



Title	非ホジキン悪性リンパ腫の心臓侵襲におけるガリウムシンチグラフィーの意義
Author(s)	河村, 正; 片岡, 正明; 小泉, 満 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1988, 48(10), p. 1226-1235
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/19250
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

非ホジキン悪性リンパ腫の心臓侵襲における ガリウムシンチグラフィの意義

愛媛大学医学部放射線医学教室

河村 正 片岡 正明 小泉 満
村瀬 研也 最上 博 棚田 修二
木村 良子 飯尾 篤 浜本 研

愛媛大学医学部耳鼻咽喉科学教室

湯 本 英 二 丘 村 熙

(昭和63年5月17日受付)

Gallium-67 Citrate Accumulation in Cardiac Involvement of Non-Hodgkin's Malignant Lymphoma

Masashi Kawamura, Masaaki Kataoka, Mitsuru Koizumi, Kenya Murase,
Hiroshi Mogami, Shuji Tanada, Yoshiko Kimura,
Atsushi Iio and Ken Hamamoto

Department of Radiology, Ehime University School of Medicine

Eiji Yumoto and Hiroshi Okamura

Department of Otolaryngology, Ehime University School of Medicine

Research Code No. : 733

Key Words : Cardiac involvement, Non-Hodgkin's malignant
lymphoma, Gallium-67 citrate

Four patients with cardiac involvement, 6.9% in 58 patients with non-Hodgkin's malignant lymphoma, were discussed. Although relatively common, it could be difficult to detect the involvement of the heart antemortem because of (1) a low incidence of suspicions, (2) the nonspecificity of clinical manifestations, chest radiograms, and electrocardiograms (ECG), (3) the relative inaccessibility of cardiac tissues to diagnostic biopsy. We found intense gallium uptake in the region of the heart in four patients, suffering from cardiac insufficiency, enlargement of cardiac shadow on the chest films, and conduction disturbance on ECG. Two of them were Waldyer's ring origin, and another two were nasal cavity origin. The involved sites in them were predominantly extranodal organs such as soft tissues. By the postmortem examinations in two of them, tumors in the myocardium and pericardium were shown in the cardiac base in one, and extensively in another one. These findings agreed well with the uptaken areas of gallium. Three of them responded well to the emergent chemo-radiotherapy and their cardiac symptoms subsided, while one of them was too old to be suitably treated. It could be important to detect cardiac lymphoma antemortem, because it might be well managed by chemo-radiotherapy. Gallium-67 scintigraphy could play an important role in the diagnosis and management of patients with cardiac involvement by its high detectability of the involved sites in non-Hodgkin's malignant lymphoma.

1. 緒 言

死後の検索では心臓転移を認める悪性腫瘍の中で悪性リンパ腫の占める頻度はけっして低いものではなく、また悪性リンパ腫を死因とする患者の相当数に心臓への侵襲が認められるとされている^{1)~6)}。しかし、心臓転移の臨床症状は一般に非特異的であるため死後に初めて診断されることが多く^{1)7)~9)}。今までに報告されている知見はそのほとんどが剖検によるものである^{10)~13)}。本疾患は治療に良く反応するため早期に診断して適切に対処することは重要である¹⁴⁾。今回著者らの経験した生前に診断し得た非ホジキン悪性リンパ腫の心臓侵襲症例においてガリウムシンチグラフィの意義を検討したので報告する。

2. 対象と方法

昭和51年10月から昭和62年10月までの11年間に放射線科に入院し加療した非ホジキン悪性リンパ腫は58症例(初診時年齢27~87歳, 平均58.9歳, 男性38例, 女性20例)で, そのうち死亡症例は33症例(初診時年齢41~87歳, 平均59.9歳, 男性21例, 女性12例)であった。それらの初発部位, 組織分類, 病期分類は以下のごとくである。それぞれについて症例数および死亡症例数(括弧内)を示す。初発部位はワルダイヤー輪23(13)例, リンパ節20(9)例, 上咽頭5(3)例, 鼻腔5(5)例, 上顎2(2)例, 眼窩1例, 消化管1例, 上腕骨1(1)例であった。LSG(Lymphoma Study Group)分類¹⁵⁾による組織型は, Diffuse small cell

type 4(3)例, Follicular medium cell type 1(1)例, Follicular large cell type 4(1)例, Diffuse medium cell type 5(5)例, Diffuse mixed cell type 5(4)例, Diffuse large cell type 32(17)例, Pleomorphic type 2例であった。なお不明が5(2)例あった。病期はAnn Arborの臨床病期分類¹⁶⁾に従って分類しIA 24(9)例, IB 2(1)例, IIA 11(5)例, IIB 6(5)例, IIIA 3(1)例, IIIB 4(4)例, IVA 4(4)例, IVB 4(4)例であった。今回このうち臨床所見および剖検結果より心臓侵襲が認められた非ホジキン悪性リンパ腫4症例において, ガリウムシンチグラフィの意義を検討した。

