

- Gradually sloping (broad base lesion): Category 3,4,5 (irregularities of the ductal caliber are not rare)
 - Intraductal papilloma
 - Epithelial hyperplasia
 - Noninvasive ductal carcinoma
- Distribution of the solid echoes
- Bilaterally and multiple: Category 2
 - Condensed milk
 - Solitary lesion near the nipple: Category 3
 - Intraductal papilloma
 - Segmental or chainlike lesions: Category 3,4
 - Epithelial hyperplasia,
 - Intraductal papilloma
 - Noninvasive ductal carcinoma
- *Associated with tiny high echo spots suggesting malignant calcifications:
Category 4,5
- Noninvasive ductal carcinoma
 - Invasive ductal carcinoma with a predominant intraductal component
 - Epithelial hyperplasia
 - Intraductal papilloma

Multi-Vesicular Pattern (Fig. 5)

Multiple tiny or small cysts in the mammary gland

*Include the lesions whose internal echoes are free or not is difficult to judge.

- Diffuse distribution: Category 2
 - Mastopathy
- Regional or segmental distribution: Category 3
 - Mastopathy
 - Noninvasive ductal carcinoma

*When high echo spots suspected the calcifications are associated: mastopathy, probably

Low Echo Area in the Mammary Gland (Figs. 6, 7, 8, 9)

Low echo area whose character is different from surrounding breast tissue or the same area in the ipsilateral breast

Distribution

The distribution is very important to assess.

- Diffusely or scattered
- Focal
- Segmental
- Unilateral whole breast

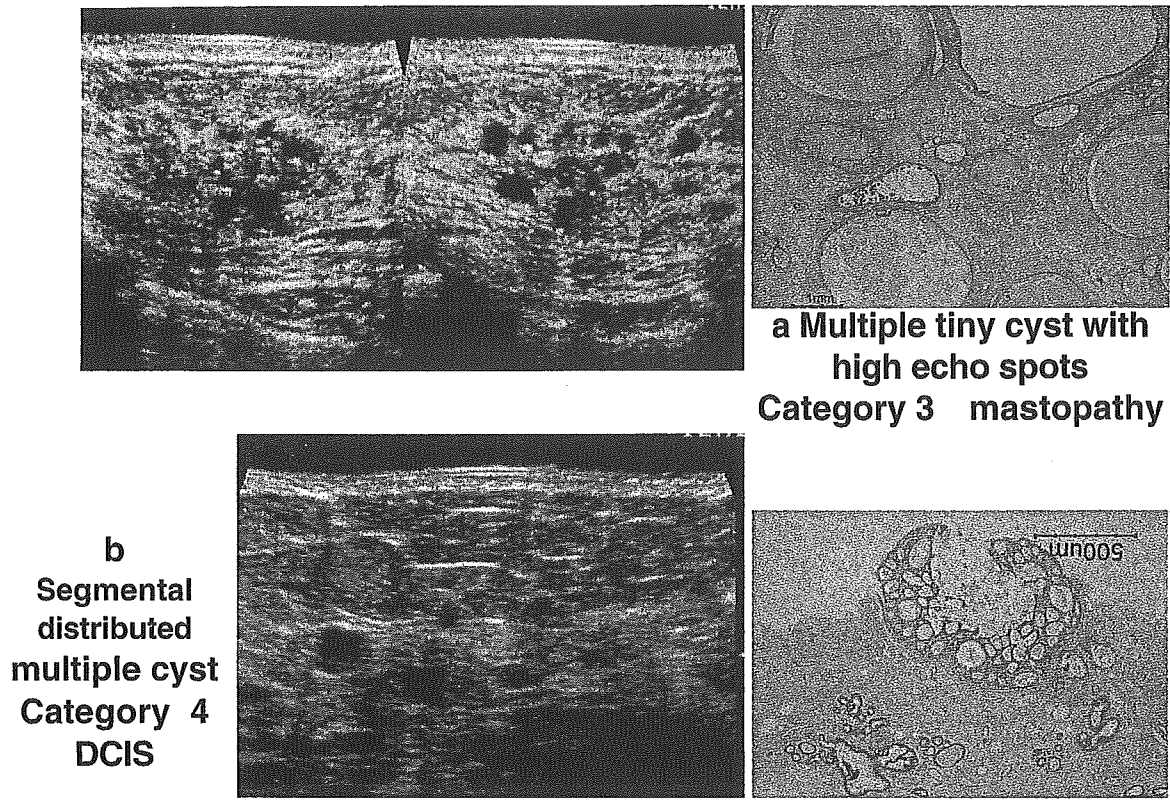


FIG. 5. Multiple tiny or small cysts

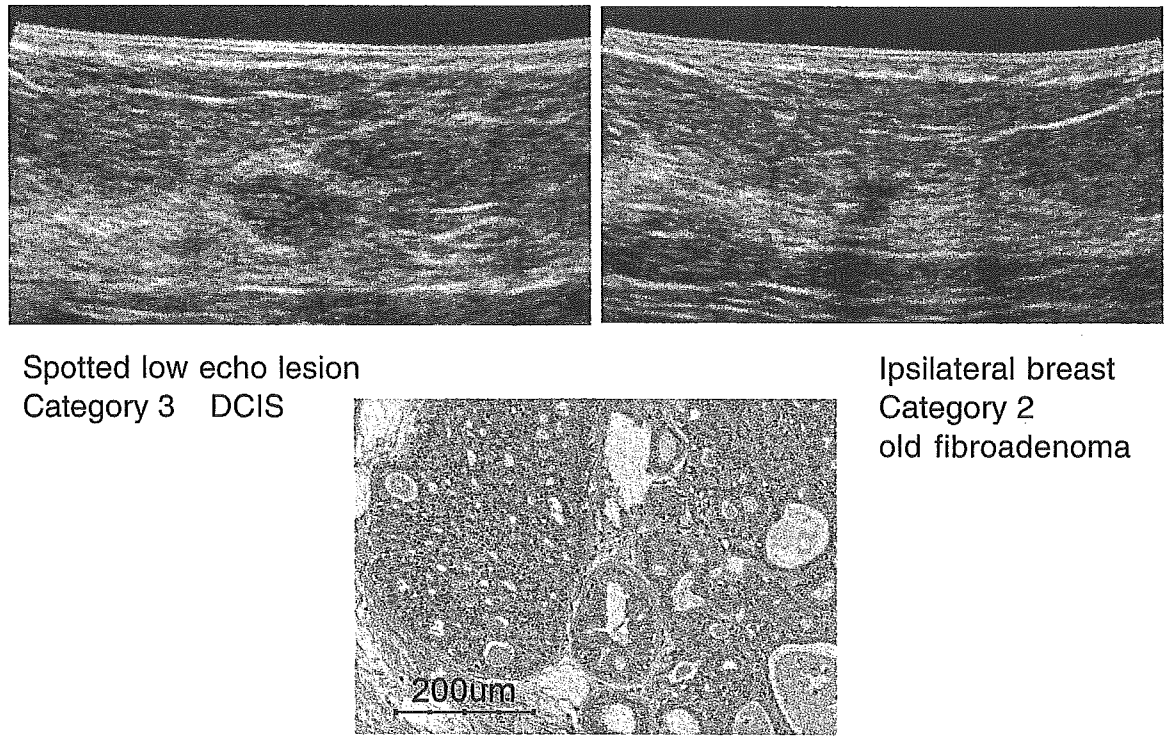
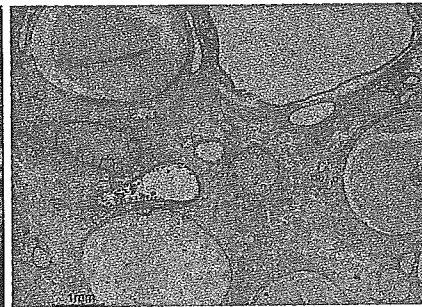
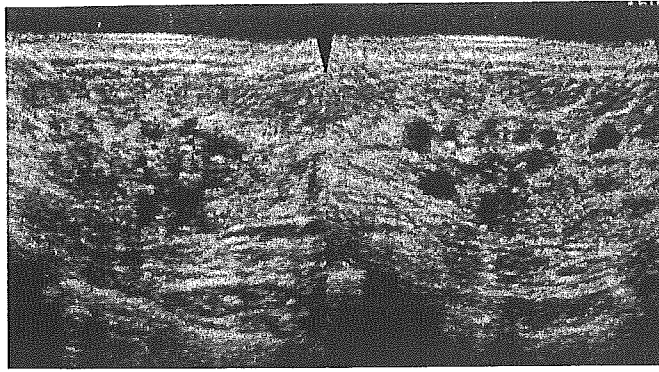


