原 著

乳腺所属リンパ節に対する CT 検査の有用性に関する検討

千葉県がんセンター外科

川 上 義 弘 藤 田 昌 宏 渡 辺 一 男
竜 崇 正 本 田 一 郎 渡 辺 敏
坂 本 薫 篠 原 靖 志 竹 内 修

乳腺所属リンパ節に対する術前検査は触診による場合が多く充分とは言えない。特に縮小手術の適応決定においては術前のリンパ節の所見が重要な問題となる。本稿では腋窩領域の CT (Ax, CT) を詳細に検討することにより、即ち患側部の乳房および所属リンパ節領域の CT (3mm 幅) を撮影、これをもとにリンパ節マップを作製し、摘出標本と対比検討することにより以下の知見を得た。① Ax, CT から所属リンパ節は 1 例につき 16.6 ± 3.7 個同定しえた。摘出リンパ節 (24.4 ± 7.8 個) と対比した描出率は 68.0% であった ($n=21$)。② 描出されたリンパ節は脈管走行および腋窩静脈からの距離により、その所属領域を同定しえた。③ 径 3mm 以上のリンパ節ではその形状・内部構造・リンパ節相互の癒着・Spiculation などの所見がえられた。④ 以上の所見と CT 値から転移リンパ節を推定しえた。

索引用語：乳腺所属リンパ節，腋窩 CT，縮小手術，乳癌

はじめに

乳癌の診断法は近年著しい進歩をとげ、病巣の早期発見や治療成績の向上に多く寄与している。またこれに呼応して治療法においても胸筋温存術式などの縮小手術が次第に術式の中心になりつつある。最近の乳癌研究会ではこの縮小手術に関するテーマ¹⁾が多く取り上げられ、術式決定について検討がなされているが、諸施設の見解では原則として $T_1N_0M_0$ 、 $T_1N_{1-2}M_0$ (Stage I) を適応基準²⁾としている。しかしこのような術前診断をもとに手術に臨んでも、術中に術式の変更を余儀なくされる場合も少なくない。大方の施設では転移を疑う腋窩リンパ節の数により術式を変更していると言う³⁾。

現在腋窩リンパ節に関する術前診断法は触診によるところが多く、N 因子の決定は乳癌取扱規程⁴⁾でも触診所見のみによって規定されている。現状では乳腺の所属リンパ節に対する診断法は主病巣に対する各種診断法に比べ今だ不十分であると言えよう。今回われわれは乳腺所属リンパ節領域の CT (以下 Ax, CT) を詳細に検討することにより、乳癌所属リンパ節の所見

について若干の知見を得たので報告する。

対象および方法

対象は千葉県がんセンターの術前乳癌患者で術後病理学的検討が充分なしえた者 21 例である (表 1)。

使用した CT 装置は GE・CT 9800, QUICK, 撮影条件は 120KV, 170mA, Time; 2sec, Soft Tissue, Thickness; 3mm, Spacing; 3mm である。撮影方法は患者を仰臥位・軽度の両上肢挙上位に保ち、呼吸による胸壁の動きを可及的に抑制した状態で行うものとした。撮影部位は鎖骨下静脈上方から乳房下端までの範囲とし、前述のごとく 3mm 幅スライスで撮影した (写真 1)。

この Ax, CT をもとに Ax, CT-Map を作製した。Map には小胸筋、腋窩静脈、胸背静脈、外側胸静脈、胸肩峰静脈、内胸動静脈、腋窩筋膜、乳腺実質、乳頭、腫瘍などの位置を描き、所属リンパ節は各々の所見を考慮しつつ大きさや位置を可及的に正確に作図した。描出されたリンパ節はその総数と各所属領域に分類された個数を記載した。CT 値は腫瘍とリンパ節および周辺臓器などを測定した。このようにして作製した Ax, CT-Map の 1 例 (症例 9) を図 1 に示す。

