

## 院内感染対策における接触者健診と QFT 検査のあり方

1,2 吉山 崇

**要旨：**医療の場での結核の感染の危険は高く、診療所での発生はあるものの、発病の危険が高いのは基本的には病院である。感染診断のためには、最近クオンティフェロン (QFT) などのインターフェロン  $\gamma$  放出試験 (IGRA) が感染診断として行われるようになった。検診の対象は、通常は塗抹陽性肺結核患者の同室者であるが、塗抹陰性発病者に対して行った気管支鏡検査で感染を受けた者、膿瘍の処置での感染の報告がある。費用と効果のモデルを作って分析すると、通常結核患者と接触しない場における接触者については、20~40歳では、QFTを行ったほうが、新たな感染率が3%以上であれば DALY を得るうえで有利であり、新たな感染率が6%以上であれば費用の面でも有利となった。定期的な QFT 検査は、年間感染危険率が1.4% (40歳) あるいは2.1% (20~30歳) 以上では、DALY 上有利となったが、費用上定期 QFT 検査が有利となるのは20~30歳代でも8%以上の感染危険率の場合のみであった。20歳では年間感染危険率が2.1%で1 DALY を得るために必要な費用は1600万円と高額で、一般病院就職時の QFT など接触者健診のベースラインとする QFT 検査の1 DALY を得るための費用は20歳代では1億円以上ときわめて高額となった。

**キーワード：**結核、院内感染、医療従事者接触者健診、QFT 検査

医療の場での結核の感染の危険は高く<sup>1)2)</sup>、診療所での発生はあるものの<sup>3)</sup>、発病の危険が高いのは基本的には病院である<sup>4)</sup>。

感染診断のためには、従来ツベルクリン反応が行われてきたが、最近クオンティフェロン (QFT) などのインターフェロン  $\gamma$  放出試験 (IGRA) が感染診断として行われるようになった。ツベルクリン反応検査は BCG の影響を受けるため、感染の診断においては IGRA が優先することは論を俟たないが、ツベルクリン反応検査の非有効性についての議論はこれまでされていない。院内感染対策としては、ベースラインの値においてはベースライン値と比較し反応が増大したものを陽転として感染の根拠としてきたが、医療従事者に対して行ったツベルクリン反応検査結果と QFT 結果の間には乖離が指摘されており、今後の感染の診断は基本的に IGRA によって行われるべきとされている<sup>5)</sup>。ただし、医療従事者に限らず大規模集団感染の場合はツベルクリン反応検査に QFT を併用することが医療経済的に有利との判断もある<sup>6)</sup>。

QFT の感度については後の結核発病を予測するための感度についての情報は少ない。QFT-2G 以外の IGRA については接触者健診や HIV 陽性者の追跡で、IGRA 陽性からのみ発病と報告されている<sup>7)~9)</sup>。一方、QFT-2G では陰性からの発病者の報告もある<sup>10)</sup>。QFT-2G 陰性者からの発病は感染性の強い感染源からの発病である<sup>11)</sup>。結核患者などを感染者とする陽性率などの総説は、Pai, 森によるものがあるが感度の平均は70%台<sup>12)13)</sup>となる。QFT の特異度については、Pai, 森による総説があるが95%以上ときわめて高い<sup>12)13)</sup>。

IGRA によって、発病のリスクの高い接触者を同定できるかについては、いくつかの課題がある。発病のリスクの高い感染者とは、「新たな感染者」と、HIV 陽性など「感染した場合に発病のリスクの高い感染者」である。「新たな感染者」が発病のリスクが高い、というのは、結核は感染後2年以内の短い期間での発病が多い<sup>14)</sup>ためである。本論では「新たな感染者」をいかに抽出するかについて議論する。「新たな感染者」を抽出する方

<sup>1)</sup>結核予防会複十字病院, <sup>2)</sup>結核研究所

連絡先：吉山 崇, 結核予防会複十字病院, 〒204-8522 東京都清瀬市松山3-1-24 (E-mail: yoshiyama@jata.or.jp)