FIG. 6. Spotted low echo area



**a Multiple tiny cyst with high echo spots
Category 3 mastopathy**

**b Segmental distributed multiple cyst
Category 4 DCIS**

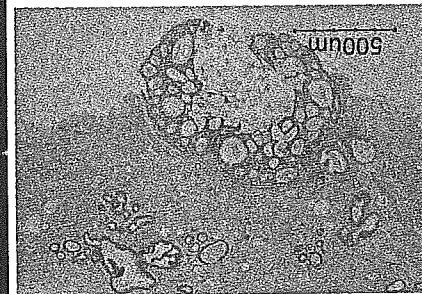
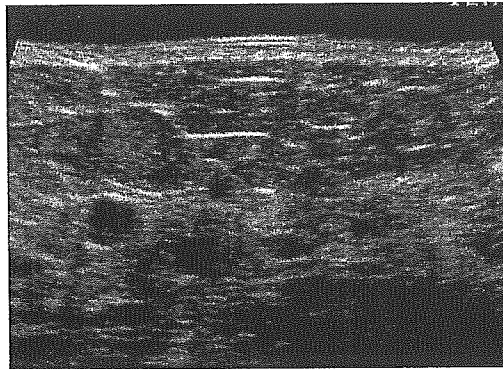
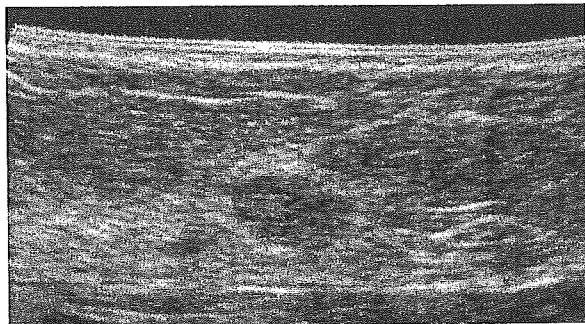
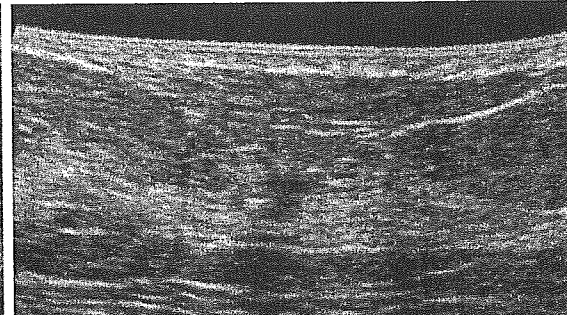


FIG. 5. Multiple tiny or small cysts



Spotted low echo lesion
Category 3 DCIS



Ipsilateral breast
Category 2
old fibroadenoma

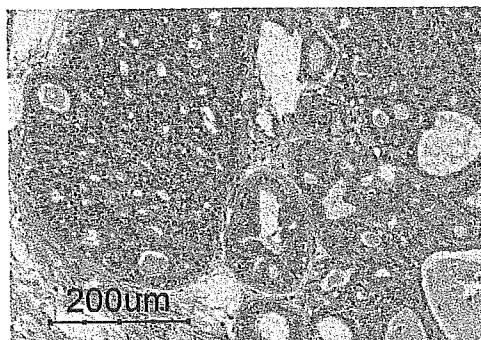
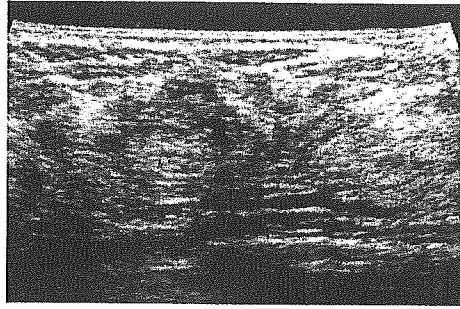
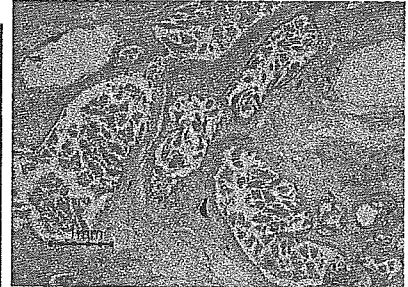
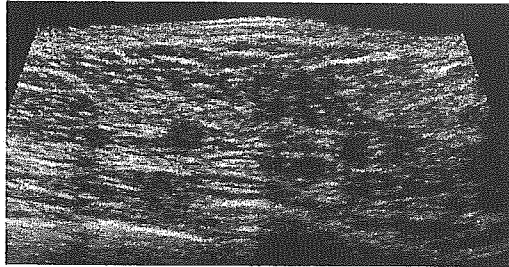


FIG. 6. Spotted low echo area

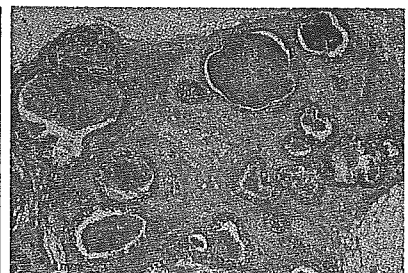
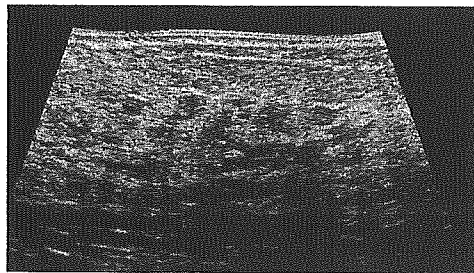


a Diffusely distributed
Category 2 mastopathy

b
Segmental
distribution
Category 4
DCIS



c
Segmental lesion
associated with
high echo spots
Category 5
DCIS



d Segmental Mottled low echo lesion
associated with faint high echo spots
Category 4 DCIS

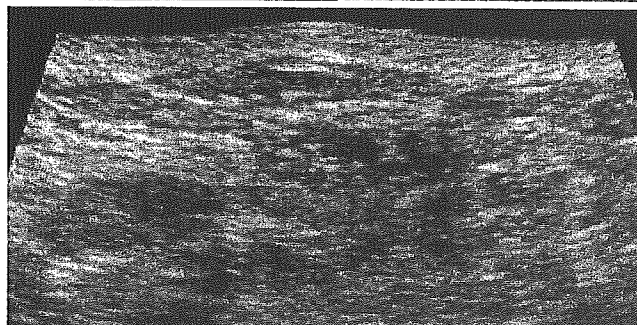
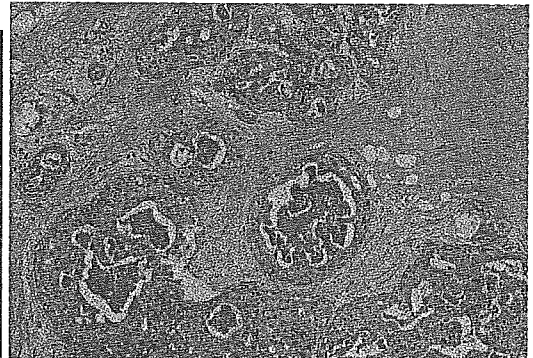
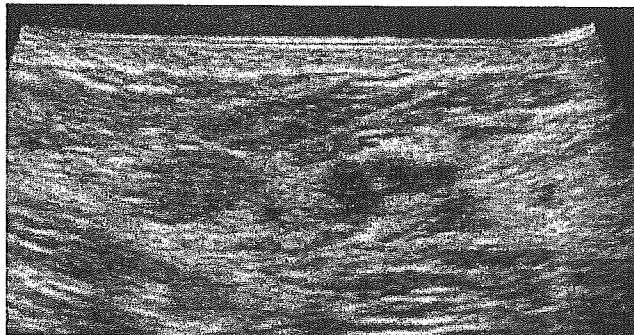
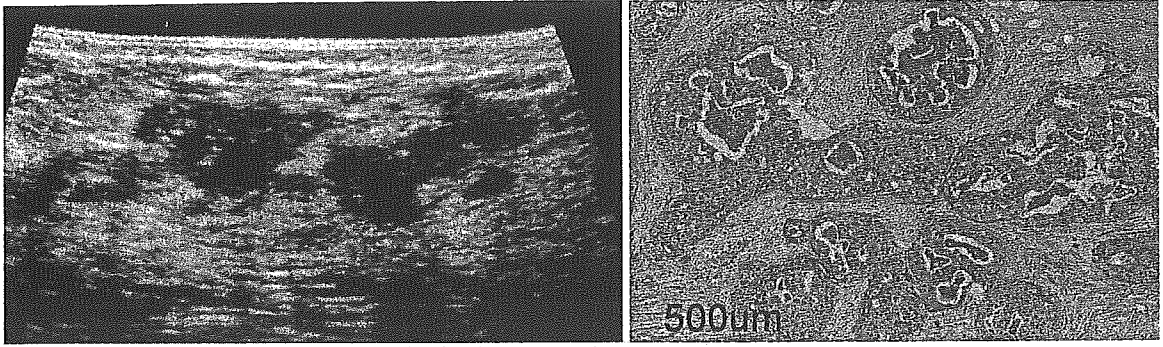
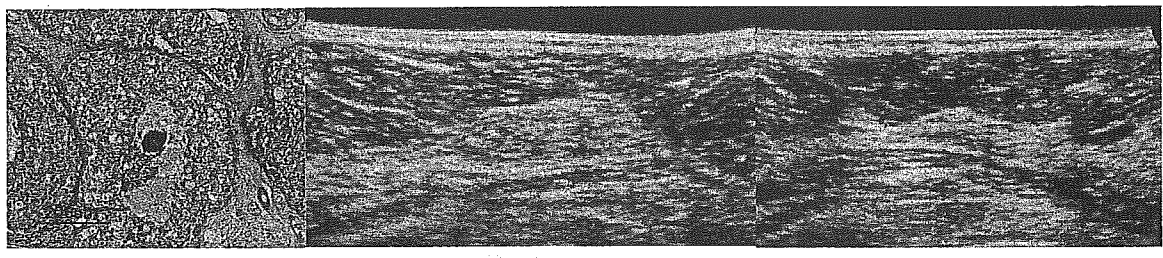


