

集団検診における間接撮影の誤読防止に関する研究

田 中 正 一 郎

厚生省公衆衛生局

受付 昭和 35 年 3 月 28 日

I 緒 言

肺結核を早期に発見する方法として、X線検査が広く応用されているが、中でも間接撮影は第一次の検査として重要な意味をもっている。この方法が、結核検診の手段として優秀なものであることは、すでに内外の研究者によつて証明され、少なくとも治療の対象となるような病巣については、直接撮影による場合と、量的にはかなり高い一致率を示すことが証明されている。ところが、実際には、明らかに間接撮影で見落とされていたという例にしばしば遭遇する。もちろん、各検査法にはそれぞれに診断限界はあるが、実際についてみると、第一に適当な写真が撮影されているか否か、読影者の技能がよいか否か、また読影法が適当か否か等の因子がからみ合つて、間接撮影の精度が定まってくる。

松谷が結核予防会第一健康相談所において、集団検診を行なつている対象集団中のツ反応既陽性者からの発病例について、発病が発見された以前の、すなわち著変なしとされていたそれまでの 35 枚間接フィルムをすべて再読影してみたところ、すでに以前のフィルムを精密に検査することにより異常陰影の認められた例が 31 例あつた。この見落しの原因をみると、写真そのものが不良であつたものが 65%、読影者の不注意によるものが 19%、病巣が位置的に見にくいものが 16%であつた。

間接フィルムの読影については、Zwerling らも 6 人の医師が同一フィルムを 1~2 回、計 10 回読影しても、活動性病巣 7 例中少なくとも 1 例は皆が見落としの結果になると報告しているし、Refusum も、地区検診を 2 年後に再度行なつて、新発病者と認められたものについて、前回の写真を再読影した場合、わずかではあるが見落しのあつたことを報告している。島尾は、かつてある会社の集団検診で 6 人の医師に独立して読影させ、1 人でも疑いをさしはさんだものをすべて精密検診に回し、この所見を確定診断として、それに対する各人の発見率をみた結果、各人の適中率は 77~93%であり、平均して 84%であつたが、各人の発見した所見には各々ずれがあり、同一所見が常に見落とされる訳ではないので、独立した読影者を 2 人とした場合、2%の危険率で適中率は 95%となると報告している。

いずれにせよ、間接撮影における誤読防止は緊急の間

題であり、これに対する策を樹立するにあつては、その原因が奈辺に存在するか究明する必要がある。ここに、今後の読影技術の向上にいささか貢献するところがあると信ずる知見を得たので報告する。

II 研究 方法

肺所見を比較的多く含む某集団（某事業場の従業員・成人集団）の 52 名について、間接撮影を行ない、得られた間接撮影フィルムをもととして多数のプリント・フィルムを作製し、これを読影の材料とした。読影者は、全国の都道府県、市あるいは保健所において、間接撮影の読影に常時たずさわっている医師 68 名であり、読影研修の効果をみるために、研修前と研修終了時の 2 回にわたり、同一材料について読影をして貰つた。読影時間は、52 コマについておおむね 1 時間、この間、肺所見はことごとくスケッチをして貰うという方法をとつた。

間接撮影のフィルムは、濃度によつて読影に大きな影響を与えるので、プリントを作成するにあつてはこの点をとくに注意し、出来上がったプリント間にも差が出ないように十分確かめられた。また、読影者の疲労度、読影環境、読影時間によつても相当大きな差が出てくるので、これをできるかぎり一定にするため、同一場所で、同一時間内に読影することとした。

読影されたフィルムの所見は、結核研究所の間接撮影読影専従者数名の協議によつて、直接撮影フィルムと対比しながら確定されたものを基準として成績を判定することとした。この所見は、有所見確実というものが 20 例、有所見の疑いが 7 例、所見なしが 25 例である。