(Received 10 Apr. 2010)

法としては、通常は結核感染が起こっていない場においては、結核患者の周囲の接触者であり、定常的に結核感染が起こっている場においては、定期的な検査が課題となる。まず、通常結核感染が起こっていない場の結核患者の接触者について検討する。

接触者のうち感染検査対象の選定については、感染性が高くなってから接触時間の長い者から行い、発病者がいたり感染者の割合が高ければ対象を広げるとするのが通常の接触者健診の対応であるが、院内感染疑いでも同様の対応がされている。ただし、塗抹陰性発病者に対して行った気管支鏡検査で感染を受けた者<sup>15)</sup>、膿瘍の処置<sup>16)</sup>での感染の報告がある。感染の危険が高ければQFTを行って潜在結核感染治療対象者を選ぶことが有利であるが、感染の危険が低ければQFTの費用、潜在結核感染治療の副作用などのほうが結核発病予防の効果よりも大きく不利となる。どれくらいの危険で新たな感染が起こっていると推定される者までQFTを行うことが有利であるか、についての定量的な議論はまだ行われていない。かつて筆者がツベルクリン反応検査で行った計算<sup>17)</sup>と同じパラメーター（ただし検査の感染診断の感度、特異度についてはQFTの感度0.8、特異度0.98を用い、既感染率はQFT陽性率をQFTの感度で除したものとした）を用い、QFT対象者で発病した症例からの二次感染発病は考慮しない計算を行った〔計算1〕。DALY (disability adjusted life years) の分析では、QFT対象者における新たな感染の危険が3% (20~40歳代) ~ 9% (60歳代) 以下の場合、QFTを行い潜在結核感染治療を行ったほうがより不利（不要な潜在結核感染治療により労働日が失われたり副作用対策が必要となるなど）となった。また、QFT対象者で発病した症例からの二次感染発病を考慮した計算を行った費用の分析では、QFT対象者における新たな感染の危険が6% (20~40歳代) ~ 30% (60歳代) 以上の場合、QFT検査を行ったほうが、QFT、潜在結核感染治療、発病時の結核治療費用合計は安くなった。二次感染を考慮すれば総体では発病予防により有利となるとしても、QFT検査を受ける本人が不利になるような場合はQFT検査を行うべきでないし、経済的な観点では本人のみの利益の有無では不利としても二次感染を考慮した場合には有利となる場合は、QFT検査を行うべきであろう。よって、ベースラインのQFT検査結果がない場合でも、接触者の新たな感染の危険が3%以上 (20~40歳代) あるいは9%以上 (60歳代) の場合はQFT検査を行うことが勧められ、特に、新たな感染の危険が6%以上 (20~40歳代) あるいは30%以上 (60歳代) の場合、経済的にも有利と思われる。しかし、接触者が新たに感染した危険については、検査をやってみなければわからない。塗抹陽性結核患者の家族では4分の1が感染

しており接触若年者にQFTを行うことは理にかなっている。院内感染の場合には、まだ感染源ごと、接触の状況ごとに感染の危険を予測する方法が確立されておらず担当者の勘に任されている。

接触者については、どの時期にQFTを行うべきかについての定説はまだない。ツベルクリン反応の場合、接触から陽転までの期間については、6~10週<sup>18)</sup>とされているが、接触が1回あるいは短期間のみで感染することは少ないので、ツベルクリン反応検査にしてもIGRAにしても陽性となるまでの正確な期間の算定は難しい。接触開始から検査までの期間が短ければその感染の影響による陽転の前の感染を知る手がかりにはなるはずであり、筆者の所属する急性期病院では診断されない状態で接触開始してからQFT-2Gまでの期間が2週間以下の場合、その結果をベースラインの代用として用いている。が、2週間という期間については明確な根拠はない。なお、接触開始後2週間以内とは患者発見後数日以内のことが多くその時期のIGRA検査は保健所のみ関与では困難であり、病院の感染対策チームによる迅速な対応が必要である。