FIG. 7. Mottled low echo area

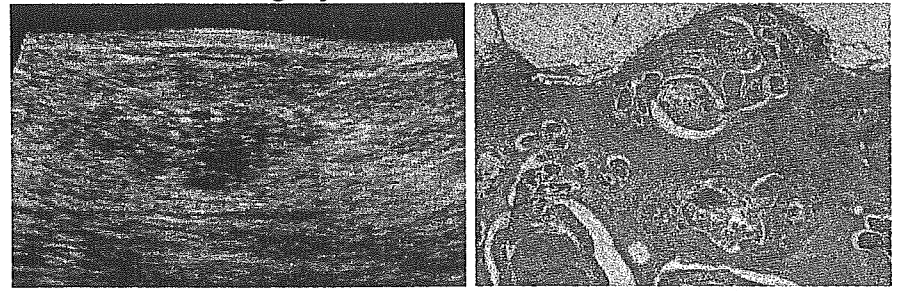


**Segmental geographic low echo lesion associated
with faint high echo spots
Category 5 DCIS**

FIG. 8. Geographical low echo area

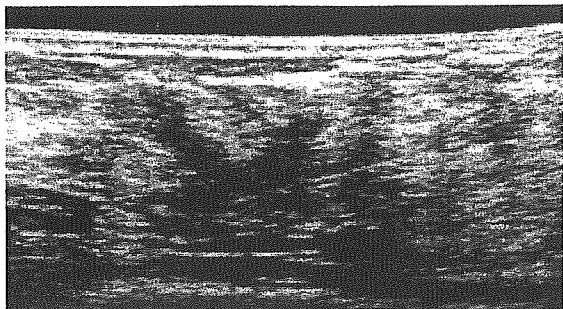


**a Swollen gland shows slightly low echo level compared with ipsilateral gland
Category 3 DCIS** **Ipsilateral breast**

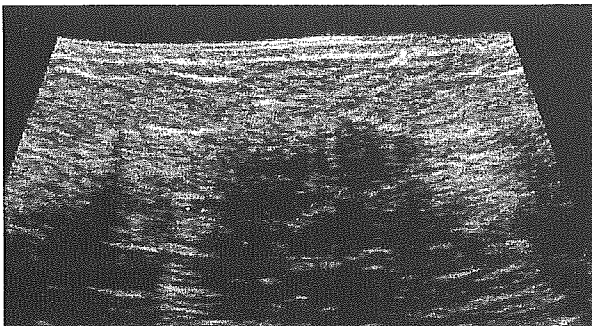
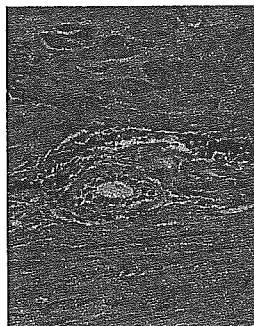


**b Low echoic swollen gland with high echo spots
Category 4 or 5 DCIS**

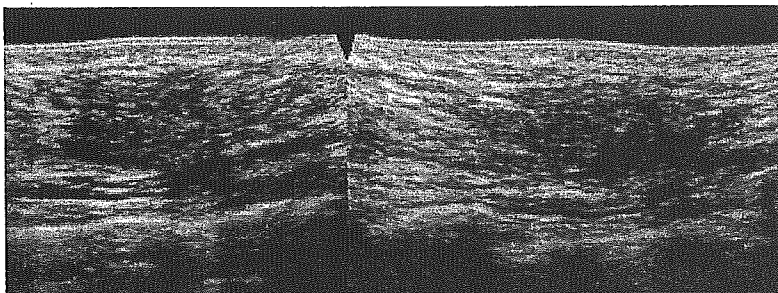
FIG. 9. Low echo area with indistinct margin



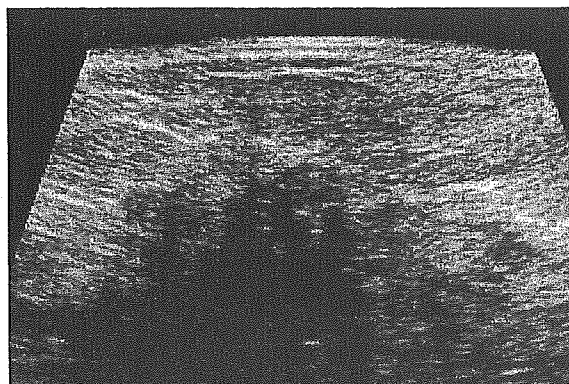
**c Diffuse distribution
Category 2 mastopathy**



**d Focal distribution
Category 4
lymphocytic mastitis**



**e Focal distribution
Category 4 DCIS**



**f Focal lesion
Category 5
invasive ductal carcinoma**

FIG. 9. *Continued*

Types

- (a) Spotted or mottled low echo area, geographical low echo area (Fig. 6, spotted low echo area; Fig. 7, mottled low echo area; Fig. 8, geographic low echo area)
- (b) Low echo area with indistinct margin (Fig. 9)

Assessment of the low echo area in the mammary gland

- Diffusely or scattered: Category 2
Mastopathy (inflammation)
- Focal: Category 3
Mastopathy (inflammation)
Noninvasive ductal carcinoma
- *When the lesion is associated with the high echo spots, suspected intraductal calcifications: Category 4, 5
Noninvasive ductal carcinoma
Invasive ductal carcinoma with a predominant intraductal component
Invasive carcinoma
- Segmental: Category 4
Noninvasive ductal carcinoma
Mastopathy
Invasive lobular carcinoma
- *When the lesion is associated with the high echo spots, suspected intraductal calcifications: Category 5
Noninvasive ductal carcinoma
Invasive ductal carcinoma with a predominant intraductal component
Invasive carcinoma
- Unilateral whole breast: Category 2–5
Normal variation
Mastopathy
Locally advanced breast cancer

Architectural Distortion (Fig. 10)

Distorted breast tissue without mass image formation

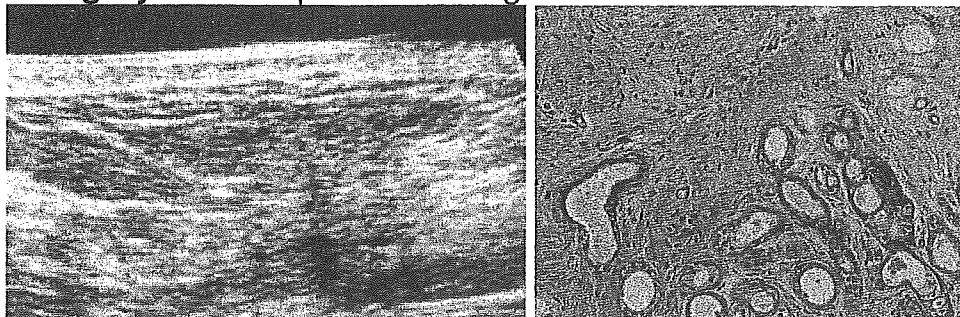
*Architectural distortion associated with mass image forming lesion is the secondary one.

