

高速らせんCT(RADIX Turbo)を用いた胸部CT検診システムの概要 総合健康診断に組み込んだ初年度導入経験

CT screening for Lung Cancer in Periodic Health Examination

中川 徹 ¹⁾ Toru Nakagawa	遠藤 拓司 ¹⁾ Takuji Endo	笹島 真一 ¹⁾ Shinichi Sasajima
名和 健 ¹⁾ Takeshi Nawa	宮下 祐一 ¹⁾ Yuichi Miyashita	井村 等 ¹⁾ Hitoshi Imura
川崎 能道 ²⁾ Yoshimichi Kawasaki	米田 和泰 ¹⁾ Kazuyasu Yoneta	菅原 陽一 ¹⁾ Youichi Sugawara
三上和佳代 ¹⁾ Wakayo Mikami	中野 恵 ¹⁾ Megumi Nakano	

¹⁾ 株式会社日立製作所 日立健康管理センター

²⁾ 財団法人北海道労働保健管理協会

1998年4月より1999年3月までの1年間に、日立メディコRADIX Turboを用いた胸部CT検診を総合健康診断の一環として実施した。対象者は、50歳以上の総合健康診断受診者4559名(男性3431名・女性1128名)で、平均年齢は57歳であった。二重読影の結果、さらに精密検査が必要と判定された割合は、7.4%であった。自施設で精密CT検査を実施し、原発性肺がんを疑って30名を医療機関に紹介、11例の原発性肺がんの確定診断を得た。(1999年3月31日現在判明分)病理組織学的には、高分化腺がん9例、中分化腺がん1例、カルチノイド1例であった。腺がんの平均腫瘍径は16.7mmで、全例病期分類上 Ⅰ期であった。

For a period of one year from April, 1998 to March, 1999, thoracic CT screening using Hitachi RADIX Turbo CT system was performed as one of multiphasic health examinations. Number of the subjects was 4,559 (male: 3431 and female: 1128) over 50 years old who underwent multiphasic health examination, and their average age was 57.

A ratio of the subjects for whom detailed examination was required as the result of double check was 7.4%. Detailed CT examination was made in our center and 30 cases of suspicious primary lung cancer were referred to other medical institutes, where 11 cases were diagnosed as definitive primary lung cancer. (As the result of diagnosis as of March 31, 1999) histologically well-differentiated adenocarcinoma was 9 cases, moderate-differentiated adenocarcinoma was one case and carcinoid was one case. The average tumor size of adenocarcinoma was 16.7mm, and all of the cases were classified to be in the American Joint Committee Stage I.

Key Words: Lung Cancer, Health Examination, Computed Tomography (CT)

1. はじめに

わが国の肺がん死亡数は1955年以降、男女とも増加の一途をたどっている。1993年に男性では肺がんによるがん死亡数が胃がんを上回り、第1位になった。女性では胃がん・大腸がんについて現在のところ第3位である。爆発的な肺がん死亡数増加の背景には、高齢者人口の急増が挙げられている。今後わが国において人口の高齢化が原因となって肺がん罹患率は増加し続けると考えられている。高齢者の罹患に占める割合が非常に高いということを考慮した肺がんの対策が求められることは当然であるが、職域健康管理上の問題と

して肺がん対策の方向性を確かめるために、1995年度診療報酬明細書および診療録をもとに約5万人の従業員に対するがん罹患の実態調査¹⁾を実施した。その結果、1年間の肺がんの有病者は21例(このうち当該年度初発5例)であった。これらの症例のほとんどが健康診断胸部単純X線検査で発見されているが、早期肺がんの割合は19%であった。胃がん・大腸がんの検診発見早期がんの割合を大きく下回っており、スクリーニング検査方法そのものを見直す必要性があった。そこで、より早期の救命可能な肺がんの検出を目的として、高速らせんCTを用いた胸部CT検診導入を試みた。