接触者健診としてのQFT検査の有効性についての検討で、年齢によって違いが出た大きな理由は、接触前にすでに陽性である確率の違いである。特異度が高いため未感染者で陽性となることは少ないが、既感染といっても古い感染であっても一部陰性化し一部は陽性のままである<sup>19)</sup>。発病の危険の低い古い感染でのQFTの陰性化あるいは陽性継続についてはまだ観察が十分ではなく、また、古い感染での陽性者からの発病の危険についての治験は乏しいが、新たな感染に伴う発病の危険よりも低いと思われる。接触前からの陽性である確率は、日本の通常の病院集団での陽性率<sup>20)~22)</sup>を用いると、概ね10%程度以下である。年齢が上がるほど陽性率が高くなる<sup>20)</sup>が、40歳代でも陽性率は10%程度である。よって、49歳までの者での既感染率はそれほど高くなく、ベースライン検査がない場合でも、確実な接触歴がない場合、ベースライン陰性と仮定して接触後陽性であったら新たな感染が起こったと判断することはそれほど無理がないと思われる。しかし、50歳以上および確実に接触歴がある場合、既感染の可能性が高く、ベースライン陰性の仮定はできないため、新たな感染の危険が高い接触者でないと、QFT検査を行うことによりデメリットが生じる危険が高くなる。ツベルクリン反応検査では、ベースラインとの比較にて感染の有無を判断しているのでベースライン検査結果は必須であった。QFTでは、QFTの結果そのもので感染の有無を判断するため、ベースラインの有無は、新たな感染が起こっているかどうかを知るうえでは有用と思われるが、既感染率が高くない集団では必

ずしも有用ではない。既感染率の高い集団においては、新しい感染者、つまり発病のリスクの高い者を同定できないため、QFT検査の価値が落ちてしまう。米国では、ツベルクリン反応検査と同じくQFTでもベースライン検査を行うことを推奨している<sup>23)</sup>。しかし、QFT検査の単価はツベルクリン反応検査より高く、接触者となる前のベースライン検査を行う費用対効果を検討することには意味があると思われる。ベースライン検査結果があることにより、接触者健診としてQFTを行うことに意味が生じる感染の危険がどの程度であるか、については、計算可能である。計算1と同じパラメーター、ただし、ベースライン検査を行っているので、接触者健診の対象者（ベースラインQFT陰性者）の既感染率は、その世代の既感染率にQFTの（1－特異度）を乗じたものを用いた計算を行った〔計算2〕。QFT対象者で発病した症例からの二次感染発病は考慮しない計算では、QFTを行い潜在結核感染治療を行った場合としない場合のDALYが等しくなる新たな感染の危険（その値より感染の危険が低ければQFTを行うことが不利）は0.8%（60歳代）～2%（20～40歳代）と低くなった。しかし費用については、結核との接触が一般の病院ではそれほど高いわけではないので、多くの場合はベースライン検査を行っても接触者健診対象とならず、いかなる場合も、ベースライン検査を行った場合のほうが費用的には不利となり、特に、効果に比してかかる費用は、若年者では、ベースライン検査なしの接触者健診と比べてきわめて高くなった。

結核病棟勤務者など無防備に接触するわけではないが、感染の危険の高い集団については、感染の危険が高いとされている<sup>24)</sup>。これらの者に対する定期的なQFT検査の要否については、何パーセント新たな感染が起こっていると推定される集団でQFTを行うことが正当化されるかという計算のために、計算2の結果を用いると、定期QFT対象者で発病した症例からの二次感染発病は考慮しない計算で、毎年検査を行ったほうがDALYが有利となる年間感染危険率は新たな感染の危険が0.8%（60歳代）～2%（20～40歳代）以上となった。通常の医療現場<sup>21) 22) 24)</sup>では、年間結核感染の危険が2%とはならないが、結核病棟などではその程度となっており<sup>24)</sup>、定期的なQFT検査を考慮することに意味があると思われる。費用についての分析では、ベースライン検査1回行った人が平均何回定期健診の対象となるかによって異なってくる。20～40歳代の人平均5回定期健診の対象となる場合、定期QFTを行う費用と行わないで発病した場合にかかる費用が等しくなる年間の感染危険率は8%となった（8%以上ではQFTを行ったほうが有利）が、8%の年間感染危険率というのはきわめて高く、今