病巣確実というものでは、浸潤型が 6 例、結節型 1 例、硬化巣状 1 例、治癒所見確実では、肺あるいは肺門腺に石灰化像を認めるものならびに肋膜肺底である。

各読影者によつて画かれたスケッチを、前述した方法によつて確定された所見と比較し、適中した度合に従つて A, B, C, D に分類し、さらに見過しのあるなしをとつた。A は適中、B はほぼ適中、C は所見のごく一部をみたもの、D は全く見落とししたものである。

III 研究 成績

読影は、研修前と研修終了時の 2 回にわたつて行なわれたが、以下述べる成績のうち、4 のみが研修前と終

了時の成績を比較したものであり、他はすべて研修前の成績について分析した。また、読影者は68名であつたが、時間の関係等で全員がすべてのコマを読影していないので、それぞれ延べコマ数に対する率を計算した。

1. 総合的な成績

読影された結果を、上記の分類に従つて区分し、適中している状況を見ると表1のとおりであり、平均ではAが58.7%、Bが14.5%、Cが0.9%、Dが25.9%、一方見過しは、平均では22.6%である。

以下、A+Bを見過しが少なかったという意味で適中数、この総数に対する百分率を適中率、見過し数を総数で除したものの百分率を見過し率とよぶこととする。

適中率をフィルムの所見別にみると、病巣確実のものもつとも高率を示して90.1%、もつとも低率を示す

のは、病巣あるいは治療所見疑いの38.6%となつており、平均では73.2%である。見過し率をフィルムの所見別にみると、もつとも高率を示すのは、病巣あるいは治療所見の疑いあるもので26.5%、もつとも低率を示すのは病巣確実のもので7.5%であつた。

無所見の適中率は75.0%であつたが、逆にいえば25%は無所見であるにかかわらず、所見があるように見過ごされたものである。

適中率が低率であるのは、病巣確実というものは、肋骨と重なつた浸潤巣、両肺上野の浸潤巣、右中野の葉間肋膜肺脈を思わせる浸潤巣であつた。所見疑いで適中率が低率であつたのは、右下野の浸潤巣を疑うべき陰影、右第2肋間の浸潤を疑うべき陰影であつたが、かげが淡いために見落とされたものである。

表1 X線所見別所見適中数ならびに見過し数(研修前)

フィルム所見別	総数	A+B (見過し数)	A (見過し数)	B (見過し数)	C (見過し数)	D (見過し数)
総数	3,285 (100.0)	2,403(742) 73.2(22.6)	1,927(182) 58.7(5.5)	476(86) 14.5(2.6)	30(4) 0.9(0.1)	852(470) 25.9(14.5)
有所見およびその疑い	1,716 (100.0)	1,226(350) 71.4(20.4)	750(182) 43.7(10.6)	476(86) 27.7(5.0)	30(4) 1.7(0.2)	460(78) 26.8(4.6)
有所見確実	1,268 (100.0)	1,053(251) 83.1(18.2)	577(110) 45.5(8.2)	476(86) 37.6(6.8)	30(4) 2.4(0.3)	185(31) 14.6(2.4)
病巣確実	506 (100.0)	456(38) 90.1(7.5)	158(6) 31.2(1.2)	298(25) 58.9(4.9)	30(4) 5.9(0.8)	20(3) 4.0(0.6)
治療所見確実	762 (100.0)	597(193) 78.4(25.3)	419(104) 55.0(13.6)	178(81) 23.4(8.0)	—(—) —(—)	165(28) 21.7(3.7)
病巣あるいは治療所見の疑い	445 (100.0)	173(119) 38.6(26.5)	173(72) 38.6(16.1)	—	—	275(47) 61.4(10.5)
無所見	1,569 (100.0)	1,177(392) 75.0(25.0)	1,177(—) 75.0(—)	—	—	392(392) 25.0(25.0)

