OUKA
Osaka University Knowledge Archive

Title	腹臥位5mm section CTによる乳癌腋窩リンパ節転移の評価
Author(s)	秦, 康博; 小川, 恭弘; 西岡, 明人 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1996, 56(14), p. 1027-1031
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/17401
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

腹臥位 5mm section CT による乳癌腋窩リンパ節転移の評価

秦　康博[1)]　小川　恭弘[1)]　西岡　明人[1)]
猪俣　泰典[1)]　吉田　祥二[1)]　土岐　泰一[2)]

1)高知医科大学放射線医学教室　2)同第2外科学教室

Evaluation of Thin Section CT Scanning in the Prone Position of Metastatic Axillary Lymphnodes for Breast Cancer

Yasuhiro Hata[1)], Yasuhiro Ogawa[1)], Akihito Nishioka[1)], Taisuke Inomata[1)], Shoji Yoshida[1)] and Taiichi Toki[2)]

A retrospective study was performed to determine whether thin section CT scanning in the prone position of the breast and the axilla yieled useful information regarding the status of axillary lymph nodes in patients with breast cancer. Thirty-six patients with breast carcinomas were scanned preoperatively from the supraclavicular regions to the breast in the prone position with 5mm sections. Axillary lymph nodes measuring ≧ 5mm on the short axis were considered abnormal. Correlation with axillary dissection was obtained in all patients, giving a positive predictive value for axillary metastases of 83.3%, with 88.2% sensitivity, 84.2% specificity, and 88.8% negative predictive value. We concluded that thin section CT scan in the prone position was an accurate predictor of axillary lymph node involvement .

We made a phantom with lymph node swelling to evaluate whether CT scanning with 5mm sections was necessary for detecting 5mm swollen lymph nodes.We scanned the phantom with 5mm and 10mm sections. Twelve radiologists counted the swollen lymph nodes on 5mm section images and 10mm section images of the phantom. The average number of misscounts was 1.1 (misscount rate 6.8%)on 5mm section and 2.8 (15%) on 10mm sections. We conclued that 5mm section CT scanning is superior for detecting 5mm lymph nodes .

Research Code No. : 521.1

Key words : *Breast, Carcinoma, Axillary lymph node, Thin section CT*

Received Feb. 14, 1996; revision accepted Jul. 26, 1996

1) Department of Radiology, Kochi Medical School
2) Department of 2nd Surgery, Kochi Medical School

はじめに

乳癌患者において治療開始時の腋窩リンパ節転移の正しい評価は，患者の治療方針の決定ならびに予後の予測の上で非常に重要な指標となる[1)-5)]．われわれは臨床的に腋窩リンパ節転移が陰性と判断される症例に対して腋窩リンパ節郭清術を施行しない乳房温存療法を行ってきたが[6)-9)]，これを安全に行うためには，治療開始前に非侵襲的でより正確な腋窩リンパ節転移の評価が必要である．この評価には触診が最優先となるが，非侵襲的評価法としてはCTや超音波検査，核医学検査が行われている[10)-14)]．March ら[14)]によると10mm section CT検査法では低い敏感度と無病正診率が指摘されている．そこでわれわれは，腹臥位 5mm section CTを考案し，これまでに臨床応用を行ってきた．これまでは腋窩リンパ節の長径にての評価を行い報告したが[15)]，その敏感度は92.3%，特異度は66.7%となり，腋窩リンパ節陰性症例のスクリーニングを目的とする検査法としては，若干不安の残る成績であった．

今回，乳癌患者の治療前の腋窩リンパ節転移の判定にあたって，この乳房・腋窩腹臥位 5mm section CTにおけるリンパ節腫大の短径を計測し，短径 5mm以上もしくは短径10mm以上を転移陽性と判定した場合のそれぞれの診断能について評価した．これに先立って，コントロールとしてリンパ節転移陰性症例で健側腋窩も充分スキャンできた症例において，正常と考えられるリンパ節の短径の分布を調べた．また，腋窩リンパ節腫大の評価にあたって，5mm section CTが適切かどうかを判定するために，自作の腋窩リンパ節腫大ファントムを用いて通常の10mm section CTとの比較検討も行った．