日の感染対策の行われている結核病棟でもその高さとはならないと思われる。

なお、ベースライン検査（就職時あるいは院内で一斉に検査）で陽性であった場合の潜在結核感染治療の要否については、推定される感染後の期間の長さによって決定する。具体的には、あきらかな接触の不明な若年者（20歳代など）の医療従事者の場合、医療に関係するようになった最近の感染の可能性が高く、潜在結核感染治療のメリットはあると思われる。最近結核感染の危険が高くなったのではない通常の若年者、あるいは感染危険が高い医療現場に長年いた中高年齢者の場合は、最近1年間に感染した危険と10年以上前の1年間に感染した危険とは、同じまたは感染危険率は徐々に低下していると推定され、10年前のほうが感染している危険がより高いので、潜在結核感染治療のメリットは大きくないと思われる。

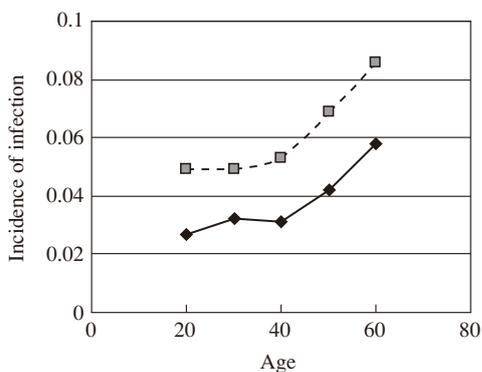
#### 〔計算1〕新たな接触者（医療従事者）におけるQFT検査の費用効果比分析

方法：論文17)の決定論モデルを用い、接触者を感染の検査（QFT）使用群とQFT非使用群とに分け、QFT使用群はその結果により潜在結核感染治療完了群、潜在結核感染中断群、潜在結核感染非治療群に分ける（新既感染、既感染、未感染はそれぞれQFTの感度、特異度にしたがって陽性＝潜在結核感染治療対象、陰性＝潜在結核感染治療非対象とに分かれる）。潜在結核感染治療群からは肝障害群と非障害群に分ける。それぞれは結核発病群と結核非発病群に分かれ、肝障害および結核発病群はそれぞれに伴って一定の比率で死亡が出現する。潜在結核感染治療自体と肝障害と結核発病によるDALY（定義は論文17)による）の損失、および、QFT検査と潜在結核感染治療と肝障害と結核発病にかかる費用を計算した。仮定とするパラメーターのほとんどは、論文10)と同じであるが、感染者のQFT陽性率：80%、非感染者のQFT陰性率：98%、潜在結核感染治療完了者での効果：70%、接触者が既に感染している割合については、その年代の既感染率の代用として、QFT陽性率を感度で除したものを用いた。QFTに基づき潜在結核感染治療した場合（QFT群）における結核および潜在結核感染治療で失われるDALYと、QFTを行わなかった場合（非QFT群）における結核によって失われるDALYとの差をQFTを受ける医療従事者本人のみについて計算し、また、QFT群におけるQFTおよび結核、潜在結核感染治療と副作用対策のために必要な費用と非QFT群における結核治療と副作用対策に必要な費用の差をQFTを受ける医療従事者からの二次感染発病者も考慮して計算した。年齢ごとに既感染率、肝障害の起こる頻度、結核の致死率な

