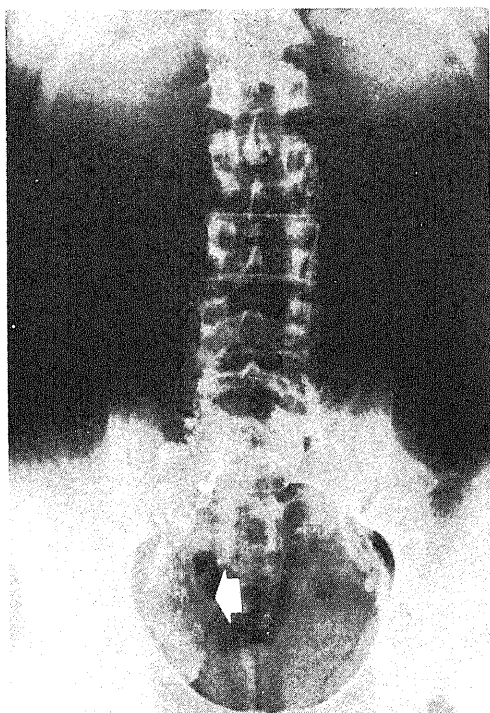
9 b



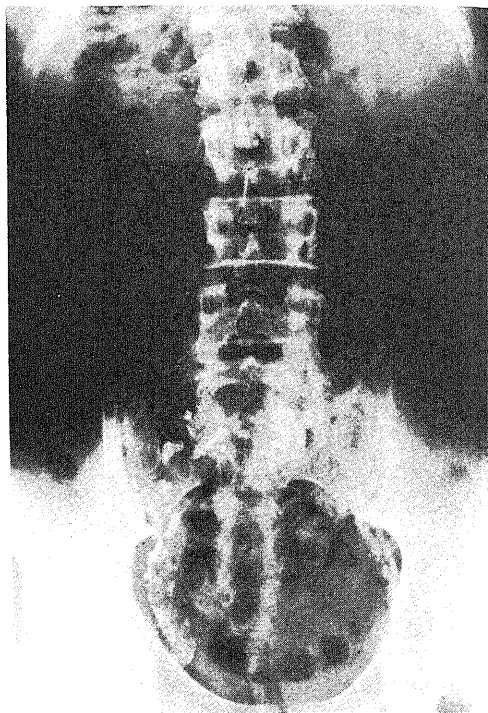
9 c



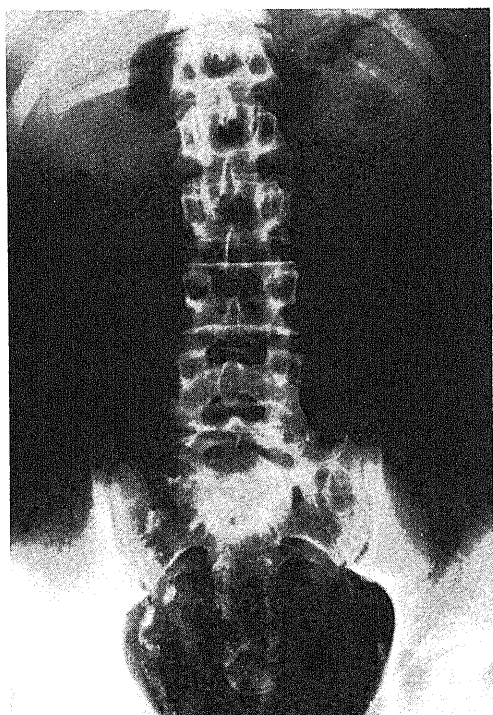
9 d



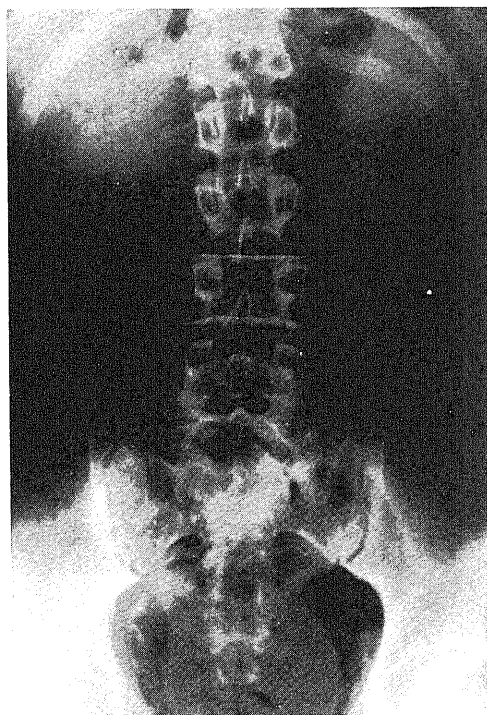
10 a



10 b



10 c



10 d