2. 読影者別適中率

52例全部を読影した56名の読影者について、適中状況をみれば、適中率のもつとも高いものは88.5%、もつとも低いものは44.2%であつた。これらの読影者は、常時間接撮影の読影に従事しているものであるが、読影能力に相当大巾な開きがみられるものである。

この適中率を階級別にみると、表2のとおりであり、適中率80%以上が5.4%、70~80%が44.6%、60~70%が32.1%となる。すなわち、適中率70%以上のものが読影者の半数に達している。

表2 適中率階級別分布

適中率	実数	%
50%未満	2	3.6
50~60%	8	14.3
60~70%	18	32.1
70~80%	25	44.6
80%以上	3	5.4
計	56	100.0

3. 読影者を2人組み合わせた場合の適中率

間接撮影の読影にあつて、独立した2人の読影者が

それぞれ読影し、どちらか1人が疑問としたものをすべて精密検診に回した場合、見落としがきわめて少なくなることは前述したとおりであるが、はたしてどの程度に減少するものかを、本成績を机上で組み合わせ検討した。ただ、適中率のあまりよくないもの同志、あるいはあまりよくないものと、適中率のよいもの同志を組み合わせても意味が少ないので、70%以上の適中率を示したもの同志を組み合わせ検討した。すなわち適中率が70%以上であつた28名について、あらゆる組合せ、すなわち378組の組合せをつくり、2人のうちどちらかで所見がAないしBとして適中する率を計算した。

この結果、表3が得られたが、病巣確実なものについては97.2%、治療所見確実のものについては92.0%の適中率となる。そして有所見およびその疑いまで含めた全所見については、適中率は86.6%となる。

ところがこの2人読みをするように組み合わせた28名の読影者が、それぞれ1人読みをした場合の成績は表4に示すとおりであるので、この表4とききの表3の差は、まさに2人読みと1人読みの差とみなすことができるものである。この両者を比較したものが表5である。適中率の高い病巣確実という場合においては、2

表3 適中率70%以上の読影者を2人組み合わせさせた場合の適中率

フィルム所見別	読影延べコマ数		適中率
	総数	どちらか1人がAまたはBをとる数	
有所見およびその疑い・計	10,206	8,835	86.6
有所見確実	7,560	7,111	94.1
病巣確実	3,024	2,938	97.2
治癒所見確実	4,536	4,173	92.0
病巣あるいは治癒所見の疑い	2,646	1,724	65.2

表4 適中率70%以上の読影者の1人読みの場合の適中率

フィルム所見別	読影延べコマ数		適中率
	総数	A+B	
総数	1,456	1,185	81.5
有所見およびその疑い	756	563	74.4
有所見確実	560	483	86.2
病巣確実	224	206	92.0
治癒所見確実	336	277	82.4
病巣あるいは治癒所見の疑い	196	80	40.8
無所見	700	622	88.9

人読みは1人読みに比較し1人読みの適中率の5.7%だけ適中率が増加するが、適中率がもともと低い、病巣あるいは治癒所見の疑いという場合にあっては、2人読みは1人読みに比較して適中率の増加率は59.8%となる。すなわち、平均して適中率の低い病巣についても、各人がそれぞれに別の適中をするために、組み合わせさせた場合は、きわめて高い適中率が得られることとなる。このようにして、有所見および疑いまで含めた所見

表5 1人読みと2人読みの適中率比較

フィルム所見別	1人読み(A)	2人読み(B)	$\frac{B-A}{A} \times 100\%$
有所見およびその疑い・計	74.4%	86.6%	+16.4%
有所見確実	86.2	94.1	+9.2
病巣確実	92.0	97.2	+5.7
治癒所見確実	82.4	92.0	+11.7
病巣あるいは治癒所見の疑い	40.8	65.2	+59.8