どが異なるため、年齢ごとに20歳～60歳まで分けて計算した。最終的には、QFTを行うかQFTを行わないかのいずれが有利かを判断する基準とするため、QFT群と非QFT群とで差がなくなる新たな感染の頻度を計算した（新たな感染の危険が0%であればQFTを行っても不必要な潜在結核感染治療で肝障害を引き起こしDALYの損失を招くだけであるし、新たな感染の危険が100%であればQFTを行い発病を予防することは経済的にも有利である。よって、計算値より高い感染危険であれば、QFTを行うことがDALYと医療費の点から有利となる）。また、二次感染を考慮せずにDALY上QFTを行うことが有利である感染の危険の場合、二次感染を考慮して得られたDALYで除した、1DALYを得るために必要な費用を計算した。

結果：二次感染発病者を考慮せずにQFT群と非QFT群とで結核感染により失われるDALYが等しくなる新たな感染の割合、および二次感染発病者を考慮してQFT群と非QFT群とでかかる費用が等しくなる新たな感染の割合は年齢別にFig. 1のとおりとなった。いずれも、新たな感染の危険がこの割合よりも高い場合は、QFT群が非QFT群よりも有利となる。

議論：20歳代の場合感染の危険が3%以下ならQFTをやったほうがやらなかった場合より不利という結果になったが、QFTの接触者における新たな感染者の割合については、実際にQFT検査を行ってみたいとわからない



- ◆ Incidence of infection at contact examination, where DALY lost with QFT/IPC and without QFT/IPC are the same, not considering secondary cases (if the incidence of infection is higher, QFT/IPC will be beneficial.)
- □ - Incidence of infection at contact examination, where cost lost with QFT/IPC and without QFT/IPC are the same, considering secondary cases (if the incidence of infection is higher, QFT/IPC will be beneficial.)

**Fig. 1** Incidence of infection, where DALY among TB contact at hospitals with QFT/IPC and without QFT/IPC are the same

い。が、QFT検査の対象とするかどうかは、感染源の感染性、接触の状況を勘案した担当者の勤によることになる。塗抹陽性結核患者の家族同居者については感染の危険は4分の1程度であるので、接触者健診が少なくとも50歳代までは有利であることは論を俟たないが、医療従事者において、どの程度の接触でどの程度の感染が起こるかについては、まだ情報が不足している。また、本検討では、既感染率が高い年齢の高い集団では、QFT検査を行うほうが有利となる新たな感染の危険は高くなった。対象者の既感染率の高さを低くする方法は、ベースライン検査を行ってベースライン検査ですでに結核に感染していると思われるQFT既陽性者を対象から除外することである。その有利不利については別途検討を要する。

#### 〔計算2〕ベースライン検査を加えることの費用効果分析

方法：計算1と同じ方法を用いるが、接触者のQFT対象者は、ベースライン陰性者のみであるので、既感染率はその世代の医療従事者既感染率 $X(1 - \text{感度})$ をもって、QFT対象者の既感染率とし、QFT検査対象者にベースライン検査があるために得られるDALYを計算した。また、費用については、ベースライン検査が接触者健診として使われる場合と定期健診として使われる場合との2通りで計算した。

常時接触するため毎年QFT検査を定期健診として行う場合、ベースライン検査の費用は、ベースライン検査が何年間使用できるかによって異なる。今回は、定期健診検査を5年間行い、ベースラインと比較するという職場を計算し、計算1の非QFT群を定期健診なしとして比較し、二次感染を含んだ計算で1DALYを得るために必要な費用を、年間感染危険率ごとに計算した。