2. 方法

約5万人の職域健康管理を担う当施設は、以前より総合健康診断を実施しており、1998年4月より胸部CT検診を総合健康診断の胸部画像検査に導入した。対象は50歳以上の総合健康診断受診者で、1年間で総数4559名（男性3431名・女性1128名）がCT検診を受診した。平均年齢は男性57.2歳、女性56.3歳であった。（図1）なお、50歳未満の受診者は従来通りの胸部単純X線写真正面像を撮影し、二重読影・比較読影の結果、判定をおこなった。

使用したCT装置は日立メディコ RADIX Turbo、撮影条件は管電圧120kVp、管電流50mA、X線ビーム幅10mm、スキャン時間1秒/1回転、寝台移動速度20mm/秒とした。最大吸気位呼吸停止下で全肺野を連続撮影した。（図2）データはすべて2.6GB光ディスクに保存した。

読影は、画像解析装置CT-DC-1Aを用い、14インチ白黒ディスプレイ上に、肺がん集検CT用1mm補間シネ表示させておこなった。（図3）2名の放射線科専門医と1名の呼吸器内科専門医が読影を担当し、二重読影のうえ、どちらか一方の判定が精密検査必要とされたものは、ハードフィルムにコピーし、週に1回開催される読影者全員による判定会議で協議、

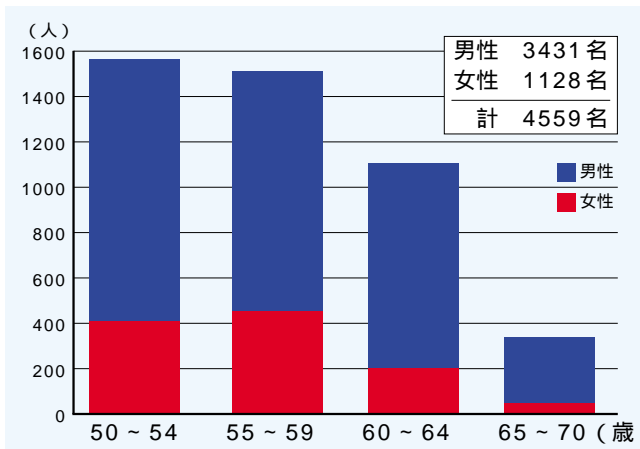


図1：胸部CT検診受診者性別・年齢層別分布



図2：日立メディコRADIX Turbo

最終判定をおこなった。（図4）

判定区分は、異常なし・放置してよい異常・生活注意・要精密CT検査・要医療の5段階に分類した。

検診のシステム上特記すべき事項として

CT検診は午前中のみで定員は30名、あらかじめ受診予定者に検診内容を説明したリーフレットと喫煙歴や自覚症状を記入する問診票を配布しておき、受診当日に受診意志の有無を確認した。