以上により，若干の知見を得たので文献的考察とともに報告する．

対象・方法

対象症例は1989年 8 月以来1994年 3 月までに，高知医科大学附属病院放射線科にて治療を行った乳癌患者75例のうち，腋窩リンパ節郭清を施行し，かつ術前に乳房・腋窩腹

臥位5mm section CTを施行し得た31例ならびに関連病院での同様な症例5例を加えた合計36例である．なお，高知医科大学付属病院にて腋窩リンパ節郭清を受けた患者は，臨床的に腋窩リンパ節への転移の可能性が高い患者および，臨床的には転移陰性と思われるも患者の希望があった場合である．対象症例の性別はすべて女性であり，年齢は29～74歳にわたっており，平均年齢は47.6歳であった．

乳房・腋窩腹臥位5mm section CTの撮影にあたって，乳房内の腫瘤の評価も同時に行うことも考慮し，乳房・腋窩を圧迫せず，かつ自由に下垂させるために，患者の腹部および頭部に発泡スチロール板を敷き，その上に腹臥位として検査を行った．また，両手は前額下に重ね合わせることにより，腋窩の適切な開大と左右対称性を保持した．撮影機器はGE社製 CT9800を用いた．

撮影条件として，FOVは患者の両側腋窩部が完全に撮影範囲に入るように設定し，スライス幅およびスライス間隔はともに5mmとして，鎖骨上部から乳房下縁もしくは肺底部下縁までのスキャンを行った．造影剤の投与に関しては，投与側の腋窩静脈から鎖骨下静脈が造影剤によるハレーションを生じ，腋窩深部のリンパ節評価に支障を来す可能性を考慮し，単純CTとした．撮像された画像は，上下左右を反転し，通常の背臥位と同様の像としてフィルムに焼き付け読影に供した．

検討項目

1．腋窩リンパ節腫大ファントム実験

腋窩リンパ節腫大ファントムを作成した．腋窩の脂肪織として，市販のラードを使用したが，これはラードのCT値が−120 H.U.前後であり，腋窩脂肪織とほぼ同等のCT値を示すためである．また，腫大リンパ節としては，CT上のリンパ節と同等のCT値(約30H.U.)を得るため，非イオン性ヨード造影剤(Iopamiron 300)の200倍希釈液に寒天を加え，直径10mmおよび5mmの腫瘤モデルを作成し，10mm径ならびに5mm径の腫瘤モデル各2ケを同一スライス面に配置し，CT9800にて撮影を行った．撮影条件は10mm section・10mm間隔と5mm section・5mm間隔の2種類で撮影開始部位を若干ずらすことによりスライスと腫瘤の関係を微妙に変化させ，複数回スキャンを行った．撮像された各画像について視覚的な比較を行った．なお，同様の材料を用い，5mm径の腫瘤モデルをラードの中に不規則に埋没し，10mm sectionと5mm sectionにて撮像を行い，放射線科医12名により認識可能な腫瘤モデルの数を各画像について計測し，その平均見落とし率を算出した．

2．コントロール腋窩リンパ節の短径分布

病理結果よりリンパ節転移陰性が証明された症例のうち，健側腋窩も十分にスキャンできていた症例，11例を対象とし，健側リンパ節を正常リンパ節と仮定して，正常(転移陰性)リンパ節の短径の分布を調べた．

3．乳房・腋窩腹臥位5mm section CT所見と摘出リンパ節の病理組織像との対比

乳房・腋窩腹臥位5mm section CTの読影に際してはCT画像上のスケールに基づいてリンパ節腫大の短径を測定し，5mmあるいは10mm以上のリンパ節腫大を1つ以上認めた場合，その患者をCT上でのリンパ節転移症例とした．病理的には，腋窩に1つ以上のリンパ節転移を認めた場合，その患者を病理学的にリンパ節転移がある症例とした．CT所見，病理所見を36症例について比較検討した．