の適中率は、2人読みの場合は、1人読みの場合に比しその16.4%だけ増加することが期待できる。

4. 読影研修による適中率の変化

間接撮影の読影は、肺の正常影を熟知することにはじ

まり、この正常影に異常があるか否かを判別できれば、半ば以上目的を達したといえることができる。そこで、読影研修にあつて、正常影を生ずる人体に、肺の結核病巣とほぼ同様な陰影をフィルム上に生ずるような異物を、随所に添付することによつて、研修材料を随時作成することが可能である。いわゆるファントムを用いて、病巣が出来やすいが間接撮影では見落としやすいような研修材料を多数作成することが可能である。

このように、間接撮影の読影研修の方法が向上しつつあるが、この1週間の研修によつて、どの程度適中率、見過し率が改善されるかを比較検討した。

前述の成績は、すべて、この研修前に行なつた読影結果についてであるが、1週間の読影研修の終了時に、再び同一材料について、前記と同様の条件で読影を行ない、その結果を前のそれと比較して、この研修による適中率、見過し率の変化とした。もちろん、この研修期間中には、本材料については一切ふれないこととしたので、両者の間に適中率の変化があれば、単純に研修によつて受けた影響と考へてよいものである。

68名の読影者のうち、研修前には読影に参加したが、研修終了時には不参加であつたもの、あるいはその逆のものも2、3あつたが、大きな変動はなかつたので、読まれた成績をすべて比較した。この成績は表6に示すとおりである。すなわち、研修前においては、適中率は平均して73.2%であつたものが、終了時においては78.4%となり、研修前後の値の増加率をみると6.9%の増を示している。一方、見過し率は研修前においては22.6%であつたものが、終了時においては16.6%となり、研修前後の増減率をとると26.5%の減となつている。有所見およびその疑いのすべてを見落とさないという点からみれば、終了時は前に比し増減率でみて4.1%の適中率の上昇がみられ、一方見過し率では、終了時は前に比し22.0%の減となつている。とくに、適中率の上昇がみられるのは、適中率がきわめて低率であつた病巣あるいは治癒所見の疑いのあるものであり、一方見過し率のきわめて低くなつたのは、無所見についてであつた。つまり、読影がきわめて的確になつたことを示すものである。

IV 総括ならびに考案

著者は、間接撮影の読影技術の向上に関する研究として、52ケースの間接撮影フィルム・プリントを多数作成し、68名の医師によつて読影された結果を検討するとともに、これらの結果を参考として組み立てられた1週間の読影技術講習会の終了時に、再度同一プリントについて、ほぼ同じ読影者によつて読影された結果を比較検討することによつて、次の知見を得た。

- 1) 研修前に読影された結果は、適中率が平均73.2

表6 研修前と研修終了時における適中率ならびに見過し率比較

フィルム所見別	読影延べコマ数		適中数(見過し数)		% (見過し率)		$\frac{(B)-(A)}{(A)} \times 100\%$
	研修前	研修終了時	研修前	研修終了時	研修前(A)	研修終了時(B)	
総数	3,285	3,421	2,403(742)	2,680(569)	73.2(22.6)	78.4(16.6)	+ 6.9 (-26.5)
有所見およびその疑い	1,716	1,777	1,226(350)	1,323(282)	71.4(20.4)	74.5(15.9)	+ 4.1 (-22.0)
有所見確実	1,268	1,316	1,053(231)	1,122(183)	83.1(18.2)	85.3(13.9)	+ 2.4 (-23.5)
病巣確実	506	527	456(38)	473(35)	90.1(7.5)	89.8(6.6)	- 0.3 (-12.0)
治癒所見確実	762	789	597(193)	649(148)	78.4(25.3)	82.3(18.8)	+ 4.9 (-25.6)
病巣あるいは治癒所見の疑い	448	461	173(119)	201(99)	38.6(26.5)	43.6(21.5)	+ 12.9 (-18.8)
無所見	1,569	1,644	1,177(392)	1,357(287)	75.0(25.0)	82.5(17.5)	+ 10.0 (-30.0)