It is the distortion and/or retraction of the normal tissue inside and/or outside of the breast tissue:

- Associated with scar: Category 2
Surgical scar
- Without scar: Category 4
Invasive carcinoma (scirrhous carcinoma, invasive lobular carcinoma)
Noninvasive ductal carcinoma
Radial scar/complex sclerosing lesion
Surgical scar

a Distorted gland with acoustic shadow

Category 4 complex sclerosing lesion



b Distorted gland with acoustic shadow

Category 4 Invasive ductal carcinoma

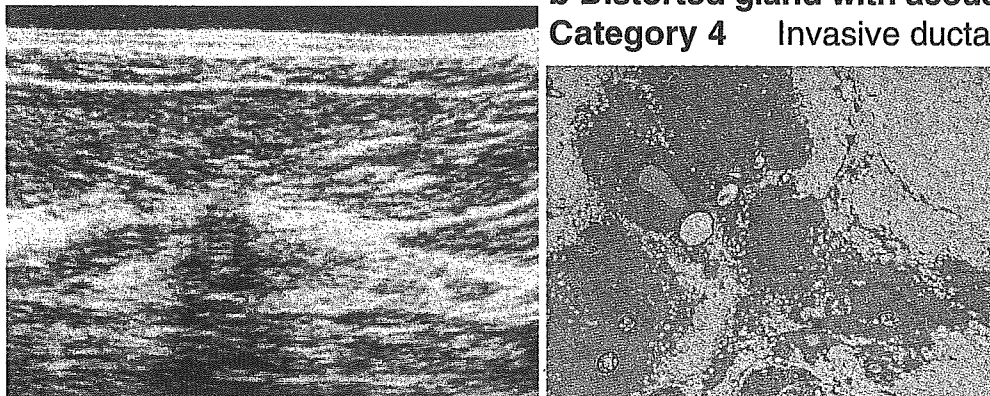


FIG. 10. Architectural distortion

Conclusions

We have reported the Diagnostic Guidelines for Non-Mass Image-Forming Lesions. These have been discussed in the subcommittee of the Japan Association of Breast and Thyroid Sonology (JABTS) and the Japan Society of Ultrasonics in Medicine.

This report is now the draft. We will discuss it further, and it will become a useful guideline for the ultrasonic diagnosis of breast cancers.

Bibliography

1. Endo T, Ueno E, Kubota M, et al. (2002) Report of the committee on Breast Ultrasonic Imaging Lexicon and Diagnostic Criteria: "Non-Mass Image-Forming Lesion." *New Wave of Breast and Thyroid Sonology* 5(2): 41-44
2. Tsunoda H, Ueno E, Tohno E, et al. (1990) Echogram of ductal spreading of breast carcinoma. *Jpn J Med Ultrasonics* 17:44-49
3. The Japan Society of Ultrasonics in Medicine (2000) *Current textbook of ultrasonics in medicine*, vol. 4. Igakushoin, Tokyo, pp 332-345
4. Stavros AT (2002) *Ultrasound of ductal carcinoma in situ. Ductal carcinoma in situ of the breast*, 2nd edn. Lippincott Williams & Lagios, Philadelphia, pp 128-169
5. Tohno E, Cosgrove DO, Sloane JP, et al. (1994) Malignant disease: primary carcinoma-ductal carcinoma in situ. In: *Ultrasound diagnosis of breast disease*. Churchill Livingstone, New York, pp 178-179
6. Tochio H, Konishi Y, Hashimoto T, et al. (1989) Ultrasonographic features of noninvasive breast cancer. *Jpn J Medi Ultrasonics* 16(suppl 2):543-544

10. 低線量CTによる肺癌検診のガイドライン

国立がんセンターがん予防・検診研究センター検診技術開発部室長 柿沼龍太郎

東海大学医学部呼吸器内科教授 江口 研二

国立がんセンター中央病院医長 金子 昌弘

同 副院長 土屋 了介

key words lung cancer, low-dose CT, screening, guideline, database

動 向

1993年より、低線量CTを用いた肺癌検診が開始され、その後、研究、実地検診、人間ドック、自治体のモデル事業として日本の中では広まってきている。一方、海外においては、アメリカを中心に研究として肺癌CT検診が取り組まれている。2002年世界で初めてアメリカのNCIにより低線量CTを用いた肺癌検診の無作為化比較試験 randomized control trial (RCT) が開始された。CTの装置はsingle slice CTからmultislice CTへと進化し、頭尾方向の分解能の向上はより微小な結節の存在診断を可能とし肺結節の診断に新たな課題を提起している。

A. 低線量CTを用いた肺癌検診のエビデンス

代表的な低線量CTによる肺癌検診の概要¹⁻⁹⁾を表1に示した。研究として実施された肺癌CT検診では、single slice CTを用いたものでは約20～40%^{3,5,7,8)}に結節をみつけ、multislice CTを用いたものでは50%以上⁴⁾に結節をみつけている。発見肺癌の病理病期IA期の占める割合は50～88%¹⁻⁴⁾と報告されていた。しかし、アメリカの

CT検診対胸部単純写真での肺癌検診のRCTの妥当性研究 Lung Screening Study⁹⁾では、CT群での病理病期I期の占める割合は47%と報告されており(原著は検診外発見も含めて48%としている)、CTを用いた検診として報告された中では最低の割合であった。

信州における自治体検診では¹⁰⁾、喫煙者と非喫煙者での肺癌発見はどちらも1.1%で差がない。しかし、腺がんが非喫煙者に有意に多く、初年度および経年検診において病理病期IA期は非喫煙者に有意に多く、肺癌の平均の大きさは非喫煙者にて有意に小さく、すりガラス陰影 ground-glass opacity (GGO)を呈する肺癌は非喫煙者に有意に多いと報告されている。

日立健康管理センターでの職域検診⁷⁾では、年を経るごとに肺癌の発見例が減少し、病理病期I期が100%となってstage shiftが推察される。一方、Mayo Clinicでの肺癌CT検診のコホート研究のまとめの報告¹¹⁾では、70年代に実施されたMayo Lung Projectと比較して死亡率に差がなく、stage shiftも認められなかったとしている。

CT検診による発見肺がんの5年生存率のデータは東京都予防医学協会の東京から肺がんをなくす会においてはCT導入前後でそれぞれ49%と

表1 低線量CTによる肺癌検診の対象, 撮影条件, 検診期間, 被験者数, 発見肺癌, 病理病期IA期の割合の比較表

	ALCA (1*)	信州 (2*)	ELCAP (3*)	Mayo (4*)	Munster (5*)	日立 (6*)	SMC (7*)	Milan (8*)	LSS (9*)
年齢 (歳)	≥ 40	≥ 40	≥ 60	≥ 50	≥ 40	≥ 50	≥ 45	≥ 50	≥ 55
喫煙 (pack-years)	NL	NL	≥ 10	≥ 20	≥ 20	NL	NL	≥ 20	≥ 30
期間	1993~1998	1996~1998	1993~1998	1999~2001	1995~1999	1998~2003	1999~2003	2001~2003	2000~2002
CT 撮影条件									
Tube voltage (kVp)	120	120	140	120	120	120	120	140	120~140
Tube current (mA)	50	25~50	40	40	50 [¶]	50	48~50 [¶]	40	60
Collimation (mm)	10	10	10	5	5	10	5	10	5
Pitch	2	2	2	1.5	2	2	0.75~1.5	2	2
検出器の数	1	1	1	4	1	1	1, 4, 8, 16	1	1
検診間隔 (月)	6	12	12	12	12	12	12	12	12
被験者数	1,611	5,483	1,000	1,520	817	11,405	6,406	1,035	1,668
CT 発見肺癌	36	60	33	35 [§]	12	72	23	22	38
病理病期IA期	28 (77)	53 (88)	27 (82)	21 (60)	6 (50)	60 (83)	13 (57)	16 (73)	18 (47) [#]

それぞれの検診のあとの*のついたカッコの中の数字は文献番号である。

ALCAP: anti-lung cancer association projec, ELCAP: early lung cancer action projec, SMC: Samsung Medical Center,

NL: 制限なし

カッコの中の数字は%である。[¶] mAs, [#] stage I, [§] 小細胞癌を除いてある。

(本表は文献7より許可を得て転載, 一部改変)

80%であった (logrank: $p = 0.0007$)¹²⁾. 住民検診として行われた大阪での肺がんCT検診では全体での5年生存率は70%, 男女別では男性63%, 女性92% (4年生存率), 喫煙指数別では, 非喫煙100% (4年生存率), 喫煙指数600以上では58%であった. 胸部単純X線検診を基準とした年齢・喫煙調整ハザード比を検討すると, 男性のCT検診群で0.35 (0.15~0.83), 女性の単純X線検診かつCT精査群で0.32 (0.14~0.72) であり, 男性では胸部単純X線検診からCTに変更することで, また, 女性では精密検査にCTを加えることで発見肺がんの予後改善が示唆された¹³⁾. しかし, 5年生存率はlead time biasやoverdiagnosis biasのためCT検診が有効であるかの指標としては適切ではなく, RCTによりがん死亡を減少させ得るかどうかを検討することが必要である.