ガリウムシンチグラフィは74MBq(2mCi)の⁶⁷Gaクエン酸を静注し, 72時間後に中エネルギー用コリメーターを装着したサークル社製LFOVガンマカメラで全身および局所シンチグラフィを実施した。

3. 結 果

非ホジキン悪性リンパ腫58症例中4例(6.9%)に心臓部にガリウムの集積を認めた。これらの症例はこのガリウムシンチグラフィの所見および臨床経過から心臓への侵襲と診断され治療された。Table 1にこの4例の年齢, 性別, 組織分類, 初発部位, 臨床病期, 初発から心臓侵襲までの期間および治療, 進展部位を示す。組織分類はDiffuse small cell type 1例, Diffuse mixed cell type 2例, Diffuse large cell type 1例であった。

Table 1 Summary of four patients with cardiac involvement of non-Hodgkin's lymphoma

	Histology (LSG classification)	Primary site	Initial stage	Duration prior to cardiac involvement (MOS.)	Treatment prior to cardiac involvement	Patterns of spread of the disease
1. 71. y.o. Female	diffuse small cell type	right tonsil	II _B	34	RT + Chemo	soft tissues
2. 52. y.o. Male	diffuse mixed cell type T-cell predominant	left nasal cavity	I _B	6	RT + Chemo	soft tissues
3. 64. y.o. Male	diffuse large cell type T-cell predominant	left nasal cavity	I _B	2	during RT	nasal cavity and heart
4. 80. y.o. Female	diffuse mixed cell type	left tonsil	II _B	5	RT	tonsil and heart

Table 2 Summary of four patients with cardiac involvement of non-Hodgkin's lymphoma (cont'd)

	Symptoms & signs	ECG abnormality	Chest X-P	Patterns of ⁶⁷ Ga accumulation	Treatment for cardiac involvement	Autopsy
1. 71. y.o. Female	general fatigue anemia	complete AV block	cardiomegaly		RT 16 Gy Vcr. 1 mg Pred.	—
2. 52. y.o. Male	general fatigue dyspnea bradycardia	arrhythmia	slight cardiomegaly		RT 20 Gy	+
3. 64. y.o. Male	systemic edema	ST elevation	cardiomegaly		RT 20 Gy Vcr. 2mg	+
4. 80. y.o. Female	dyspnea systemic edema	normal	cardiomegaly		none	—

初発部位はワルダイヤー輪2例、鼻腔2例であり、リンパ節初発の症例はなく、臨床経過でもリンパ節に進展を認めなかった。臨床病期はI期が2例、II期が2例で、いずれも発熱、体重減少などのB症状を伴っていた。初発より心臓侵襲をきたすまでの期間は2~34カ月であった。心臓侵襲を認めるより以前におこなった治療は化学療法・放射線療法併用が2例、放射線療法1例、初回放射線療法の途中が1例であった。Table 2に4例の臨床症状、心電図(ECG)所見、胸部単純写真所見、ガリウムシンチグラフィ所見、心臓侵襲への治療、および剖検の有無を示す。心臓侵襲の臨床症状は全身倦怠感、全身浮腫、呼吸困難等の心不全症状であった。心電図異常は、ST上昇、完全房室ブロック、洞徐脈と洞頻脈を繰り返した例の計3例で認められた。胸部単純写真にて3例に著明な心拡大を認め、1例に軽度の心拡大を認めた。ガリウムシンチグラフィは4例ともに心臓部に異常集積を認めた。3例に緊急的に放射線療法を中心とした治療を施行し、臨床症状の改善が認められた。

4. 臨床経過

<第1症例>71歳、女性。

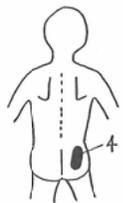
昭和53年4月に、嗝声を認め、その後右頸部全体が腫脹して食事が摂取困難となった。同年6月扁桃生検にて非ホジキン悪性リンパ腫、Diffuse

Table 3 Relapse sites and therapies in case No. 1

Chemotherapy	S53	S54	S55	S56	S57
CVP 2 cycles	■				
VEMP 8 wks		■			
BEMP 2 wks		■			
Vcr Pred.				↓	↓↓
Irradiation					