切除標本のリンパ節は極力、位置関係が失われない

1988年7月27日受付 1988年12月13日採用

表 1 症例

No	TNM	Ax. CT の N	tnm	n の個数	術式
1	T1a N1b M0	3/20	t1 n1β	5/26	拡大
2	T1a N0 M0	0/15	t1 n0	0/34 (0/15)	定切
3	T4c N0 M0	0/17	t3 n1β	2/25 (0/4)	拡大
4	T1a N0 M0	1/24	t1 n1α	1/28 (0/3)	定切
5	T2a N0 M0	0/13	t1 n0	0/18	定切
6	T2a N1b M0	2/18	t1 n1α	2/19 (0/3)	定切
7	T1a N0 M0	0/19	t1 n0	0/21	縮小
8	T1a N0 M0	0/15	t1 n0	0/37 (0/16)	縮小
9	T2a N1b M0	2/23	t2 n2	19/30 (0/4)	拡大
10	T1a N0 M0	0/17	t1 n0	0/14 (0/1)	拡大
11	T1a N1a M0	2/19	t1 n1β	16/24 (1/2)	定切
12	T2a N1a M0	4/15	t2 n1β	4/44 (0/12)	拡大
13	T1a N0 M0	0/12	t1 n1α	1/23 (0/8)	縮小
14	T4b N1b M0	13/23	t3 n2	25/27	拡大
15	T1a N0 M0	0/10	t1 n0	0/28 (0/8)	縮小
16	T1a N0 M0	0/14	t1 n1α	1/13	縮小
17	T2a N0 M0	0/14	t2 n0	0/15 (0/1)	縮小
18	T4b N0 M0	0/17	t3 n1β	2/27 (0/2)	拡大
19	T2a N0 M0	0/15	t2 n0	0/16	定切
20	T4b N1a M0	4/16	t3 n2	25/27	拡大
21	T2a N1b M0	2/12	t1 n1α	2/16 (0/4)	定切

() 内は径3mm以下のリンパ節

写真1 撮影方法（仰臥位，軽度の両上肢挙上位，鎖骨下静脈上方から乳房下端までの範囲）

ように脈管とともに分類整理し（写真2），Ax. CT-Map と対比検討した。

成績および結果

症例供覧：上述の方法で描出されるリンパ節は，筋・脈管などの周辺臓器との関係から各所属領域に分類される。

写真3のAは腋窩静脈に沿う横径4mmのbrachial

図1 Ax. CT-Map (症例9)

写真2 切除標本のリンパ節（症例9）30 (1a: 3, 1b: 16, 1c: 3, 2: 7, 3: 1)

ly. node であり，Bは胸背静脈起始部より21mm末梢の位置にある subscapular ly. nodes である。いずれも腋窩リンパ節外側群（1a）のものである。Cは外側胸静脈起始部より30mm末梢外側の位置にある横径11mmの central ly. node を示し，Dは腋窩静脈から6mm末梢の位置にある pectoral および subpectoral

写真3 A: brach. ly. (1a), B: subscap. ly. (1a), C: central ly. (1b), D: pectoral & subpec. ly. (1b). ① Pec. Mj., ② Pec. Mn., ③ V. Ax., ④ V. Thoracodors., ⑤ V. Circuliflexa scap., ⑥ M. Subscap., ⑦ V. Thorac. lat., ⑧ M. Latissimus dorsi.

ly. nodes を示したものである。いずれも腋窩リンパ節内側群 (1b) のものである。

写真4のA, Bはいずれも胸筋間リンパ節 (1c) である。Cは鎖骨下静脈に近接した横径7mmのリンパ節で鎖骨下リンパ節 (2) を示し、Dは第3肋間に認められた横径6mmの胸骨旁リンパ節 (3) を示したものである。

リンパ節描出率 (表2)

Ax. CT-Mapにより同定したリンパ節は 16.6 ± 3.7 個であった。病理学的検索の結果、切除標本のリンパ

節は 24.4 ± 7.8 個であり、その描出率は68.0%であった。一方、標本リンパ節のうち径3mm以上のリンパ節についてみると 20.8 ± 5.5 個となり、その描出率は81.1%であった。

リンパ節の所見 (写真5)

Ax. CTに描出されたリンパ節は大きさ・形状・内部構造・リンパ節相互の癒着・Spiculation・CT値などを所見としてとらえることができた。すなわち、大きさはCT画像に描出された high density mass の部分を画面上で計測することにより得られた。形状は円

写真4 A: Rotter (1c), B: Rotter (ic), C: infraclav. ly. (2), D: P.S. ly. (3).
 ① Pec. Mj., ② Pec. Mn., ③ V. Ax., ④ V. Thoracoacrom., ⑤ Sternum, ⑥ Mamma Gl.