B. 無作為化比較試験

肺癌CT検診のRCTとしては, アメリカの

NCI (national cancer institute) による National Lung Screening Trial (NLST)¹⁴⁾ (50,000人を対象, CT検診対胸部単純X線検診), フランスの Depiscan¹⁵⁾ (21,000人を対象, CT検診対胸部単純X線検診), オランダとベルギーの Nelson Trial¹⁶⁾ (20,000人を対象, CT検診対非検診) などが開始されている. NCIによるRCTの妥当性を検討する Lung Screening Study (LSS) は2000年9月より開始され2001年8月に終了の予定であったが2001年11月より2年度の検診が追加された^{9,17-19)}. コロラド大学においてもRCTの妥当性を検討する研究がなされた²⁰⁾. NCIによる本格的なRCTのNLSTは, 研究デザインとして50,000名を対象とし, ヘリカルCT検診群と胸部単純X線群に無作為化割り付けを行った. PLCO sites (prostate, lung, colorectal and ovarian cancer screening trial: PLCO) (<http://www3.cancer.gov/prevention/plco/>) と ACIN sites (American College of Radiology Imaging Network: ACIN) (<http://www.acrin.org/>) にて無作為化割り付けをし, 50,000人の登録は2004

年の2月までに終了した、PLCO sitesでの登録は最終的に34,614名になったと報告されている²¹⁾。3年間1回の検診を実施した後、2009年まで経過観察し研究を終了する予定である。

日本では、RCTの計画案は作成されたが実現せず、現在、コホート研究が実施中で、男性にて死亡率減少が示唆されている²²⁾。

C. ガイドライン

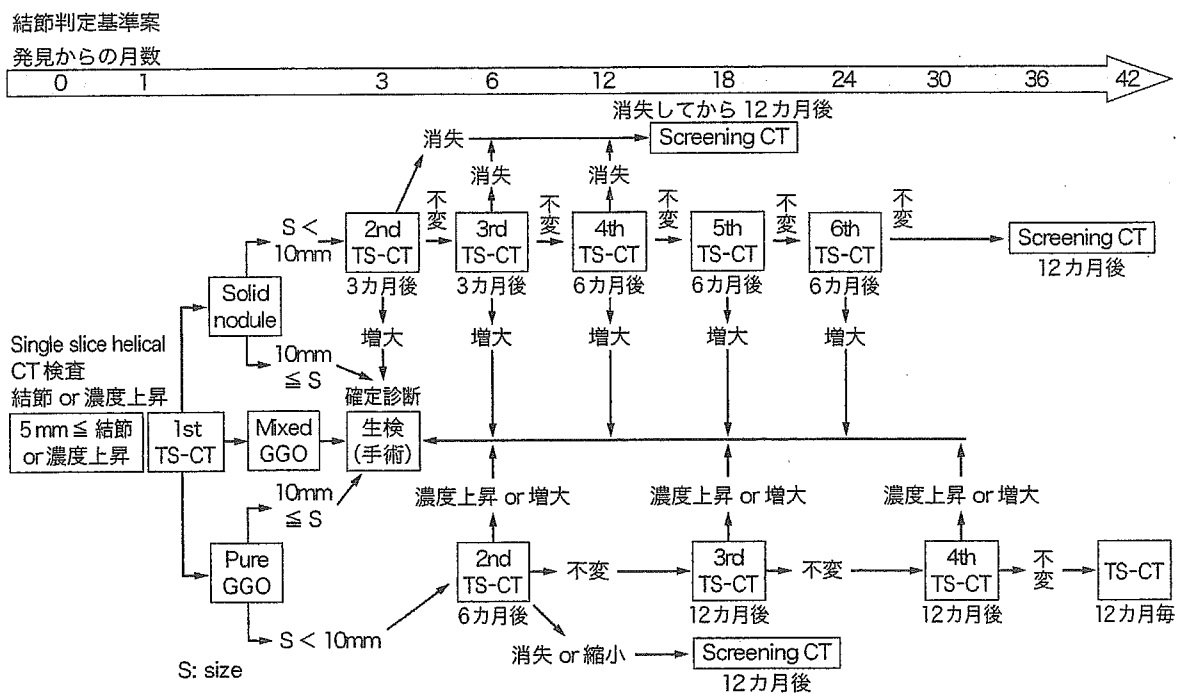
代表的なガイドラインあるいはマニュアルとしては、低線量CTによる肺癌検診の手引き²³⁾、胸部CT検診研究会のガイドライン²⁴⁾、Lung Screening Studyのマニュアル²⁵⁾、I-ELCAP (International Early Lung Cancer Action Project)のプロトコール²⁶⁾などがある。

1. 低線量CTによる肺癌検診の手引き

低線量CTによる肺癌検診のあり方に関する合同委員会見解2003が、日本肺癌学会集団検診委員会、胸部CT検診研究会指針検討ワーキンググループ、日本肺癌学会画像診断分類委員会によりまとめられ、肺癌取扱い規約第6版²⁷⁾の中に掲載され2003年に出版された。その後、「低線量CTによる肺癌検診の手引き」(「手引き」と略す)²³⁾として単行本として読影トレーニングと肺癌CT検診業務支援データベースのソフトウェアの入ったCD-ROM付きにて2004年に出版された。

2. 胸部CT検診研究会の部会ガイドライン

精度管理部会より「CT検診精度管理ガイドライン」、技術部会より「胸部検診用シングルスライスCT撮影マニュアル」、肺癌診断基準部会より「判定基準と経過観察ガイドライン」(図1)がhomepage上に発表されている。現在、技術部



Thin-section CT (TS-CT) TS-CTはC-CTと同時に実施する。(C-CT: conventional CT) 大きさ10mmの判定はTS-CT上で行う。最初の検診画像での拾い上げの5mmは検診画像で行う

図1 胸部CT検診研究会のsingle slice CTによる肺癌検診の肺結節の判定基準と経過観察ガイドライン

表2 経過観察された pure GGO 症例

	肺癌と診断された pure GGO の数					経過観察の期間 (月数)	
	総数 ¹⁾	切除例	縮小	不変	増大	範囲	平均
Nakata ²⁹⁾	34	34	0	33	1	1~24	4
Takashima ³⁴⁾	48	48	0	12	36	3~32	15
Kakinuma ³⁰⁾	8	8	2	1	5	21~73	44
Kodama ³³⁾	19	10	0	1	4	26~124	61

¹⁾ Pure GGO の経過観察の数

会および肺癌診断基準部会において multislice CT による肺癌検診に向けた撮影マニュアルおよび判定基準と経過観察ガイドラインを検討中である。

3. Lung Screening Study のマニュアル

被験者の登録, 検診の計画作成, CT 検査手順, 単純写真検査手順, 検査報告手順, 経過観察, コンタミネーションの評価方法, 検診業務全般の精度管理など詳細に記載されている。

4. I-ELCAP (International Early Lung Cancer Action Project) のプロトコール

初回検診, 経年検診で, フローチャートを分けている。経年検診では, 大きさごとの方針選択をかなり細かく提案している。方針選択の一部に抗生物質の使用をとりあげ肺結節の抗生物質への反応により選択肢を提案している。しかし, 消失する結節と消失しない結節とを形状所見にて区別はできないとの報告がある²⁸⁾。