結　果

1．腋窩リンパ節腫大ファントム実験

Fig.1は腋窩リンパ節腫大ファントムを撮影したCT像であるが，これは，10mm sectionと5mm sectionのそれぞれにおいて，複数回の撮影を施行し，それぞれのシリーズで最も明瞭に描出されている画像を選び，さらに選ばれた画像のうち最も明瞭な像ならびに最も不明瞭な像をそれぞれ示した．10mm径の腫瘤モデルは，上段に示す10mm section像および下段に示す5mm section像のそれぞれのCT像において明瞭に描出されているが，5mm径の腫瘤モデルは10mm sectionではスライス面との位置関係が合えば明瞭に描出されているが(Fig.1上段左)，合わない場合パーシャル・ボリューム効果が強く現れ，不明瞭に撮像されている(Fig.1上段右)．一方5mm sectionでは，5mm径の腫瘤モデルも，一連の撮影を通じて明瞭に描出された．

また，16個の5mm径の腫瘤モデルを不規則に埋没させた腋窩リンパ節腫大ファントムを用いた計測実験においては10mm section画像では平均2.4個(最大8個，最小0個，標準偏差1.49)の見落としを生じ(見落とし率15%)，5mm section画像では平均1.1個(最大3個，最小0個，標準偏差0.472)の見落としとなった(見落とし率6.8%)．両者の結果

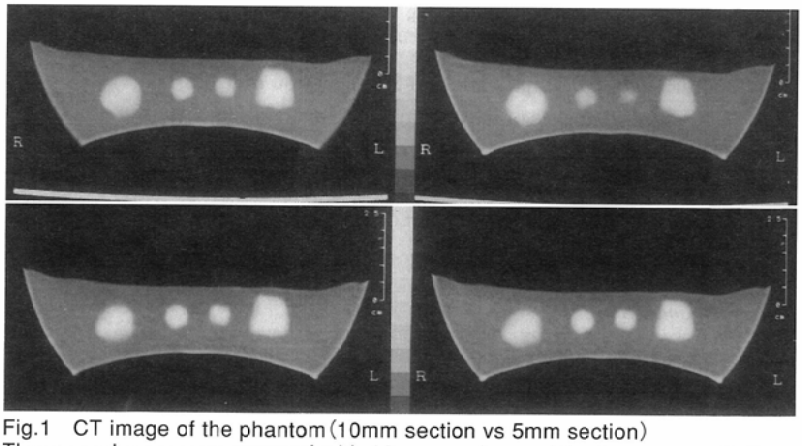

Fig.1　CT image of the phantom (10mm section vs 5mm section)
The upper images are scanned with 10mm section and the lower are with 5mm section.

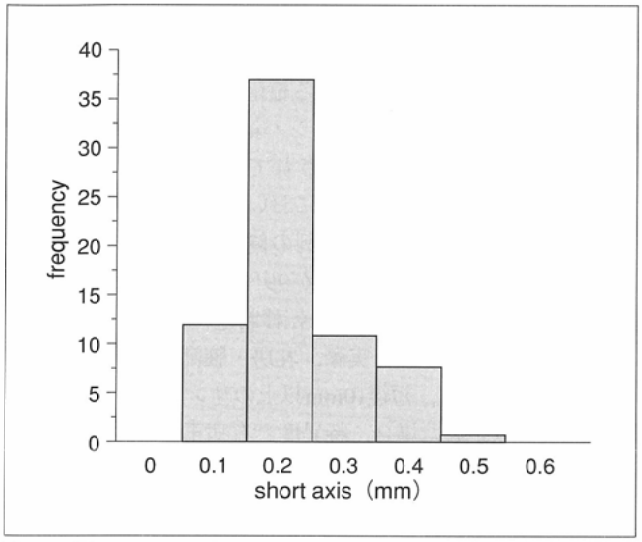

Fig.2　Diameter on short axis of normal lymph nodes

には t 検定にて危険率5％未満(p＝0.11)で有意差を認めた.

2．コントロール腋窩リンパ節短径の分布

病理結果より，腋窩リンパ節転移陰性が証明された19例の内健側腋窩も充分スキャンされた11例，69個のリンパ節の短径の分布をFig.2に示す．短径1mmは12個，2mmは37個，3mmは11個，4 mmは 8 個，5mmは 1 個であり，短径5mm未満が約99％(68/69)であった.