CT検診の結果については、読影・判定に時間を要するため、検査後2週間以内に郵送した。（それ以外の総合健康診断結果は受診当日、面接医師より説明）

CTで発見しにくい肺門部肺がんに対しては、重喫煙者（喫煙指数600以上）および血痰自覚者には喀痰細胞診を併せて実施した。

また、読影・判定の実際上特記すべき事項として

当施設の診断基準に基づき判定区分を決定した。

読影レポートおよび判定結果はパソコンに直接入力し管理した。履歴データベースを作成することによって各種の統計処理を行った。

精密検査対象者には直接電話で連絡し、精密検査予約を入れた。



図3：読影システム

（左：画像解析装置CT-DC-1A、右：読影結果入力用パソコン）

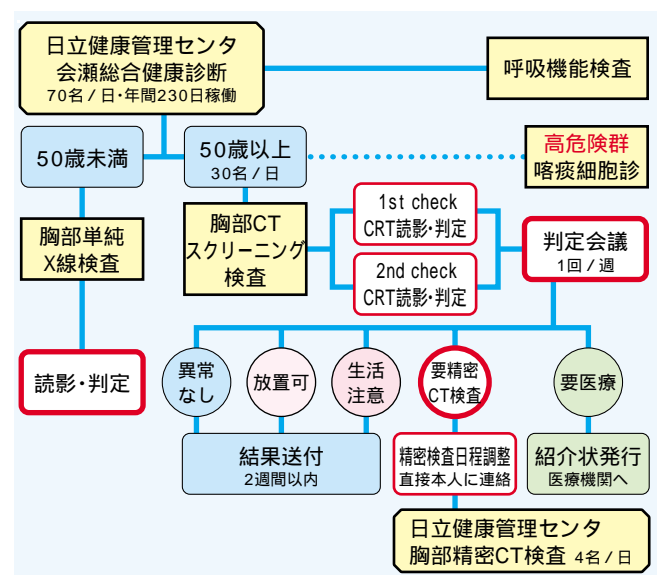


図4：総合健康診断胸部画像検査の流れ

3. 結果

当施設での総合健康診断は1日受診者70名定員、年間約230日実施しており、1998年度1年間の受診者総数は15334名であった。そのうち50歳以上の胸部CT検診受診者は4559名で、一日平均受診者数は19.2名であった。

自施設での精密CT検査施行を考慮したうえで、CTのX線管容量を3.5MHUに変更しているため、胸部CT検診条件での連続使用に際して余裕を持った仕様になっている。検査所要時間は一人当たり約4分と短く、総合健康診断の運営上支障はまったくなかった。

読影・判定に要する時間は一人当たり約3分程であった。二重読影の結果、判定会議に回った割合は17.4%であった。最終的に決定された判定区分は、異常なし64.7%・放置してよい異常12.5%・生活注意14.6%・要精密CT検査7.4%・要医療0.8%であった。(表1)

精密CT検査は約1ヵ月後、当施設で施行した。ビーム幅2mm、寝台移動速度2mmの精密らせんCTの撮影条件で、画像再構成間隔1mmとした。その結果、さらに3～6ヵ月の経過観察が必要とされたもの46名、医療機関に紹介したもの58名となった。医療機関へ紹介した症例の内訳は、原発性肺がん疑い30名、縦隔腫瘍8名、炎症性病変などの疑い20名であった。1999年3月31日現在判明分まで、肺がんの確定診断がついた症例は11例であった。(表2)内訳は、高分化腺がんが9例、中分化腺がん1例、カルチノイド1例で、全例期であった。腺がんの平均腫瘍径は16.7mmで、通常の胸部単純X線写真正面像で病変が検出できたのは中分化腺がんとカルチノイドの2例のみで残りの9例は検出できなかった。その他、異型腺腫様過形成2例、浸潤性胸腺腫、副甲状腺異型腺腫、膵臓がんの転移性肺腫瘍が検診を契機に発見されたが、転移性肺腫瘍例以外の症例について胸部単純X線写真では病変の検出は困難であった。

表1：胸部CT検診判定区分

異常なし	2950	(64.7%)
放置してよい異常	570	(12.5%)
生活注意	667	(14.6%)
要精密検査	337	(7.4%)
要医療	35	(0.8%)
合計	4559名	(100.0%)

4. 考察

1992年肺がん検診用CT(LSCT)構想²⁾が提唱されてから、全国で胸部CT検診が徐々にではあるが普及しはじめており、その成果も報告³⁾⁴⁾⁵⁾されてきた。検診の形態は様々で会員制、地域住民検診の一次検査や一次精密検査、職域総合健診の希望追加検査などである。当センタの胸部CT検診のユニークな点は、いわゆる総合健診の50歳以上全員の胸部画像検査にCT検査を導入したことで、国内外でもめずらしい取り組みといえる。初年度効果とはいえ、50歳から70歳までの健常な対象者4559名に対して、肺がん発見率が対10万人比241名であり、従来の自施設での胸部単純X線検査による発見率より約10倍近い。このことはより早期の肺がん検出にCT検診が寄与している可能性が示唆され、今後の厳重な経過観察を通じて生存率など解析が待たれるところである。また、肺がんの検出のみならず、肺気腫・冠動脈石灰化の検出、縦隔腫瘍や肺野の間質性変化などさまざまな炎症性変化の検出などの診断能が向上したことを一年間の経験を通して実感した。対象となった50歳以上の受診者の方には多くの有益な情報を提供できたと考えている。