D. 肺結節

CT 検診にて発見される肺結節は pure GGO, mixed GGO (GGO の中に solid 成分を含む), solid の3種類に分けられる^{10,24,29-31)}。Nonsolid, part-solid, solid と分類されることもある³²⁾。Pure GGO の中では肺癌が円形を呈することが多く³¹⁾, mixed GGO の CT 所見は肺癌に多く認め

られる^{31,32)}。Solid の場合は, 多角形や辺縁の直線状の結節はほとんどが良性であった³¹⁾。Pure GGO の長期の経過例の知見は充分ではない。現在までの論文では限られた症例であるが経過観察する期間が長くなるほど増大する結節の割合が増加することが示唆される (表2)^{29,30,33,34)}。

E. PET

PET 検査を検診の一環として実施した研究は2つある。1つ⁸⁾は, 肺結節が thin-section CT 上で 7mm 以上である場合に PET 検査が実施され, 発見肺癌 22 例中 20 例のうち 18 例 (90%) が陽性であった。陰性であった肺癌 2 例はどちらも高分化腺癌であり大きさは 8mm と 11mm であった。もう1つの研究³⁶⁾は, 肺結節が 10mm 以上の場合と, 7mm より大きくて 10mm 未満の肺結節のうち増大を認めるものに PET 検査が実施された。感度は 69% (13 例中 9 例), 特異度 91%, 陽性適中率 90%, 陰性適中率 71% と報告された。retrospective な研究³⁵⁾としては, 非小細胞癌 62 例の中で術前に PET 検査がなされた 20 例 22 病変の肺癌について検討した。22 例の肺癌の中で 7 例 (32%) が陰性であった。偽陰性率の高い原因として, 全体として肺癌の大きさが小さいこと (平均で 10mm), 発見された非小細胞癌の中の細気管支肺胞上皮癌の割合が多いこと (18%) をあげている。

F. 放射線被曝

低線量CTによる肺癌検診の被曝線量はsingle slice CTで50mAの電流で撮影の場合1.27mSvで、胸部単純X線写真の約10倍と報告されている²³⁾。Mayo Clinicでの低線量CTによる肺癌検診の研究ではmultislice CTで40mAを用いており通常の撮影の9分の1の被曝量(0.6mSv対5.8mSv)である³⁷⁾。胸部CT検診研究会²³⁾の技術部会の「胸部検診用シングルスライスCT撮影マニュアル」にも異なる撮影条件での線量に関して記載されている。

2004年Lancet論文³⁸⁾は、X線診断の被曝が原因となってがんが発生する確率を先進15カ国について推計した結果、日本ではX線診断によりがんが3.2% (年間7,587件) 増加している可能性があり、これは15カ国の中で最も高かったと報告した。この論文は、少なからぬ仮定と検査件数の推測から結論を出している。この論文の提起した課題に関しては、日本医学放射線学会にてシンポジウムが取り組まれた³⁹⁾。また、2005年British Medical Journal論文⁴⁰⁾は、放射線業務従事者が受けた典型的な低線量・低線量率の被曝においてさえ、小さくともがんの過剰リスクが存在するとし、当該コホートのがん死亡の1~2%が放射線に起因する可能性を報告した。この論文は、不適切な母集団の設定など⁴¹⁾の上に導かれた結論であり、専門的な立場からは妥当な結論とは認めがたい⁴¹⁾とされている。

低線量CTによる肺癌検診においてはさらに線量を低減しつつなおかつ肺癌の早期発見が可能な画質を得るための適切な撮影条件や方法を検討する必要がある。

G. 統一データベース化

低線量CTによる肺癌検診はまだ研究段階にあ

るため、検診対象や検診間隔の設定、肺結節の診断基準や経過観察基準をより適切な内容にしておく必要がある。低線量CT肺癌検診における検診業務の円滑な実施と受診者情報の管理・運用を目的としたデータベースが作成された(図2)²³⁾。MacintoshおよびWindowsの両環境で動作し、無償配布可能なソフトウェアである。本ソフトウェアは検診現場における情報収集、低線量CT肺癌検診の実施に伴う付随業務の支援、受診者情報の管理・運用の3つをコンセプトとする受診者データベースであり、その基本機能は、(1) 検診に伴う付随業務の電子化、(2) 受診者の過去履歴表示とCT画像の表示、(3) 登録情報は電子カルテの仕様と「手引き」に準拠、(4) 匿名化処理による受診者登録情報の集計とexportである。本ソフトウェアを低線量肺癌CT検診のデータベースとして用いることで全国横断的な低線量CT肺癌検診の検診精度管理のインフラ整備が期待できる。

H. 検診CT画像読影の教育用ソフトウェア

「手引き」²³⁾には、肺癌CT検診の入門編の読影トレーニングソフトウェアが付録のCD-ROMに掲載されている。さらに応用編としては、胸部CT検診研究会よりlow-dose helical CT screening for lung cancer: Anti-Lung Cancer Association Project “the Simulation”が利用できる⁴²⁾。本ソフトウェアは第一部が微小肺癌の症例集、第二部が実際のCT検診のシミュレーション、第三部が微小結節の発見トレーニング(図3)、第四部が微小結節発見の際の読影者の発見閾値が評価できるデータ集となっている。I-ELCAPのhomepage上でもteaching fileにアクセスできる⁴³⁾。