3．乳房・腋窩腹臥位 5mm section CT所見と摘出リンパ節の病理組織像との対比

a)Table 1に示すごとく，CT上短径 5mm以上の腫大リンパ節を転移陽性と判定した場合，CT・病理ともに陽性は15例，陰性は16例であった．なお，CTにて陽性であるが病理結果は陰性であった症例(偽陽性)は 3 例，CTでは陰性であったが病理結果では転移陽性であった症例(偽陰性)は 2 例であった．以上より求めた診断能は敏感度は88.2％(15/17)，特異度は84.2％(16/19)有病正診率は83.3％(15/18)，無病正診率は88.8％(16/18)，正診率は86.1％(31/36)となり，すべての項目で85％前後と良好な成績を示した.

b)Table 2にはCT上短径10mm以上の腫大リンパ節を転移陽性と判定した場合の成績を示している．すなわち敏感度は41.2％(7/17)，特異度は100％(19/19)有病正診率は100％(7/7)，無病正診率は65.5％(19/29)，正診率は72.2％(26/36)となった.

以上のごとく，5mm以上を転移陽性とした場合が10mm以上を転移陽性とした場合と比べて，有用性が高いことが明らかとなった．統計学的には，両者間には $\chi 2$ 検定にて敏感度に関して有意差を認めた($p = 0.004$)が，他の診断能には有意差は認められなかった.

症　例

次に実際の症例を呈示する.

症例 1：40歳，女性．左乳癌(T3aN1bM0, Stage IIIA)

Table 1　CT-pathologic correlation of axillary LNs

		pathology	
		positive	negative
CT	positive	15	3
	negative	2	16

Table 2　Results of thin section CT

threshold	5mm	10mm
sensitivity	88.2%(15/17)	41.2%(7/17)
specificity	84.2%(16/19)	100%(19/19)
positive predictive value	83.3%(15/18)	100%(7/7)
negative predictive value	88.8%(16/18)	65.5%(19/29)
accuracy	86.1%(31/36)	72.2%(26/36)

(Fig.3)

左腋窩に短径10mmを超す多数のリンパ節腫大を認め，CT画像上腋窩リンパ節転移陽性と判定した．腋窩郭清リンパ節の病理結果は転移陽性(11/12)であった.

症例 2：34歳，女性．右乳癌(T2N0M0, Stage II)(Fig.4)

右腋窩に短径 5mm径のリンパ節腫大が認められ，腋窩リンパ節転移陽性と判定したが，郭清リンパ節の病理結果は転移陰性であった(0/9).

症例 3：51歳，女性．左乳癌(T2N1M0, Stage II)(Fig.5)

腋窩脂肪織の中に短径 5mm以上の腫瘤は認められず腋窩リンパ節転移陰性と判定した．郭清リンパ節の病理結果より転移が認められた(1/6).

考　察

乳癌における腋窩リンパ節転移は，癌細胞の全身への播種の指標となり，再発の危険度の予測ならびに治療方針の決定にあたって重要とされている[1)-5)]．腋窩リンパ節転移の

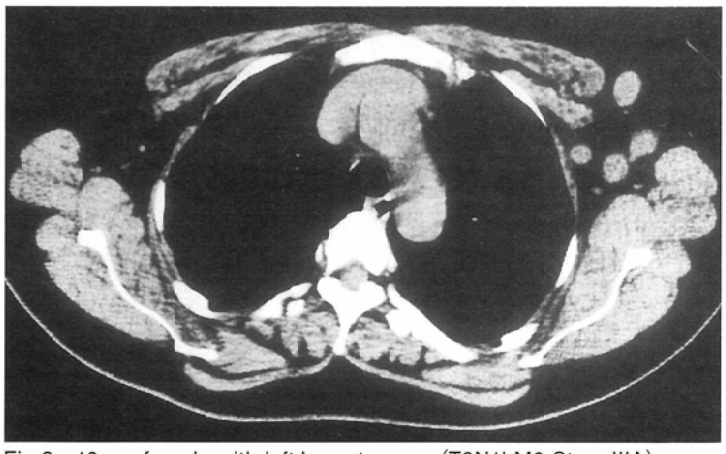
Fig.3　40 y.o female with left breast cancer(T3N1bM0 StageIIIA)
A few swelling lymph nodes larger than 10 mm on short axis are seen on the thin section CT image. We considered that the axillary lymph node involvement is positive. Pathology revealed lymph nodes involvement.