1 S53. 6.: 30 Gy
2 S54. 4.: 30 Gy
3 S55. 7.: 40 Gy
4 S55. 10.: 30 Gy
5 S56. 2.: 24 Gy
6 S56. 2.: 16 Gy
7 S56. 11.: 30 Gy



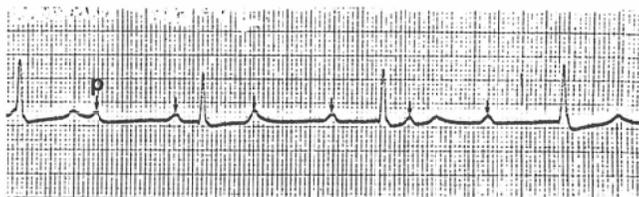
small cell type, Stage IIBと診断された。初回治療は、放射線療法および化学療法にて寛解した。昭和54年4月に右上腕部に再燃し、以後繰り返し軟部組織に再燃した。再燃部位と治療経過をTable 3に示す。昭和56年2月に右頸部および右上腕部に再燃して入院した。全身倦怠感および貧血があった。胸部単純写真(Fig. 1, A)で心拡大が、心電図(Fig. 1, B)で完全房室ブロックが認められた。またガリウムシンチグラフィ(Fig. 1, C)で心臓部に強い集積を認め、心臓侵襲と診断した。心エコー検査(Fig. 1, D)で心筋の肥大と心嚢水を認め心臓侵襲を確認した。放射線療法16Gy(2Gy×8)とVincristine 1mgおよび

Predonine の投与により軽快退院できた。昭和56年5月の胸部単純写真 (Fig. 1, E) で心拡大は改善し、心電図 (Fig. 1, F) も正常化した。ガリウ

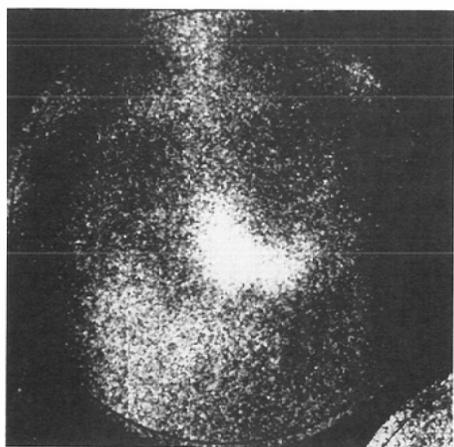
ムシンチグラフィ (Fig. 1, G) でも心臓部にあった強い集積は消失し認められなくなった。早期にガリウムシンチグラフィにより心臓への進