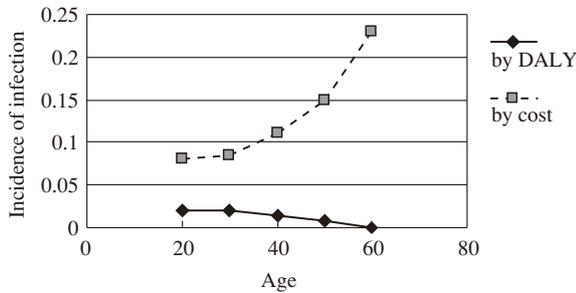
ベースライン検査が接触者健診として使われる場合、対象となる集団の感染の危険、どの程度の接触まで健診を行うかによって費用は異なってくる。今回の検討では、年間感染危険率を0.3%（一般人口の4倍程度）と仮定すると、医療職員が10年間就職している間の感染の危険は3%となる。感染の危険が30%まで健診を行うと、ベースラインでとったQFT検査が健診のベースラインとして使われる割合は10%（3/30）となる。より感染の危険が低い集団までQFT検査を行うとQFT検査を行う者の割合が増えてベースラインのQFTが生かされる割合も増える。接触者健診の対象とする接触者の感染の危険が、5～30%の間と仮定し、二次感染発病者も含めてその費用を計算し、二次感染発病者も含めた、結核関連の損失1DALYの回避のために必要な費用を年齢別に計算した。

結果：二次感染発病者を考慮しない場合の接触者健診で、定期的ベースライン検査を行ったQFT群とベースライン検査なしのQFT群とで結核感染により失われるDALYが等しくなる新たな感染の割合は、年齢別Fig. 2のとおりとなった。

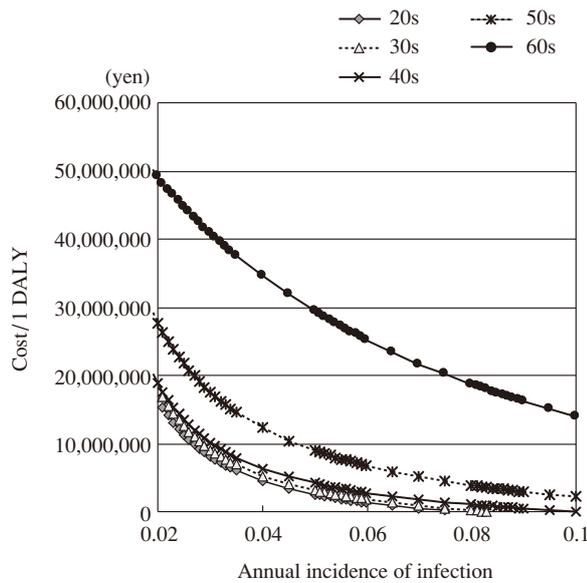
Fig. 2の費用の線で示した年間感染危険率以下ではQFTをやるには経済的な負担がかかるが、その場合に各年齢層で1 DALYを得るために必要な費用はFig. 3のとおりとなった。一方、接触者健診において、ベースラインのQFT検査を行った場合と行わずに接触者健診のQFTを行った場合の比較で、1 DALYを得るために必要なベースラインQFTの費用はFig. 4のとおりとなった。

議論：接触者健診において、ベースライン検査がない場合に比してQFTベースライン検査を行う費用は、

1 DALYを得るために、20歳代で1~2億円、50歳代で1000~2000万円と若年者ほどその費用は高くなった。接触者健診自体の費用効果比に比して、きわめて費用のかかる介入となる。医療機関におけるベースライン検査を推奨するにあたっては、年齢を考慮する必要があると思われる。ベースライン検査の費用を回収できるかどうかは、接触者健診においては、その医療従事者の属する集団の年間感染危険率およびベースライン検査が使用できる期間によって変わってくる。今回は年間感染危険率が0.3%（一般人口の4倍程度）で10年間ベースライン検査結果が使用できる（トータルの感染の危険が3%）、という仮定で1 DALY当たりの費用は20歳代で1億円、50歳代で1000万円程度となったが、感染危険率が高いあるいは観察期間が長いなどトータルの感染の危険が10%となると20歳代で1 DALY当たりの費用は6000万円、50歳代で600万円程度となる。