Fig.4 35 y.o female with right breast cancer(T2N0M0 StageII)
A 5mm swelling lymph node on short axis is seen on the thin section CT image. We consider the axillary lymph node involvement is positive. Pathology revealed no lymph nodes involvement.

非侵襲的な術前診断法としては，超音波による評価でBrunetonら[11]が敏感度72.7%，三山らは[12]診断率71%，敏感度76%と比較的良好な成績が報告されているが，超音波検査の客観性に乏しいこと，術者の技量に左右されることは否定できない．MRIによる評価は腋窩の脂肪織のため，超音波よりもやや有利とされており[16]，今後MRIがCT同様に普及すれば有用な検査法となる可能性が高いと考えられる．他に核医学検査による評価も試みられている[13]が，施設などの制約，乳癌患者の増加している現状を考慮すると，スクリーニング検査としての普及は困難と考えられる．

われわれは，現在広く普及していること，ならびに術者によらず検査の精度と再現性が高いことの2つの理由により，CTを用いた診断能について検討した．

CTを用いた腋窩リンパ節転移の診断として，最近ではMarchら[14]は両上肢を体幹に沿わせた姿勢にて1cm sectionのCT画像上，短径10mm以上の腫大リンパ節を転移陽性と判定した場合，その診断能は，敏感度50%，特異度75%，有病正診率89%，無病正診率20%との結果を得，その低い敏感度と無病正診率により，CTは触診よりは診断能は高いものの正確な診断法ではないと結論している．

われわれの方法では，患者を腹臥位として腋窩を左右対称性に開大させており，さらに腫大リンパ節の描出能を向上させ，偽陰性を減らすことを目的として5mm section CTの撮像を行った．今回の乳癌患者36例の検討では乳房・腋窩腹臥位5mm section CTで得られた画像上，短径5mm以上のリンパ節腫大を転移陽性とした場合には，敏感度，特異度，無病正診率，有病正診率，有効率ともに約85%と良好な成績を示した．

肺癌のCT診断における縦隔リンパ節転移の評価には，短径10mm以上のリンパ節腫大を転移陽性と判定することの有用性が示されてきた[17),18]．しかし，腋窩リンパ節転移の評価においては，われわれが行った腋窩リンパ節陰性症例の健側リンパ節の評価によると，短径5mm未満が99%を占めており，短径10mmを腋窩リンパ節の転移判定に適用するのは不適切と考えられる．実際，乳房・腋窩腹臥位5mm section CTにて，短径10mm以上のリンパ節腫大を転移陽性と判定した場合，特異度と有病正診率は100%と非常に良好な成績を示す反面，敏感度が41.2%，無病正診率が65.5%とそれぞれ低下した．すなわち，短径10mm以上のリンパ節腫大を転移陽性とした場合には偽陰性症例の増加を来し，乳房・腋窩腹臥位5mm section CTの当初の目標である，腋窩リンパ節転移陰性症例の拾い上げに反する結果となるため，スクリーニング評価のすべての面で平均して良好な成績を示した短径5mm以上を転移陽性と判定する診断基準は有用と考えられた．以前にわれわれが報告したリンパ節長径での検討[15]では，特異度が66.7%と低かったが，短径で計測することにより84.2%と改善した．川上ら[19]はCTによる腋窩リンパ節の形態的評価にて馬蹄型，ドーナツ状，ヒモ状のリンパ節は転移陰性で，また胸骨旁リンパ節の形態的評価にて正常は扁平長円形である