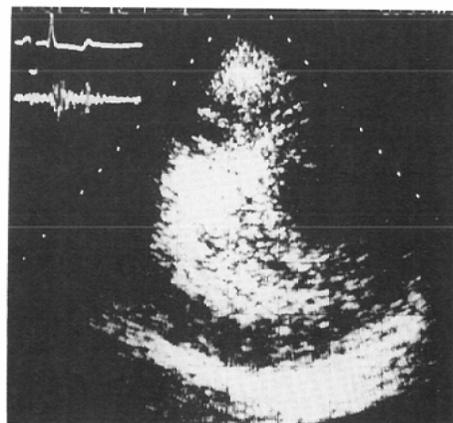
A



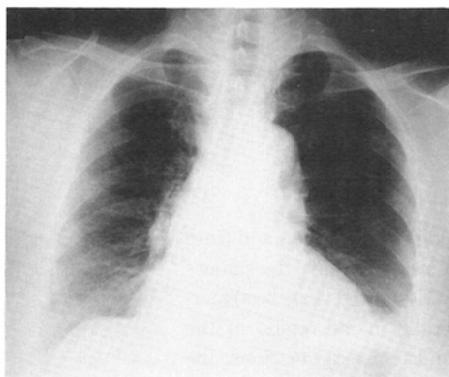
B



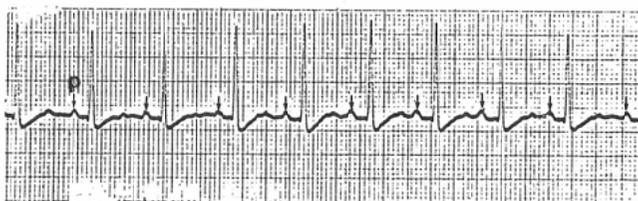
C



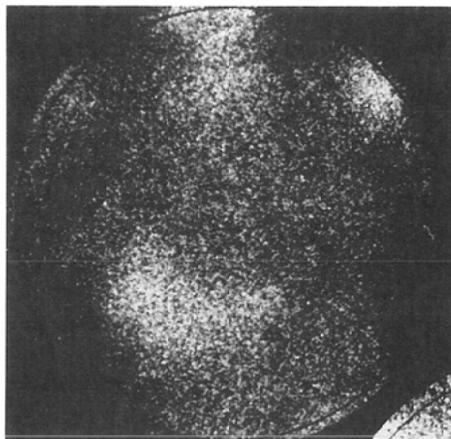
D



E



F



G

Fig. 1 A 71-year-old female (case No. 1) with non-Hodgkin's lymphoma, diffuse small cell type, clinical stage IIB. The relapse sites and therapies were shown in Table 3. The data shown in Fig. 1, A, B, C, and D were obtained on around Feb. 20, 1979. Chest film (Fig. 1, A) showed the enlargement of cardiac shadow. ECG (Fig. 1, B) showed complete AV block. The intense gallium uptake in the region of the heart was shown in Fig. 1, C. Echocardiogram (Fig. 1, D) showed thickening of the cardiac walls and pericardial effusion. The follow-up data shown in Fig. 1, E, F, and G were obtained three months after chemo-radiotherapy. Chest film (Fig. 1, E) and ECG (Fig. 1, F) showed remarkable improvement. The gallium uptake disappeared in Fig. 1, G.

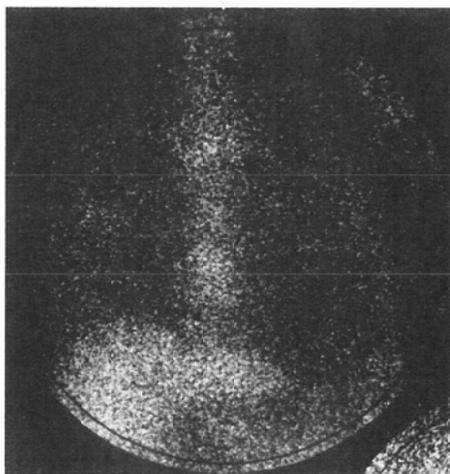


Fig. 2 A 52-year-old male (case No. 2) with non-Hodgkin's lymphoma, diffuse mixed cell type, clinical stage IB. Despite of chemo-radiotherapy, the tumors spread over the skin and subcutaneous soft tissues. ECG showed sinus bradycardia and tachycardia alternatively. The gallium uptake in the region of the cardiac base was observed in Fig. 2. By the postmortem examinations, the tumors invaded in the myocardium and pericardium in around the origin of the right coronary artery.

展が診断でき、緊急的治療により臨床症状の改善が得られ軽快退院が可能であった症例であるが、その後軟部腫瘍が全身化し約1年後に腫瘍死した。

＜第2症例＞52歳，男性。

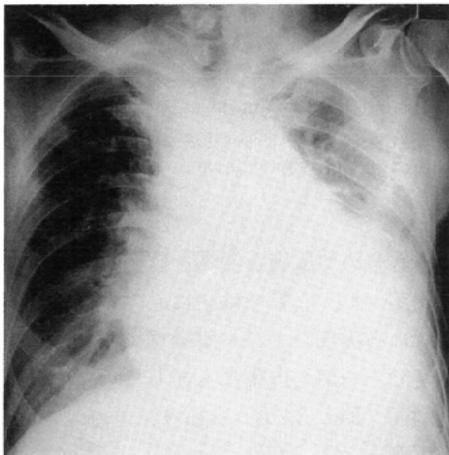
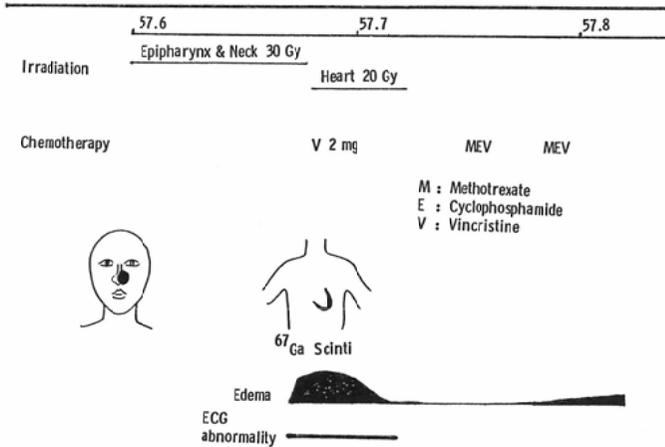
昭和57年4月に鼻閉があり左鼻腔内腫瘍生検で非ホジキン悪性リンパ腫，Diffuse mixed cell type と診断された。Stage IBとして放射線療法および化学療法を実施したが、同年7月から全身におよぶ皮下軟部腫瘍と皮膚の発赤で進展した。10月に心電図で洞徐脈と洞頻脈を繰り返した。心臓侵襲と診断し放射線療法を実施した。心不全は