%であり、見過し率は平均22.6%である。これをフィルム所見別にみると、所見確実というものでは、適中率が83.1%、見過し率が18.2%であり、疑いについては、適中率が38.6%、見過し率が26.5%である。

2) 適中率が低率であるのは、病巣確実というものは、肋骨と重なった浸潤巣、両肺上野の浸潤巣、右中野の葉間肋膜肺脈を思わせる浸潤巣であつた。疑いでもつとも低率は、右下野の浸潤巣を疑うべき陰影であつた。

3) 個人別にみると、適中率80%以上のものが5%、70%以上のものが50%に達した。

4) 適中率70%以上の28名をとり出し、2人ずつ机上で組み合わせ、考へうるあらゆる組合せである378組について、病巣発見という観点から、B以上の適中率を示す状況を見ると、1人に比し2人を組み合わせさせた場合は、有所見およびその疑いまで含めて、適中率の増加の割合は16.4%となる。そして、もつとも発見率が增加するのは、病巣あるいは治癒所見の疑いについてであつて、これでは59.8%の増をみた。

5) 1週間の読影技術講習会によつて、どの程度読影力が向上するかみるために、全く同じ材料による読影を、研修終了時に繰り返して行なつたが、この結果、全所見の平均適中率は、終了時は研修前に比し6.9%の増となり、一方見過し率は26.5%の減少となつている。すなわち、1週間の研修でも、方法論さえ確立されれば、読影力をきわめて高めうることを証明している。

V 結 論

結核の早期発見に、X線検査が広く普及するにいたつているが、中でも第一次検査として間接撮影の果たす役割はきわめて大きく、その精度は、健康診断全般の精度を大きく左右するものである。この間接撮影の精度の向上については、間接撮影技術の向上と相まって、読影能力の増強が緊急事であることは言をまたない。しかるに、現実には間接撮影写真の読影に関しては大学においては全く系統的な教育は行なわれず、保健所、事業所等、現場において、いわゆる見よう、見まねで読影技術を修

得せざるをえない状態である。

読影能力については、読影者の能力と、読影方法、読影するさいの条件等が関係してくるが、読影条件はしばらくおくとして、読影者の能力と適中率を向上させる方法、読影研修の方法等についていささか知見を得た。すなわち、現在、保健所で読影にあつている医師の読影能力は、適中率が平均75%前後であり、見過し率が25%前後であること、見逃がされやすい病巣とそれを見逃がさないようにするための研修としてファントームがとりあげられること、このようにして研修方法を改善することにより適中率を7%高め、一方見過し率を25%下げうること、また、方法は2人読みを励行することにより15%は適中率を上昇させることができること等のデータを得ることができた。

撰筆するにあたり、御懇篤な御指導と校閲を賜つた慶大教授原島進先生、御指導と本研究に種々御便宜を与えられた結核研究所長隈部英雄先生、研究に御協力頂いた同所員島尾忠男、川崎幸徳の両先生をはじめ、結核研究所の諸先生に感謝の意を表する。

参 考 文 献

- 1) 松谷：昭和29年日本医学放射線学会報告。
- 2) 厚生省：昭和28年、33年結核実態調査報告。
- 3) 厚生省：昭和33年保健所運営報告。
- 4) 厚生省：昭和28年、30年、32年、34年全国保健所における間接撮影実状調査報告。
- 5) H.B. Zwerling, J. Yerushalmy et al. : Amer. Review Tbc., 64 : 3, 1951.
- 6) E. Refusum : Acta tbc. scand., 27 : 3, 1952.
- 7) 島尾：結核文献の抄録連報, 8 : 628, 昭32.
- 8) 鶴田：結核予防会研究業績, 昭29.
- 9) 吉岡：結核研究の進歩, 7 : 208, 昭29.
- 10) 御園生：結核研究の進歩, 7 : 55, 昭29.
- 11) 隈部：結核健康診断管理提要, 結核予防会発行.