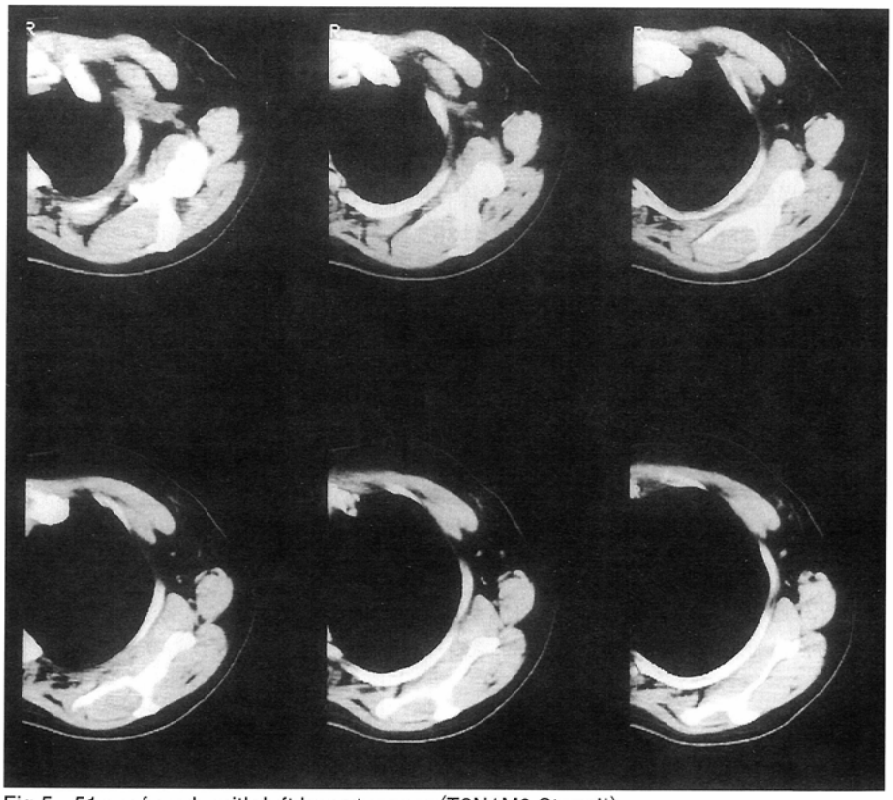

Fig.5 51 y.o female with left breast cancer(T2N1M0 StageII)
No swelling lymph node is shown on the thin section CT image . We considered that the axillary lymph node involvement is negative. But pathology revealed lymph nodes involvement.

ことが多く，円形のリンパ節は転移陽性の可能性が高いと述べていることからも，長径で測定すると偽陽性となる扁平なリンパ節を短径で測定することにより，陰性と正しく判定することによるものと考えられる．また，Marchらの成績[14]に比較して有病正診率は同等の成績を保ちながら，敏感度および無病正診率を顕著に向上できたことは，この乳房・腋窩腹臥位5mm section CTの有効性を示すものと思われる．

さらに，ファントム実験においては，リンパ節腫大モデルの個数計測の誤差率において，10mm section画像での値を5mm section画像では約半数に減少し得たことは，partial volume効果を抑えることにより，腫大リンパ節の見落としを減らすという点において，この5mm section画像は妥当なものと考えられた．

今回われわれが行った，切除リンパ節の検討はretrospectiveに行ったものであり，どの位置から，何個のリンパ節が切除されたかについて，正確な検討が行えなかったが，麻賀ら[20]は腋窩リンパ節転移は部位よりも転移個数が予後に最も良く相関すると報告していることからも，今後は，CTによる腋窩リンパ節転移の個数評価についても検討を加えていく必要があると考えられる．また，急速に普及しつつあるヘリカルCTを活用すれば，ギャップのない画像が得ることができ，5mm大の微小なリンパ節評価にはより有用な検査法となることが期待される．

結　語

1．コントロール群における腋窩リンパ節短径は腹臥位5mm section CT上5mm未満が99％であった．
2．ファントム実験から腋窩リンパ節の腫大の判定には連続5mm scanが必要である．
3．腋窩リンパ節腫大の評価において，短径10mmよりも短径5mm以上のリンパ節腫大を転移陽性と判定することが妥当である．
4．短径5mm以上を転移陽性とした場合，敏感度88.2％，特異度84.2％，正診率86.1％であった．
5．乳癌患者の腋窩リンパ節転移の評価において，腹臥位5mm section CTは，簡便でかつ信頼性のおける有効な検査法である．