軽快したが、DICにて死亡した。診断の手がかりとなったガリウムシンチグラフィ（Fig. 2）で心基部に集積があり、剖検では右冠状動脈起始部付近の心筋および右心嚢に腫瘍の浸潤が認められた。

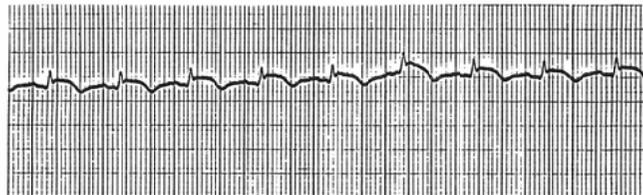
＜第3症例＞64歳，男性。

昭和57年3月に鼻出血および鼻閉があり左鼻腔内腫瘍生検で非ホジキン悪性リンパ腫，Diffuse large cell type と診断された。Stage IBとして放射線療法を開始したが、18日目に両下肢に浮腫が出現した。臨床経過を Table 4 に示す。胸部単純写真（Fig. 3, A）で著明な心拡大が、心電図（Fig.

Table 4 Clinical course in case No. 3



A



B

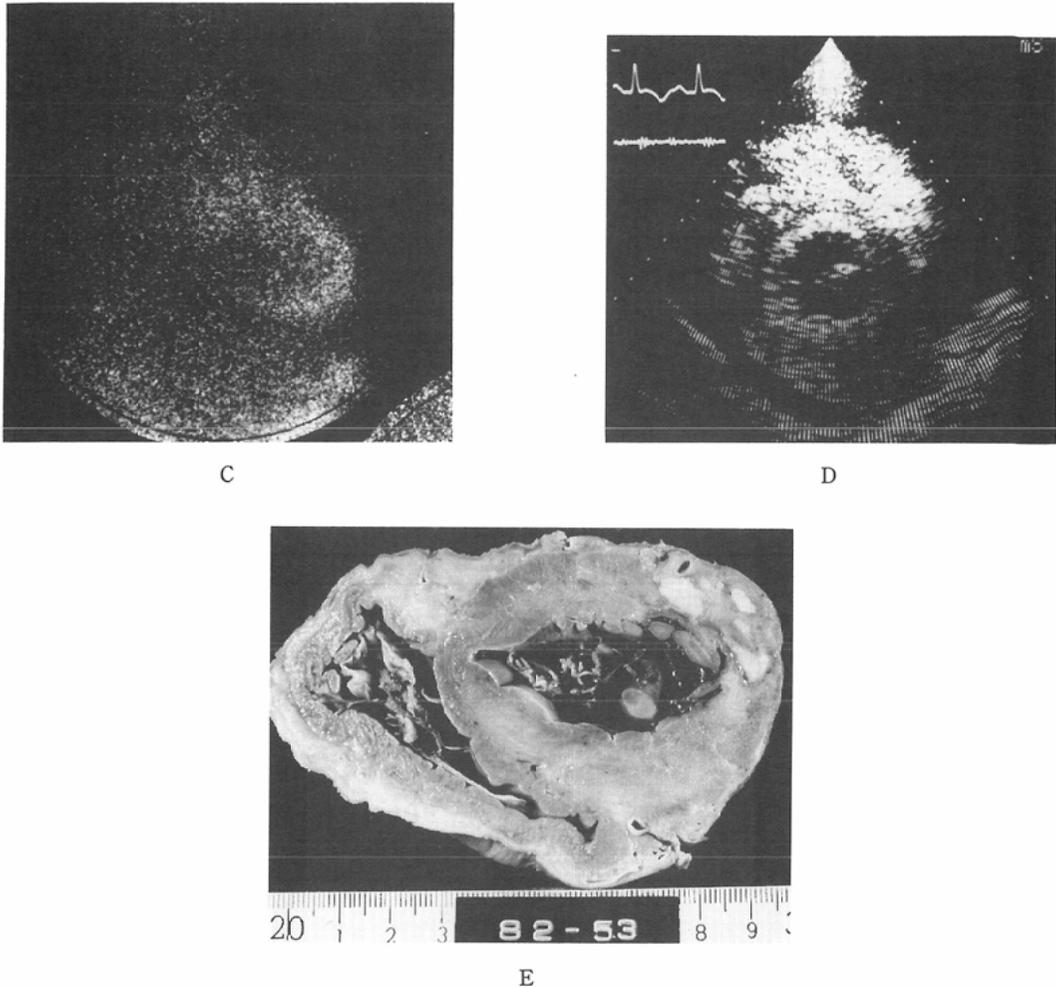


Fig. 3 A 64-year-old male (case No. 3) with non-Hodgkin's lymphoma, diffuse large cell type, clinical stage 1B. The clinical course was shown in Table 4. Chest film (Fig. 3, A) showed the remarkable enlargement of cardiac shadow. ECG (Fig. 3, B) showed ST elevation. The intense gallium uptake was shown in the region of the heart in Fig. 3, C. Echocardiogram (Fig. 3, D) showed thickening of the cardiac walls and pericardial effusion. By the autopsied specimen (Fig. 3, E), the tumors invaded mainly in the pericardium as well as in the myocardium of the apex and the posterior wall of the left ventricle, and penetrated to the endocardium.

3, B)でST上昇が認められた。ガリウムシンチグラフィ(Fig. 3, C)で心臓部に強い集積を認め心臓侵襲と診断した。心エコー検査(Fig. 3, D)で心筋の肥厚と心嚢水を認め心臓侵襲を確認した。放射線療法により浮腫は軽快し心電図異常も改善したが、ひき続き行なった化学療法にもかかわらず腫瘍が全身化し死亡した。剖検にて全身に