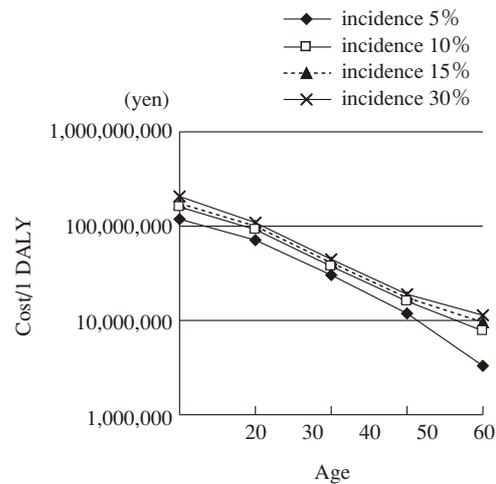
**Fig. 2** Annual incidence of infection, where HCWs with periodical QFT-G testing and HCWs without periodical QFT-G testing is the same benefit. (If higher incidence, those with periodical QFT-G testing will be beneficial.)



**Fig. 3** Cost/1 DALY gained, HCWs, by the addition of periodic QFT, by the annual incidence of infection and age

文 献

- 1) 大森正子, 星野齊之, 山内祐子, 他：職場の結核の疫学的動向—看護師の結核発病リスクの検討. 結核. 2007 ; 82 : 85-93.
- 2) 星野齊之, 大森正子, 内村和宏, 他：就業状況別結核罹患率の推定と背景の検討. 結核. 2007 ; 82 : 685-695.
- 3) 田島 静, 大坪昌代, 中野静子, 他：有床診療所における結核多発事例. 日本公衛誌. 1997 ; 47 : 55-65.
- 4) 井上武夫, 子安春樹, 服部 悟：愛知県における看護師の結核発病. 結核. 2008 ; 83 : 1-6.
- 5) 中島由槻, 尾形英雄, 吉山 崇, 他：結核病棟を有する医療施設における職員のQFT-2Gの経時的変化とツ反検査結果との対比. 結核. 2008 ; 83 : 445-450.
- 6) 森 亨, 原田登之：接触者健診におけるQuantiferON-