「がん検診の有効性評価に関する研究班報告書⁶⁾」によると、従来行われてきた胸部単純X線検査による肺がん検診に対し「他の臓器の検診に比べ精度が低いことも事実である」としたうえで「今後は診断精度の向上をはかる必要があり、肺がん検診への高速らせんCTの導入への研究も続けていく必要がある。」と報告しているが、当施設も今後CT検診初回例と2回目以降に分け、発見された肺がんの性状や、過去データとの形態学的対比などの検討をおこない、できうる限りの偽陰性例の把握や発見肺がん症例の予後を追跡するなどの厳重な精度管理のもと、胸部CT検診の有効性の評価ができるよう研究を継続していく予定である。その他の今後の課題として、コンピュータ支援診断(CAD)システムの構築、医療経済学的評価、被曝量低減化の試み、肺がんの自然史の解明などが挙げられるが、特に読影に関するマンパワー不足の問題に対して、補助的手段としてのCADシステムの導入が期待されており、現行の読影医2名の読影体制とコンピュータを併用した読影医1名の体制との対比について早急に検討していく必要がある。また、至適検診間隔や高危険群の絞り込みなど検診システムの検討を、現在胸部CT検診を行っている施設のデータを大規模に集積して行えるような試みも必要となるであろう。

表2：胸部CT検診を契機に発見された肺がんの内訳

No.	年齢	性別	喫煙指数*	部位	直径(mm)	組織型	治療法
1	62	M	0	LS6c	26	高分化腺がん	胸腔鏡下生検、開胸切除
2	58	F	0	LS1+2b	15	高分化腺がん	胸腔鏡下生検、開胸切除
3	61	M	820	LS10a	15	高分化腺がん	胸腔鏡下生検、開胸切除
4	62	M	820	RS6b	15	中分化腺がん	胸腔鏡下生検、胸腔鏡下切除
5	64	M	40	RS3a	15	高分化腺がん	胸腔鏡下生検、胸腔鏡下切除
6	59	F	0	RS6a	19	高分化腺がん	胸腔鏡下生検、胸腔鏡下切除
7	61	F	0	RS8b	15	カルチノイド	胸腔鏡下生検、胸腔鏡下切除
8	59	M	0	RS3a	20	高分化腺がん	右開胸針生検、開胸切除
9	55	F	0	LS1+2c	15	高分化腺がん	胸腔鏡下生検、胸腔鏡下切除
10	68	M	780	RS9b	12	高分化腺がん	胸腔鏡下生検、胸腔鏡下切除
11	54	M	350	LS10a	15	高分化腺がん	胸腔鏡下生検、胸腔鏡下切除

*喫煙指数 = 1日喫煙本数 × 喫煙年数で表した指標

5. 結語

- (1) 職域総合健康診断の一環として、50歳以上の受診者を対象に胸部CT検診を導入した。
- (2) 検診の要再検率は7.4%であった。
- (3) 自施設での精密CT検査の結果、医療機関紹介例は2%まで絞り込めた。
- (4) 確定診断がなされた原発性肺がん11例は全例 期で、そのうち腺がんの平均腫瘍径は16.7mmであった。

参考文献

- 1) 名和健、中川徹、林剛司、他：職域における悪性腫瘍罹患状況の実態調査・産衛誌39：81-81,1997.
- 2) 飯沼武、館野之男、松本徹、他：肺癌検診用CT (LSCT) の基本構想とその事前評価.日本医放会誌52(2)：182-190,1992.
- 3) Kaneko M, Eguchi K, Ohmatsu H, et al: peripheral lung cancer: screening and detection with low-dose spiral CT versus radiography. Radiology 201:798-802,1996.
- 4) Sone S, Takashima S, Li F, et al: Mass screening for lung cancer with mobile spiral computed tomography scanner.: Lancet 351:1242-1245,1998.
- 5) 田島廣之、他：低線量らせんCTを用い肺癌一次検診 - 荒川プロジェクトについて-.MEDIX 29：4-7,1998.
- 6) がん検診の有効性評価に関する研究報告書・日本公衆衛生協会、217-301,1998.