わたり骨髄も含めて広範な浸潤を認めた。リンパ節腫大はなかった。心臓では主に心外膜側から浸潤を示し特に心尖部および左室後壁で実質内への浸潤が高度で、一部心内膜にも達していた。剖検心臓の一断面(Fig. 3, E)を示す。

<第4症例>80歳、女性。

昭和55年10月に嚥下困難があり左扁桃腫瘍とそ

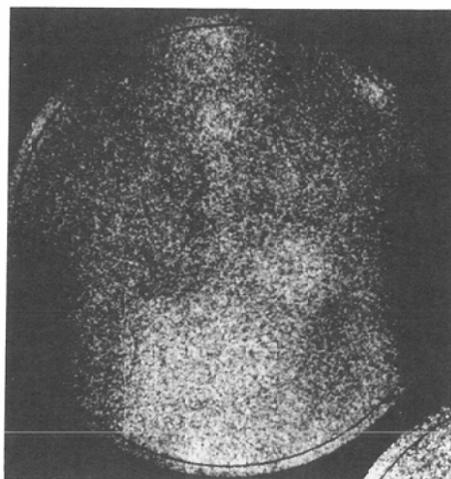


Fig. 4 A 80-year-old female (case No. 4) with non-Hodgkin's lymphoma, diffuse mixed cell type, clinical stage IIB. She was admitted to the hospital, suffering from cardiac insufficiency and anemia. The gallium uptake was shown in the region of the heart in Fig. 4. She was too old to have intensive treatments enough to cure of her cardiac symptoms.

れに連なる頸部腫瘤を認めた。扁桃腫瘤生検で非ホジキン悪性リンパ腫, Diffuse mixed cell type IIBと診断され, 放射線療法にて寛解した。昭和56年3月に心不全症状および貧血が出現し緊急入院した。ガリウムシンチグラフィ(Fig. 4)で心臓部に集積を認め心臓侵襲と診断されたが高齢であり急速な転帰をとったため有効な手段を施すことができず心不全のため死亡した。

5. 考 案

悪性腫瘍の心臓転移はけっしてまれなものではなく剖検例の報告では3.4%から19.1%で, 最近の報告¹⁷⁾では次第に増えてくる傾向にあり, 一般には肺癌や乳癌からの転移が多い。一方, McAllister¹¹⁾は悪性リンパ腫は心臓転移の9%を占め, また悪性リンパ腫で死亡する患者の20%に心臓侵襲が認められると報告している。しかし, いずれの報告^{6)9)12)~14)18)}でも患者の生存中に診断をうけることは難しいと述べている。この理由として, Petersen¹²⁾や McDonnell¹³⁾は, 臨床家が心臓転移を余り考慮しないこと, 心臓転移の臨床症状が非特異的であること, 胸部単純写真や心電図所見も非特異的であること, 生検が困難な部位であること, 呼吸困難・胸痛などの臨床症状や心電