**Fig. 4** Cost/1 DALY gained, HCWs contact exam. by the addition of baseline QFT, by the incidence of infection and age

- TB第二世代による感染診断の経費効果分析. 結核. 2005; 80: 675-686.
- 7) Diel R, Loddenkemper R, Meywald-Water K, et al.: Predictive Value of a Whole Blood IFN- $\gamma$  Assay for the Development of Active Tuberculosis Disease after Recent Infection with *Mycobacterium tuberculosis*. Am J Crit Care Med. 2008; 177: 1164-1170.
  - 8) Bakir M, Millington KA, Soysal A, et al.: Prognostic value of a T-cell-based, interferon-gamma biomarker in children with tuberculosis contact. Ann Intern Med. 2008; 149: 777-787.
  - 9) Aichelburg MC, Rieger A, Breitenacker F, et al.: Detection and prediction of active tuberculosis disease by a whole-blood interferon-gamma release assay in HIV-1-infected individuals. Clin Infect Dis. 2009; 48: 954-962.
  - 10) 山口淳一, 大場有功, 金田美恵, 他: クオンティフェロン<sup>®</sup>TB-2G検査陰性者から複数の発病者が発生した集団感染事例について. 結核. 2007; 82: 629-634.
  - 11) 吉山 崇: 接触者健診におけるQFTの適用の限界と今後の対策. 結核. 2009; 89: 334 (抄録).
  - 12) Mori T: Usefulness of interferon-gamma release assays for diagnosing TB infection and problems with these assays. J Infect Chemother. 2009; 15: 143-155.
  - 13) Pai M: Review of T cell based assays for the diagnosis of latent tuberculosis infection. Ann Intern Med. 2008; 149: 1-12.
  - 14) Chiba Y: Significance of endogenous reactivation, 30 years follow-up of tuberculin positive converters. Bull IUAT. 1974; 49: 321-324.
  - 15) Cantanzaro A: Nosocomial tuberculosis. Am Rev Respir Dis. 1982; 125: 559-562.
  - 16) Fampton MW: An outbreak of tuberculosis among hospital personnel caring for a patient with skin ulcer. Ann Intern Med. 1992; 117: 312-313.
  - 17) 吉山 崇: 結核の接触者検診によって発見された感染疑いの者に対するヒドラジド予防内服の費用効果分析. 結核. 2000; 75: 629-641.
  - 18) 森 亨, 鈴木公典: 「潜在性結核感染症」. 結核予防会, 東京, 2009, 34.
  - 19) Mori T, Harada N, Higuchi K, et al.: Waning of the specific interferon-gamma response after years of tuberculosis infection. Int J Tuberc Lung Dis. 2007; 11: 1021-1025.
  - 20) Harada N, Nakajima Y, Higuchi K, et al.: Screening for tuberculosis infection using whole-blood interferon- $\gamma$  and Mantoux testing among Japanese healthcare workers. Infect Cont Hosp Epidemiol. 2006; 27: 442-448.
  - 21) 矢野修一, 小林賀奈子, 池田敏和, 他.: 当院の結核ハイリスク医療従事者におけるQuantiFERON<sup>®</sup>TB-2Gの検討. 結核. 2007; 82: 557-561.
  - 22) 川辺芳子: 感染の頻繁に起こる場の状況, 結核病棟のある病院—職員健診におけるQFT-2G検査の適用について. 第83回総会シンポジウム「結核感染の実態に迫る」. 結核. 2009; 84: 40-41.
  - 23) CDC: Guidelines for Preventing the Transmission of *Mycobacterium tuberculosis* in Health-Care Settings, 2005's MMWR Recommendations and Reports. 2005; 54 (RR17)
  - 24) Yoshiyama T, Harada N, Higuchi K, et al.: Estimation of incidence of tuberculosis infection in health-care workers using repeated interferon-gamma assays. Epidemiol Infect. 2009; 11: 1-8.

---

**Current Topics**

---

**TUBERCULOSIS CONTACT EXAMINATION AND QFT-G TESTING FOR THE PREVENTION OF HOSPITAL ACQUIRED INFECTION**<sup>1,2</sup>Takashi YOSHIYAMA

**Abstract** Hospital acquired infection mainly occurs at hospitals, not clinics. In Japan, QFT-G is the main tool for the diagnosis of tuberculous infection among health care workers. Contact examinations are basically done for contacts of sputum smear positive TB cases, but infection may occur at fiberbronchoscopy of sputum smear negative TB cases and at the time of irrigation of TB abscess. Therefore, contact examination requires bigger target group than usual contact examinations. Mathematical model analysis of cost effectiveness examination showed that contact examinations at the age of 20s to 40s will be cost saving if it is done for the contacts with the risk of infection of 6% and beneficial for the DALY lost due to TB infection if it is done for the contacts with the risk of infection of 3%. Addition of baseline QFT for the HCWs at the age of 20s requires 100 million yen for the recovery of 1 DALY lost due to hospital acquired TB infection. Also mathematical modeling showed that periodical QFT

testing of HCWs at the age of 20s to 40s will be beneficial for the DALY lost due to TB infection if the annual risk of infection will be around 2% and will be cost saving if the annual risk of infection will be around 8%. Therefore, periodical QFT is recommended for the staff working at the environment with high risk of infection (around 2% per year).

**Key words:** Tuberculosis, Hospital acquired infection, Contact examination, QFT-G

<sup>1</sup>Fukujuji Hospital, Japan Anti-Tuberculosis Association (JATA), <sup>2</sup>Research Institute of Tuberculosis, JATA

Correspondence to: Takashi Yoshiyama, Fukujuji Hospital, JATA, 3-1-24, Matsuyama, Kiyose-shi, Tokyo 204-8522 Japan. (E-mail: yoshiyama@jata.or.jp)