本論文の要旨は，第53回日本医学放射線学会総会(1994年4月7～9日，神戸)，第4回日本乳癌画像研究会(1995年2月10日，札幌)において発表した．

なお，本研究の遂行にあたって御協力頂きました高知医科大学附属病院放射線部の沖野和弘技師ならびに山形憲生技師に深甚なる謝意を表します．

文　献

1) Bryan RM, Mercer RJ, Bennett RC, et al: Prognostic factors in breast cancer and the development of a prognostic index. Br J Surg 73: 267-271, 1986
2) Schwartz GF, D'Ugo DM, Rosenberg AL: Extent of axillary dissection preceding irradiation for carcinoma of the breast. Arch Surg 121: 1395-1398, 1986
3) Peter JD: Axillary dissection in breast cancer: When,why, how much, and for how long? Another operation soon to be extinct? J Surg Oncol 48: 217-219, 1991
4) Nemoto T, Vana J, Bedwani R, et al: Management and survival of female breast cancer: Results of a national survey by the American College of Surgeons. Cancer 45: 2917-2924, 1980
5) 麻賀太郎，増沢千尋，吉田　明：乳癌の所属リンパ節転位部位と予後．日臨外医会誌　55(1)：6-10，1994
6) Ogawa Y, Nishioka A, Inomata T, et al: Early experience of breast-conservation treatment without axillary dissection for breast cancer patients with clinically-negative axillary nodes. 日本医放会誌　54：1277-1284，1994
7) 小川恭弘，西岡明人，猪俣泰典，他：II期乳癌に対するlumpectomy・放射線治療・化学療法・内分泌療法を主体とした根治的乳房温存療法の初期経験．日癌治療会誌　28(12)：1863-1872，1993
8) 小川恭弘，西岡明人，猪俣泰典，他：II期乳癌を主体としてCAF療法・タモキシフェンを併用した乳房温存療法42例の経験．Karkinos　6(12)：1317-1325，1993
9) 小川恭弘，西岡明人，猪俣泰典，他：高齢者に対する乳房温存療法の初期経験．臨床放射線　38(11)：1421-1424，1993
10) Fishman EK, Zinreich ES, Jacobs CG, et al: CT of the axilla: Normal anatomy and pathology. Radiographics 6: 475-502, 1986
11) Bruneton JN, Caramella E, Hery M, et al: Axillary lymph node metastases in breast cancer: Preoperative detection with US. Radiology 158: 325-326, 1986
12) 三山鎮皓，澤野誠志，山田恵子，他：超音波断層法による乳癌腋窩リンパ節転移の評価．臨床放射線　37：213-219，1991
13) Kao CH, Wang SJ, Yeh SH: Tc-99m MIBI uptake in breast carcinoma and axillary lymph node metastases. Clin Nucl Med 19 (10): 898-900, 1994
14) March DE, Wechsler RJ, Kurz AB, et al: CT-Pathologic correlation of axillary lymph nodes in breast carcionoma. J Comput Assist Tomogr 15(3): 440-444, 1991
15) 小川恭弘，秦　康博，猪俣泰典，他：腹臥位腋窩 thin section CTによる乳癌腋窩リンパ節腫大の評価とその臨床的意義．臨床放射線　39：1019-1023，1994
16) 桑島　章：乳癌画像診断と治療法－MRI－．臨床画像　9(3)：41-50，1993
17) Glazer GM, Gross BH, Quint LE, et al: Normal mediastinal lymph nodes: number and size according to American Toracic Society mapping. AJR 144: 261-265, 1985
18) Gross BH, Glazer GM, Orringer MB, et al: Bronchogenic carcinoma metastatic to normal-sized lymph nodes: Frequency and significance. Radiology 166: 71-74, 1988
19) 川上義弘，藤田昌宏，渡辺一男，他：胸骨旁リンパ節転移のCT診断と治療．乳癌の臨床　5：458-460，1990