図異常もしばしば胸膜・肺・縦隔に存在する腫瘍のため, あるいは既往にある心疾患に起因すると考えられやすいこと, 等をあげている。Roberts¹¹⁾は剖検例で臨床症状や心電図異常と悪性リンパ腫の心臓侵襲との関係を検討し, 侵襲の無い症例でも心臓侵襲症例と類似の臨床症状あるいは心電図異常を認めている。今回の検討でも心臓侵襲の症状は非特異的な心不全症状であった。また心電図異常も侵襲された部位により各々異なる所見を呈したものと考えられた。しかし, 非特異的ではあるがこれらの臨床症状や心電図異常がガリウムシンチグラフィを実施する契機となり心臓侵襲を診断する上で重要な役割を演じたと考えられる。

今回経験した4例ではガリウムシンチグラフィが心臓侵襲の診断上, よりどころとなった検査であった。心臓侵襲を診断する方法として心カテーテル法による報告¹⁹⁾²⁰⁾, 心エコー法による報告⁶⁾²¹⁾がある。著者らも心エコー法を心臓侵襲を確認するために用いた。心エコー法も優れた検査法であるが照準が比較的狭い欠点がある。悪性リンパ腫のようにガリウムを良く集積する腫瘍では非特異的な臨床症状や心電図異常などを契機に侵

襲部位を検索する方法としてはガリウムシンチグラフィに一步譲るように思われる。Leviら²²⁾をはじめ多くの研究者もその有用性を述べているが著者らもガリウムシンチグラフィを悪性リンパ腫の診断および経過観察に用いている。ガリウムシンチグラフィは心不全症状などの全身状態の悪化した患者にも実施できる非侵襲的な方法である。また、検査の照準が心臓のみならず全身にあり、腫瘍の全身への進展を同時に評価できる優れた方法と考えられる。

Yehら¹⁸⁾が非ホジキン悪性リンパ腫2例を含む4例でガリウムシンチグラフィによる心臓侵襲の診断について報告しているが、いずれも比較的進展した症例であったと述べている。著者らの経験例も既になんか進展していた症例であったこともあり、軽快退院できたのは4例中1例のみであった。しかし、緊急の治療が可能であった他の2例でも治療により一時的ではあったが症状の軽快が得られ、本法の実施が有用であったと考えられる。悪性リンパ腫は化学療法あるいは放射線療法に良く反応するため心臓侵襲を認めた症例でも生存中に診断が得られれば寛解にまでもって行けると報告¹⁹⁾²⁰⁾²³⁾²⁴⁾されている。Petersenら¹²⁾は心臓侵襲をきたしたホジキン病3例と非ホジキン悪性リンパ腫1例に8カ月以上の生存を認め、積極的な診断と治療の重要性を述べている。これらの症例において致命的な心臓への侵襲を回避する上でガリウムシンチグラフィによる診断は重要な役割を持つと考えられる。

今回検討した心臓侵襲症例の初発部位はワルダイヤー輪2例、鼻腔2例であったが、Sofferanら²⁵⁾やHoriuchiら²⁶⁾によれば鼻腔初発の症例では表在リンパ節への進展は少なく、副鼻腔・口腔初発の症例においても再燃の場合は皮下結節の形成や骨などリンパ節外性に進展する傾向がある。心臓もリンパ節外性であるため鼻腔初発症例では進展し易い臓器と考えられる。また、今回の心臓侵襲をきたした4例中2例がワルダイヤー輪初発であった。ワルダイヤー輪をリンパ節性とするのかリンパ節外性とするのか議論のあるところであるが、この2例ではワルダイヤー輪のリンパ節外

性の性格が優位にでてきたものと考えられ、ワルダイヤー輪のおかれた立場を考える上で興味深い所見と考えられる。

6. 結 語

悪性腫瘍の剖検では心臓転移はしばしば認められるが、生前に診断されることはまれとされている。著者らは、心臓部に強いガリウムの集積を認め心臓侵襲の生前診断が可能であった非ホジキン悪性リンパ腫の4例を検討した。3例に緊急に放射線療法・化学療法を行ない症状の改善を認め、そのうちの1例は軽快退院することができた。剖検した2例のうち1例では心基部に、他の1例では広範に、心筋および心嚢への侵襲を認めガリウムシンチグラフィの所見とよく一致していた。ガリウムシンチグラフィは非ホジキン悪性リンパ腫の心臓侵襲を患者の生存中に診断し治療にまでもっていくうえで重要な役割を持つ検査法と考えられた。