Single slice CTを用いた低線量CTによる肺癌

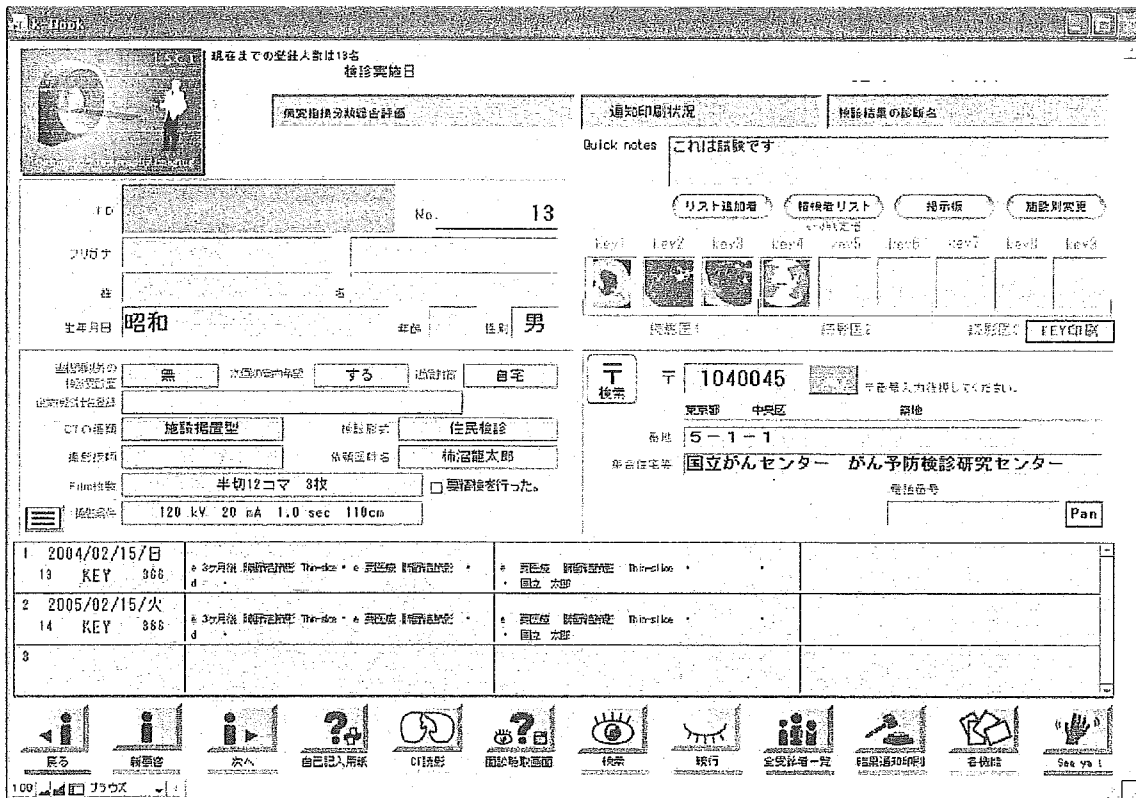


図2 低線量CTによる肺癌検診業務支援データベースのメイン画面

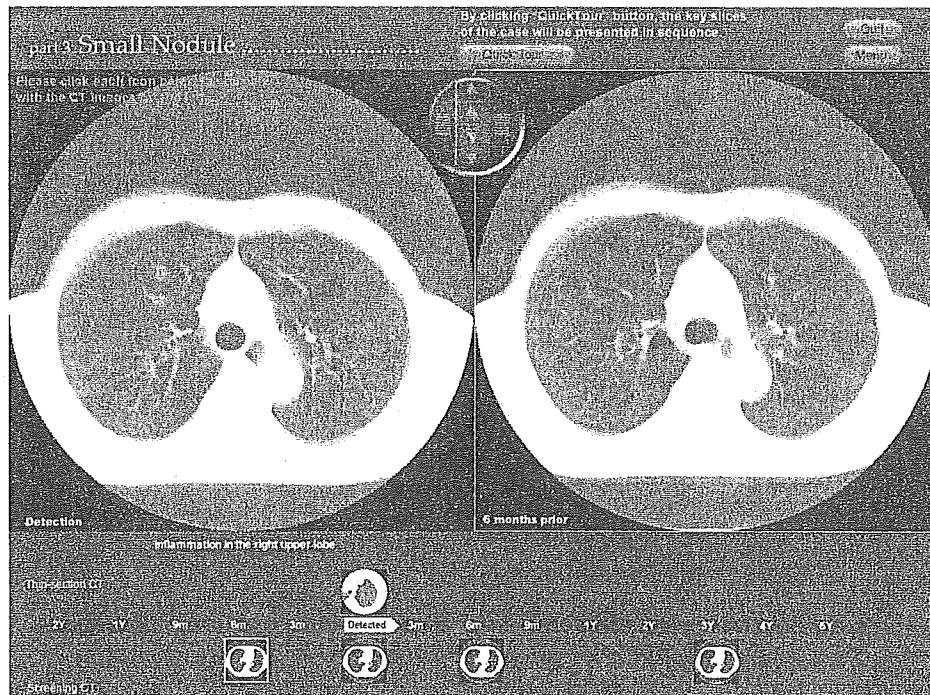


図3 Low-dose helical CT screening for lung cancer. Anti-Lung Cancer Association Project "the Simulation" の第三部の解説画面

検診が1993年から始まって、多くの小型肺癌の画像所見の知見が蓄積されてきたが、最近の multislice CTの機器の進歩により、微小結節が多数発見されるようになってきている。全国的な規模の症例集積をはかることにより微小肺癌の画像診断を確立していく必要がある。

1. 胸部CTスクリーナー

厚生労働科学研究費補助金（第3次対がん総合戦略研究事業）「新しい検診モデルの構築と検診能率の向上に関する研究」土屋班において、診療放射線技師による胸部CTスクリーナー制度としての検診CT画像の一次読影を検討中である。医師以外の者がCTスクリーナーを務めることの潜在性を確認するために、医療技術系学生を対象にCT画像読影演習の研究がなされ、存在診断に限ると、適度の画像読影法を学習すれば、医師と同等程度の読影能に到達できる可能性が報告された⁴⁴⁾。

むすび

低線量CTによる肺癌検診により、より小型で早期の肺癌が発見されるようになったが、肺癌死亡を減少させるかどうかのエビデンスはまだない。低線量CTによる肺癌検診は研究途上であることを充分認識し、エビデンス確立に役立つようなデータ収集の体制を極力整備して実施することが望まれる。

文献

- 1) Sobue T, Moriyama N, Kaneko M, et al. Screening for lung cancer with low-dose helical computed tomography: Anti-Lung Cancer Association Project. *J Clin Oncol.* 2002; 20: 911-20.
- 2) Sone S, Li F, Yang ZG, et al. Results of three-year mass screening programme for lung cancer using mobile low-dose spiral computed tomography scanner. *Br J Cancer.* 2001; 84: 25-32.

- 3) Henschke CI, Yankelevitz DF, Libby DM, et al. Early lung cancer action project: annual screening using single-slice helical CT. *Ann NY Acad Sci.* 2001; 952: 124-34.
- 4) Swensen SJ, Jett R, Hartman TE, et al. Lung cancer screening with CT: Mayo Clinic experience. *Radiology.* 2003; 226: 756-61.
- 5) Diederich S, Wormanns D, Semik M, et al. Screening for early lung cancer with low-dose spiral CT: prevalence in 817 asymptomatic smokers. *Radiology.* 2002; 222: 773-81.
- 6) 中川 徹. CTによる集団検診: 肺がん検診・内臓脂肪検診を中心にして. *医学物理.* 2004; 24(Sup): 1-21.
- 7) Chong S, Lee KS, Chung MJ, et al. Lung cancer screening with low-dose helical CT in Korea: experiences at the Samsung Medical Center. *J Korean Med Sci.* 2005; 20: 402-8.
- 8) Pastorino U, Beellomi M, Landoni C, et al. Early lung-cancer detection with spiral CT and positron emission tomography in heavy smokers: 2-year results. *Lancet.* 2003; 362: 593-7.
- 9) Gohagan JK, Marcus PM, Ragerstrom RM, et al. Final results of the lung screening study, a randomized feasibility study of spiral CT versus chest X-ray screening for lung cancer. *Lung Cancer.* 2005; 47: 9-15.
- 10) Li F, Sone S, Abe H, et al. Low-dose computed tomography screening for lung cancer in a general population: characteristics of cancer in non-smokers versus smokers. *Acad Radiol.* 2003; 10: 1013-20.
- 11) Swensen SJ, Jett JR, Hartman TE, et al. CT screening for lung cancer: five-year prospective experience. *Radiology.* 2005; 235: 259-65.
- 12) 大松広伸, 金子昌弘, 楠本昌彦, 他. 肺がんCT検診 約10年半の検診成績. *肺癌.* 2004; 44: 404.
- 13) 中山富雄, 楠 洋子, 西村ちひろ, 他. CT検診発見肺癌の生存率の評価. *肺癌.* 2004; 44: 404.
- 14) National Lung Screening Trial. <http://www.cancer.gov/nlst/what-is-nlst>
- 15) Depiscan. <http://www.u444.jussieu.fr/depiscan/>
- 16) Mulshine JL. Clinical issues in the management of early lung cancer. *Clin Cancer Res.* 2005; 11: 4993s-8s.
- 17) Lung Screening Study. <http://www3.cancer.gov/prevention/lss/index.html>
- 18) Gohagan J, Marcus P, Fagerstrom R, et al. Baseline findings of a randomized feasibility trial of lung