形・長円形・索状形・不整形などの形態としてとらえられ、またリンパ節の辺縁の性状も整・不整としてとらえられた。内部構造は均一・不均一の差異や、内部がほとんど low density に抜けてしまう中抜け状（鎌状）の所見などが得られた。Spiculation はリンパ節の辺縁および周辺に high density の糸状または索状構造としてとらえられた。CT 値は各々のリンパ節と腫

瘍について測定し、その相対的な差異により構造や硬さを推定しえた。

写真5のAは内部構造不均一の中抜けのリンパ節を示す。Bは2個のリンパ節が相互に癒着したものである。Cは同一断面上に多数の形状の異なるリンパ節が描出されたものである。Dは大きなリンパ節群が相互に癒着しあっており、Spiculation が認められる。

表2 リンパ節描出率

	CT	標 本	描出率 (%)
リンパ節数	16.6±3.7	24.4±7.8	68.0
1 a	4.0±1.9	4.0±3.0	
1 b	9.5±3.2	16.2±6.0	
1 c	1.4±0.8	1.0±1.3	
2	1.2±1.0	2.1±2.5	
3	1.5±1.7	2.8±1.4	

n=21 (PS 施行例は n=8)

考 察

乳腺腫瘍の同定や乳癌の診断に関する画像診断法の

検討には、すでに多くの研究論文がある⁴⁾⁵⁾。Mammography, Breast Echo は乳癌の臨床診断に欠くことのできない検査法であり、さらに Xerography, Thermography, MRI, DSA など様々な方向からのアプローチが精力的に行われている。

一方 CT に関する検討はその開発当初からさかんに行われており、論文も1980年前後に多く発表されている。腫瘍描出や診断に関する論文⁶⁾⁷⁾は近年少なくなり、脳転移⁸⁾や骨転移⁹⁾に対するもの、局所再発の描出¹⁰⁾についてのものなどが多く見られるようになってきている。また放射線治療の範囲設定に CT 画像を用

写真5 A, B: ly. nodes (1b), C, D: ly. nodes (1a, 1b). ① Pec. Mj., ② Pec. Mn., ③ V. Thoracodors., ④ V. Thorac. lat.

いるなどの応用¹¹⁾も行われている。

乳腺所属リンパ節の臨床診断に関する研究は比較的少なく、胸骨傍リンパ節に対するLymphoscintigram¹²⁾や超音波検査¹³⁾などが応用されている程度である。CTを用いた所属リンパ節の検討は1985年 H. Hahn らが報告¹⁴⁾しておりその有用性を強調しているが、追試を含め他に論文は少ないように思われる。彼らは腋窩動静脈が見やすいように造影剤を使用し、10mm 幅スキャンで撮影しているため1cm 以下のリンパ節については同定困難としている。また描出されたリンパ節の個数や位置については言及していないため、所属リンパ節の全体の分布像が把握できず術前の臨床診断の根拠とはなり得なかった。

言うまでもなく腋窩リンパ節周辺には、腹腔内臓器と異なり実質重要臓器がなく各リンパ節は脂肪組織の中に多く存在している。このため CT 画像として捕らえやすく、また CT 値も測定しやすいと言う好条件を備えている。更に CT 装置そのものの進歩により解像度は著しく向上し米粒大のリンパ節も同定しうるに至っている。我々は撮影条件の設定にあたって描出リンパ節を用いた実験を行い(表3)、Thickness および Spacing を決定した。即ち手術直後リンパ節の sampling をおこない、大きさ硬さなどの所見の異なるリンパ節を並べ、1.5mm、3.0mm、5.0mm 幅の各条件で CT を撮影した。この結果、径2mm 大のリンパ節の描出においては1.5mm 幅と3.0mm 幅との間に画像上差がなくともに描出不良であり、径3mm 大のリンパ節ではともに描出良好であった。また径4mm 大のリンパ節の描出では3.0mm 幅で良好な画像が得られたが、