本論文の要旨は、第23回日本核医学会総会（高槻）および日本頭頸部腫瘍学会第7回学術講演会（千葉）にて発表した。

文 献

- 1) McAllister HA, Fenoglio JJ: Tumors of the cardiovascular system. In: Atlas of Tumor Pathology, Second Series, Fascicle 15. Washington DC: Armed Forces Institute of Pathology, 1978
- 2) Herbut PA, Maisel AL: Secondary tumors of the heart. Arch Pathol 34: 358-364, 1942
- 3) Richmond J, Sherman RS, Diamond HD, et al: Renal lesions associated with malignant lymphomas. Am J Med 32: 184-207, 1962
- 4) Young JM, Goldman IR: Tumor metastasis to the heart. Circulation 9: 220-229, 1954
- 5) Goudie RB: Secondary tumors of the heart and pericardium. Br Heart J 17: 183-188, 1955
- 6) Weg IL, Mehra S, Azueta V, et al: Cardiac metastasis from adenocarcinoma of the lung: Echocardiographic-pathologic correlation. Am J Med 80: 108-112, 1986
- 7) Hurst JW, Cooper HR: Neoplastic disease of the heart. Am Heart J 50: 782-802, 1955
- 8) Burnett RC, Shimkin MB: Secondary neoplasms of the heart. Arch Intern Med 93: 205-218, 1954
- 9) Prichard RW: Tumors of the heart: Review

- of the subject and report of one hundred and fifty cases. *Arch Pathol* 51 : 98—128, 1951
- 10) Nabarro JDN : Cardiac involvement in malignant lymphoma. *Arch Intern Med* 92 : 258—264, 1953
 - 11) Roberts WC, Glancy DL, DeVita VT : Heart in malignant lymphoma (Hodgkin's disease, lymphosarcoma, reticulum cell sarcoma and mycosis fungoides). *Am J Cardiol* 22 : 85—107, 1968
 - 12) Petersen CD, Robinson WA, Kurnick JE : Involvement of the heart and pericardium in the malignant lymphomas. *Am J Med Sci* 272 : 161—165, 1976
 - 13) McDonnell PJ, Mann RB, Bulkley BH : Involvement of the heart by malignant lymphoma : A clinicopathologic study. *Cancer* 49 : 944—951, 1982
 - 14) Terry LN Jr, Kligerman MM : Pericardial and myocardial involvement by lymphomas and leukemias : The role of radiotherapy. *Cancer* 25 : 1003—1008, 1970
 - 15) 小島 瑞, 他編 : 新分類による悪性リンパ腫アトラス. 文光堂, 東京, 1981
 - 16) Carbone PP, Kaplan HS, Musshoff K, et al : Report of the committee on Hodgkin's disease staging classification. *Cancer Res* 31 : 1860—1861, 1971
 - 17) Hanfling SM : Metastatic cancer to the heart : Review of the literature and report of 127 cases. *Circulation* 22 : 474—483, 1960
 - 18) Yeh SDJ, Benua RS : Gallium-67-citrate accumulation in the heart with tumor involvement. *Clin Nucl Med* 3 : 103—105, 1978
 - 19) Garfein OB : Lymphosarcoma of the right atrium : Angiographic and hemodynamic documentation of response to chemotherapy. *Arch Intern Med* 135 : 325—327, 1975
 - 20) Conde CA, Meller J, Pantazopoulos J, et al : Reticulum-cell sarcoma with intracardiac metastases : Case with angiocardigraphic improvement after chemotherapy. *Am J Cardiol* 36 : 357—362, 1975
 - 21) Markiewicz W, Glatstein E, London EJ, et al : Echocardiographic detection of pericardial effusion and pericardial thickening in malignant lymphoma. *Radiology* 123 : 161—164, 1977
 - 22) Levi JA, O'Connell MJ, Murphy WL, et al : Role of gallium-67 citrate scanning in the management of non-Hodgkin's lymphoma. *Cancer* 36 : 1690—1701, 1975
 - 23) Liedtke AJ, Adams DF, Weber ET, et al : Remission of cardiac lymphoma with super-voltage radiation. *Am J Med* 50 : 816—822, 1971
 - 24) Cham WC, Freiman AH, Carstens PHB, et al : Radiation therapy of cardiac and pericardial metastases. *Radiology* 114 : 701—704, 1975
 - 25) Sofferman RA, Charles W, Cummings W : Malignant lymphoma of the paranasal sinuses. *Arch Otolaryngol* 101 : 287—292, 1975
 - 26) Horiuchi J, Okuyama T, Matsubara S, et al : Extranodal non-Hodgkin's lymphoma in the head and neck : Irradiation and clinical course. *Acta Radiol Oncol* 21 : 393—399, 1982