- cancer screening with spiral CT scan vs chest radiograph: the Lung Screening Study of the National Cancer Institute. *Chest*. 2004; 126: 114-21.
- 19) Pinsky PF, Marcus PM, Kramer BS, et al. Diagnostic procedures after a positive spiral computed tomography lung carcinoma screen. *Cancer*. 2005; 103: 157-63.
 - 20) Garg K, Keith RL, Byers T, et al. Randomized controlled trial with low-dose spiral CT for lung cancer screening: feasibility study and preliminary results. *Radiology*. 2002; 225: 506-10.
 - 21) Moore SM, Gierada DS, Clark KW, et al. Image quality assurance in the Prostate, Lung, Colorectal, and Ovarian Cancer Screening Trial Network of the National Lung Screening Trial. *J Digit Imaging*, online publication 2 June 2005.
 - 22) 鈴木隆一郎, 中山富雄, 楠 洋子, 他. コホート研究の手法を用いた胸部CTによる肺がん検診の有効性評価. *肺癌*. 2004; 44: 403.
 - 23) 低線量CTによる肺癌検診のあり方に関する合同委員会, 編. 低線量CTによる肺癌検診の手引き. 東京: 金原出版; 2004.
 - 24) 胸部CT検診研究会. <http://www.thoracic-CT-screening.org/jpn/index.html>
 - 25) Lung Screening Study. <http://www3.cancer.gov/prevention/lss/mooptoc.html>
 - 26) I-ELCAP. <http://www.ielcap.org/professionals.htm>
 - 27) 日本肺癌学会, 編. 肺癌取扱い規約改訂第6版. 東京: 金原出版; 2003.
 - 28) Diederich S, Hansen J, Wormanns D. Resolving small pulmonary nodules: CT features. *Eur Radiol*. (published online: 8 July 2005. 10. 1007/s00330-005-2836-4).
 - 29) Nakata M, Sawada S, Saeki H, et al. Prospective study of thoracoscopic limited resection for ground-glass opacity selected by computed tomography. *Ann Thorac Surg*. 2003; 75: 1601-6.
 - 30) Kakinuma R, Ohmatsu H, Kaneko M, et al. Progression of focal pure ground-glass opacity detected by low-dose helical computed tomography screening for lung cancer. *J Comput Assist Tomogr*. 2004; 28: 17-23.
 - 31) Li F, Sone S, Abe H, et al. Malignant versus benign nodules at CT screening for lung cancer: comparison of thin-section CT findings. *Radiology*. 2004; 233: 793-8.
 - 32) Henschke CI, Yankelevitz DF, Mirtcheva R, et al. CT screening for lung cancer: frequency and significance of part-solid and nonsolid nodules. *AJR*. 2002; 178: 1053-7.
 - 33) Kodama K, Higashiyama M, Yokouchi H, et al. Natural history of pure ground-glass opacity after long-term follow-up of more than 2 years. *Ann Thorac Surg*. 2002; 73: 386-93.
 - 34) Takashima S, Maruyama Y, Hasegawa M, et al. CT findings and progression of small peripheral lung neoplasms having a replacement growth pattern. *AJR*. 2003; 180: 817-26.
 - 35) Lindell RM, Hartman TE, Swensen SJ, et al. Lung cancer screening experience: a retrospective review of PET in 22 non-small cell lung carcinomas detected on screening chest CT in a high-risk population. *AJR*. 2005; 185: 126-31.
 - 36) Bastarrika G, Garcia-Velloso MJ, Lozano MD, et al. Early lung cancer detection using spiral computed tomography and positron emission tomography. *Am J Respir Crit Care Med*. 2005; 171: 1378-83.
 - 37) Jett JR. Limitations of screening for lung cancer with low-dose spiral computed tomography. *Clin Cancer Res*. 2005; 11: 4988s-92s.
 - 38) Berrington de Gonzalez A, Darby S. Risk of cancer from diagnostic X-rays: estimates for the UK and 14 other countries. *Lancet*. 2004; 363: 345-51.
 - 39) 日本医学放射線学会シンポジウム. 診断用のX線がガンを増やすとの論文は真実か? *日本医放会誌* 2004; 64: 1s-28s.
 - 40) Cardis E, Vrijheid M, Blettner M, et al. Risk of cancer after low doses of ionising radiation: retrospective cohort study in 15 countries. *BMJ*, doi: 10. 1136/bmj. 38499. 599861. E0(published 29 June 2005).
 - 41) 放射線影響協会放射線疫学調査センター「国際がん研究機関公表のBMJ論文に対する当協会の見解」: <http://www.reea.or.jp/ekigaku/kenkaisyousai.htm>
 - 42) Kakinuma R, Ohmatsu H, Kaneko M, et al. Low-dose helical CT screening for lung cancer: Anti-Lung Cancer Association Project "the Simulation." Tokyo: The Society of Thoracic CT Screening; 2005.
 - 43) I-ELCAP teaching file: <http://ielcap.rainland.co.il/main/siteNew/index.php#>
 - 44) 松本 徹, 古川 章, 遠藤真広, 他. 医療技術者によるCT画像読影の潜在性の評価. *日放技学誌*. 2005; 61: 791-9.

医療技術・ 医薬品

池上直己
西村周三 [編著]

勁草書房

岐路に立つ日本医療の
改革を目指す新たな分析視点
「医療経済・政策学」の確立

医療技術を評価する臨床経済学の方法論と内外の分析結果の紹介。
医療の効率性を追求するうえでの基本課題を解説する第4巻。

第6章 予防医学領域における分析事例

濱島ちさと

第1節 予防医学領域における経済評価の位置づけ

1 予防対策の有効性評価

がん検診をはじめとする予防対策については、各国で有効性を評価し、その結果に基づいて、政策を導入するという方向性が確立しつつある。

わが国においても、がん検診については、過去3回にわたり、有効性評価が行われている。直近の成果は、平成13年3月に公表されたがん検診の適正化に関する調査研究事業「新たながん検診手法の有効性の評価」報告書（以下、久道班報告書）にまとめられている（久道，2001）。

久道班報告書では、以下の3条件を踏まえ、科学的根拠に基づき、がん検診の有効性評価を行なっている。

- 1) 対象は無症状の一般集団であり、「がん」を標的疾患とした検診の評価である
- 2) がん検診の有効性の評価を「死亡率減少効果」により判定する
- 3) 公共政策の実施という観点からの判断材料として提供する

評価判定の根拠は、無作為割付比較対照試験（RCT）や複数の観察研究が有効性を示唆するものが、「I-a 検診による死亡減少効果があるとする、十分な根拠がある」「I-b 検診による死亡減少効果があるとする、相応な根拠がある」で有効と判定されている。「II群」で保留とされているがん検診は、発見率や生存率といった報告はあるが、信頼性の高い方法による評価研究が

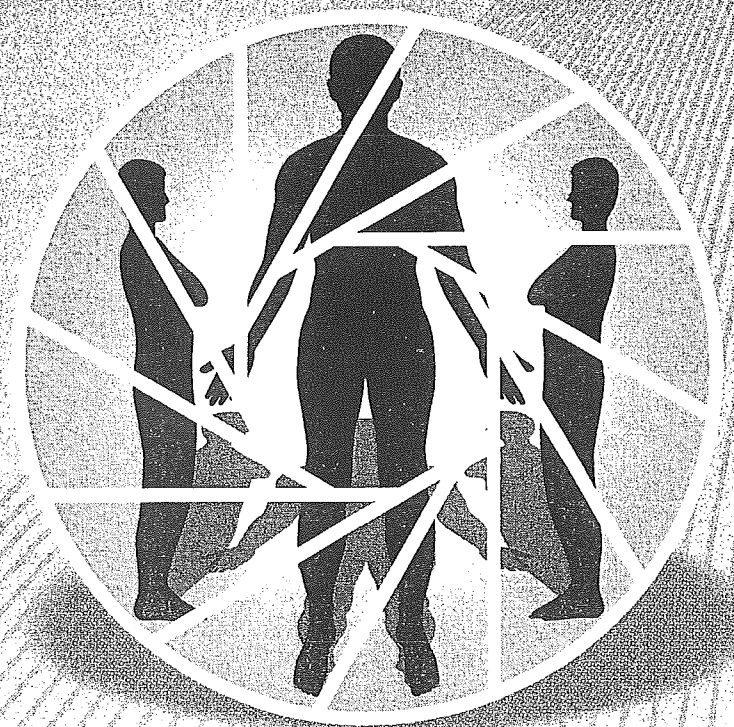
健診・人間ドック ハンドブック

監修 日野原重明 聖路加国際病院理事長

編著 小川哲平 東海大学健診センター長

猿田享男 慶應義塾大学内科教授

田村政紀 PL東京健康管理センター所長



中外医学社

18. 胸部 X 線写真・胸部 CT 検査異常とその対応

A 肺癌の位置づけ

癌死亡者数は年間 30 万人を超え、肺癌による死亡者数は年間約 5 万 7 千人となり、癌腫別の癌死亡率では男性で第 1 位、女性でも胃癌、大腸癌について第 3 位となっている。肺癌全体の治療成績は、5 年生存率で 10~20% 前後と依然として予後不良な癌である。現状では「禁煙対策の推進（予防）」と「治り得る癌を早期に発見すること」が重要である。

B 肺癌のリスク因子と注意すべき症状

肺癌の罹患は高齢者 60~70 歳代に多い。喫煙は肺癌のリスク因子として、血痰は肺癌の症状として非常に重要であり、喫煙歴、血痰の有無を聴取することは必須である。喫煙指数 = 本数/日 × 年数では 600 以上は重喫煙者として、太い気管支で発生する肺癌（肺門部肺癌）の高危険群になっている。禁煙後も約 10 年間は肺癌発生リスクが非喫煙者に比べ高いとされている。高危険群に対しては、喀痰細胞診の検査を必ず行う。高危険群を対象とした会員制人間ドックである「東京から肺癌をなくす会」の報告では、発見肺癌のうち約 1 割が胸部写真では異常の認められぬ早期肺門型肺癌で、喀痰細胞診のみで発見されている。ただし喀痰細胞診検査はコストと手間の問題から、肺門部肺癌の高危険群に絞って実施すべきである。喫煙以外のリスク因子としては、クロムやアスベストなどの職業関連のリスク因子がある。併存疾患のリスク因子として、肺線維症と肺癌の合併例は多く、他臓器癌の既往歴では、喉頭癌などの頭頸部癌治療後に肺門型肺癌を発生する率は高い。