5.0mm 幅では描出不良であった。即ち径3mm 以上のリンパ節を描出するには1.5mm 幅は必要なく5.0mm 幅では不十分であり3.0mm 幅が最適と言えよう。実際に臨床で CT 撮影をおこなう場合も患者の微体動や被爆線量を考慮すれば3.0mm 幅以上が適当であると考えられる。また造影剤の使用はリンパ節が enhanced され有用なこともあるが¹⁵⁾、微小血管像の無用の増強を考慮すると、リンパ節そのものの描出のためには不适当と思われる。所属領域を区分するための脈管の描出には plain CT で充分であろう。胸背静脈、外側胸静脈などの血管は通常、頭足方向に伸び CT 画像では径2~4mm の類円形状に認められるが、連続する各 CT 画像を注意深く見比べると脈管の同定は比較的容易である(図1)。

写真3および写真4に示すように乳腺所属リンパ節は、CT の条件さえ整えれば充分によく描出される。これらリンパ節を周囲組織との関係、距離、経緯などを考慮しながら作図することにより初めて乳腺所属リンパ節の全体像が把握できると言えよう。写真3の A、B、C、写真4の A、B、C、D、写真5の A、B、C などは触診では触れ得るものではなくその存在すら確認できない。超音波検査でリンパ節を描出し得てもその正確な位置を同定することは困難であろう。縮小手術などの術式決定に際して重要なことはどこに、どのようなリンパ節が、いくつあるかということである。今回のわれわれの検討では Ax. CT-Map により16.6±3.7個のリンパ節がとらえられた(表2)。その描出率は68.0%であったが、径3mm 以上のリンパ節に限ってみると81.1%の描出率となる。微小リンパ節について

表3 標本リンパ節の CT 所見

		大きさ (cm)		形状	内部構造	CT 値	転移の有無
		実測値	CT 測定値				
1		1.9×1.1	2.1×1.1	不整	均一	39.3±8.9	○
2		1.5×1.0	1.8×1.0	整	中抜け	1.9±20.8	
3		1.4×1.2	1.5×1.3	不整	不均一	43.7±7.8	○
4		1.0×1.0	1.2×0.8	整	均一	34.9±9.4	
5		0.5×0.5	0.9×0.3	整	均一	15.3±17.6	
6		0.3×0.3	0.3	整	均一		

岩佐ら¹⁶⁾は標本の詳細な組織学的検討をおこない、大腸癌・胃癌に比べ乳癌では微小リンパ節の存在は少ないと報告している。われわれは径3mm以下のリンパ節が外科的肉眼的にどの程度存在するのか未だ充分な知見を得ていないが、切除標本リンパ節の軟線撮影や微粒子活性炭(CH-44)の使用¹⁷⁾、切除標本の en-bloc 連続切片の検索などにより現在検討中である。いずれにせよ乳癌では粟粒大以下の転移性リンパ節の数は、大腸癌などに比べ多いものではないと考えている。

CT 画像上に描出されたリンパ節がどのような性状のものであるか客観的な所見としてとらえるため、大きさ・形状・内部構造・リンパ節相互の癒着・Spiculation・CT 値などについて着目した(写真5, 表3)。これらの所見はCT 画像上の形態学的特徴であり、正常・変性・炎症・転移などの変化を示すものと考えられる。表3のNo. 1・3は共にCT 値の高い形状不整のリンパ節であり転移陽性である。No. 2はCT 値の低い形状整の中抜け内部構造を示すリンパ節であり転移陰性である。標本リンパ節の軟線維撮影をおこなうと density の低い、淡いリンパ節として描出される。No. 4は径10mm, No. 5は径5mm, No. 6は径3mmのリンパ節であり各々その所見を読影することができる。

条件の良いCT 画像を撮影し詳細な読影と検討をおこなえば、転移性リンパ節を推定することが可能となる。転移性リンパ節に関する具体的な診断基準については今後の検討課題の一つと考えている。

結 語

1. Ax. CT により乳腺所属リンパ節は1例につき16.6±3.7個同定しえた。摘出リンパ節と対比した描出率は68.0%であった。径3mm以上のリンパ節についてみるとその描出率は81.1%であった。

2. 描出されたリンパ節はそのMapを作製することにより、分布する所属領域を同定しえた。

3. 径3mm以上のリンパ節においては、その形状・内部構造・リンパ節相互の癒着・Spiculation などについての所見がえられた。

4. 以上の所見とCT 値から転移性リンパ節を推定しえた。

本論文の要旨は第48回乳癌研究会、主題「乳癌診断法の進歩」で発表した。

文 献

- 1) 第44回乳癌研究会：縮小手術に関するアンケート集計, 1986
- 2) 榎本耕治：乳癌の縮小手術の動向, Breast Cancer

Today 2: 3—9, 1986

- 3) 乳癌研究会：臨床・病理。乳癌取扱規約(第8版), 金原出版, 東京, 1986
- 4) 川上義弘, 武田清一, 奥井勝二他：乳房撮影における石灰化像の検討, 千葉医 63: 15—20, 1987
- 5) 霞富士雄：乳腺超音波診断学, 篠原出版, 東京, 1983, p97—156
- 6) Sibala JL, Chang CHJ, Lin F, et al: Computed tomographic mammography. Arch Surg 116: 114—117, 1981
- 7) Schreiman JS, Gisvold JJ, Greenleaf JF, et al: Ultrasound transmission computed tomography of the breast. Radio logy 150: 523—530, 1984
- 8) 金沢 新, 森田浩三, 不破信和：乳癌脳転移の放射線治療, 癌の臨 31: 1858—1864, 1985
- 9) 坂田恒彦, 前田裕子, 山崎紘一他：乳癌術後症例の骨シンチグラフィにて異常所見を呈した部位のCT スキャンによる検討成績とECT の試み, 日医放線会誌 42: 370—379, 1982
- 10) Meyer JE, Munzenrider JE: Computed tomographic demonstration of internal mammary lymph node in patients with locally recurrent breast carcinoma. Radiology 139: 661—663, 1981
- 11) 宮下次広：CT 画像を利用した胸骨旁リンパ節の放射線治療計画—内胸動脈リンパ節の応用—, 日医放線会誌 46: 937—945, 1986
- 12) Terui S, Taira N, Nanasawa T, et al: Lymphoscintigram in breast cancer: A Superimposed Technique, Edited by Hollmann KH, Verley JM, New Frontiers in Mammary Pathology 1986. Martinus Nijhoff Publishers, Boston, 1986, p403—410
- 13) 霞富士雄：超音波の診断, 癌の臨 31SP: 24—39, 1985
- 14) Hanh H, Hoeffken W: Computerized tomography of breast cancer and regional lymph nodes. Diagn Imag clin Med 54: 165—169, 1985
- 15) 竜 崇正：消化器疾患のダイナミックCT 診断, 医学書院, 東京, 1986, p47—51
- 16) 岩佐善二, 福原 毅, 安積圭三他：Clearing 法を改良した所属リンパ節検索法—胃癌, 大腸癌, 乳癌について—, 日癌治療会誌 13: 684—688, 1978
- 17) 藤井宏二, 沢井清司, 下間正隆他：微粒子活性炭(CH44)の術前点墨法による乳腺リンパ流の臨床的研究, 日癌治療会誌 21: 96—102, 1986

STUDY OF COMPUTED TOMOGRAPHY ON REGIONAL LYMPH NODES OF THE BREAST

Yoshihiro KAWAKAMI, Yoshihiro FUJITA, Kazuo WATANABE, Munemasa RYU, Ichiro HONDA,
Satoshi WATANABE, Kaoru SAKAMOTO, Yasushi, SINOHARA and Osamu TAKEUCHI

Department of Surgery, Chiba Cancer Center Hospital

Palpation as a preoperative test, which is routinely performed in the majority of cases to examine lymph nodes in the breast, appears insufficient. Particularly, preoperative state of the lymph nodes is important in decision-making process for restricted surgery.

This report describes a detailed investigation of CT obtained from the axillary region (AX. CT); CT scanner (3 mm in width) takes several views of the affected breast and lymph nodes, and a map of the regional lymph nodes is drawn. Comparison of the map with the extirpated specimens resulted in the following findings:

- 1) AX. CT could determine 16.6 ± 3.7 lymph nodes per case. Successful drawing rate was 68.0% (n=21) when compared to extirpated ones (24.4 ± 7.8).
 - 2) Regional determination of drawn lymph nodes could be attained from distances from the axillary vein.
 - 3) In lymph nodes 3 mm or more in diameter, various findings including shape, internal structure, adhesion between lymph nodes each other, and spiculation were shown.
 - 4) The above findings and CT values could successfully estimate the metastasized lymph nodes.
-