

感染性結核に接触した人に対する健診ガイドライン (全国結核対策協会とCDCからの勧告)

翻訳

伊藤邦彦・大角晃弘・加藤誠也・星野斉之・森 亨(監修)
(結核予防会結核研究所)

以下は米国の結核対策における最近の接触者健診に関する勧告の全訳である。
(Guidelines for the Investigation of Contacts of Persons with Infectious Tuberculosis
Recommendations from the National Tuberculosis Controllers Association and CDC.
MMWR 54 (RR-15), 2005. www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5415a1.htm)
様々な点で条件の異なる米国国内向けの議論ではあるが、接触者検診を強化しようとしている我国にも参考になる点が多い。

要約

1976年米国胸部疾患学会は接触者に対する検診、診断、評価、治療に関する短いガイドラインを発刊した。接触者健診と感染者に対する治療は米国の結核根絶戦略の中で患者の治療に次いで優先度が高いにも関わらず、国のガイドラインは1976年以来、改訂されていなかった。

この報告書はNational Tuberculosis Controllers Association (全国結核対策協会)とCDCが初めて共同で刊行したものであるが、関連する疫学的研究及びその他の科学研究とこれまでに確立されている接触者健診の実施方法の再検討を基本として、両組織の委員によって構成されたワーキンググループが原案を作成した。この報告書は、感染ばく露と感染伝播に関する調査、接触者健診による将来の発病の予防に関して拡大ガイドラインを提供するものである。この拡大ガイドラインでは、以前に議論された主な事柄に加えて、関連するいくつかの事柄(すなわち、データ管理、個人情報保護と同意、人的資源)についても論じている。このガイドラインは公衆衛生担当者のみならず、結核対策に関わっているその他の人たちにも使われるよう意図されている。勧告は米国むけのものであるが、WHO、IUATLDその他の国家結核対策計画のガイドラインに協調している他の国で使う場合にも適合するかもしれない。

はじめに

背景

1962年イソニアジド(INH)が結核患者の家庭内接触者に対する発病予防に効果があることが示された(1)。接触者健診と、潜在結核感染を起こした接触者の治療は、結核根絶の戦略の一つになった(2,3)。1976年米国胸部疾患学会は結核の接触者健診、診断、評価と医療の短いガイドラインを刊行した(4)。接触者健診と感染者に対する治療は米国の結核根絶戦略の中で、患者の治療に次いで優先度が高い重要な要素であるにも関わらず、国のガイドラインは1976年以来、改訂されなかった。この報告書はNational Tuberculosis Controllers

Association（全国結核対策協会，以下 NTCA）と CDC が初めて共同で発刊したものであるが、関連する疫学的及びその他の科学研究の論文と、これまでに確立されている接触者健診の方法を基礎にして、両方の組織の委員によって構成されたワーキンググループによって原案が作られた。この報告書で使われている用語と略語は、ボックス 1 と付録 A に付いている。

この報告書は、感染ばく露と感染伝播についての調査、および接触者健診による将来の発病の予防についての拡大ガイドラインを提供するものである。以前に議論された主要な事柄に加えて、この拡大ガイドラインは関連するいくつかの事柄（すなわち，データ管理、秘匿と同意、人的資源）についても論じている。このガイドラインは公衆衛生担当者のみならず、結核対策に関わってい

Box 1 この報告書で使われた用語，略語

抗酸菌	潜在結核感染
アネルギー	マントゥー法
接触のあった関係者	結核性髄膜炎
BCG	粟粒結核
ブースター	多剤耐性菌（MDR）
気管支鏡	牛型菌
気管支肺胞洗浄	（人型）結核菌
症例	核酸増幅法(NAA)
空洞（肺）	精製ツベルクリン(PPD)
接触者	クオンティフェロンテスト(QFT)
感染性	クオンティフェロン G テスト(QFT-G)
陽転	放射線
遅延型過敏反応	二次結核症
直接服薬確認療法	二次感染（または二世代感染）
播種性結核	塗抹
薬剤感受性検査	感染源
服薬継続を可能にする経済的支援	検体
ばく露	喀痰
ばく露期間	結核疑い
ばく露があった場所	有症状の
免疫不全，免疫抑制	潜在結核感染の治療
報酬	ツベルクリン
初発（患者）	ツベルクリン皮内検査
硬結	ツベルクリン陽転
感染	結核症
感染性	二段階ツベルクリン皮内検査
イソニアジド（INH）	
喉頭結核	

るその他の人たちにも使われるように意図されている。勧告は米国むけのものであるが、WHO、IUATLD その他の国家結核対策計画のガイドラインを遵守している他の国で使う場合にも適合するかもしれない。

接触者健診は普通、相互に関連する何百もの決定を必要とする難しい仕事であり、その大部分の決定は不完全なデータと何十もの時間がかかる調査に基づいている。接触者健診での確な決定をするには、単純な決定樹を用いるよりも複雑で多因子のマトリックスを使う必要がある。個々の因子に関する的中率、相対寄与、他の因子との相互干渉に関する研究と理解は不完全であった。例えば、感染性の患者への短時間ながら濃厚な接触と、長時間であるが低濃度の接触の違いは分かっていない。

研究によっていくつかの因子については結論が出ている。すなわち、初発患者の病気の程度、初発患者と接触者が同席した時間、その近接度及びその場の空気の循環(5)である。多くの観察により、ばく露後の発病しやすさは、免疫力に障害を与える医学的な状態によって影響を受けることが明らかになっており、これらの状態は接触者としての重要性を決定する重要な因子になる(6)。

未だ重要度が定まっていない他の因子としては、結核菌の感染量、過去のばく露と感染、特定結核菌株の毒力、接触者の感染や発病に対する内因性素因である。さらに、通常環境では正確な測定(例えば、ばく露の期間)はほとんど不可能であるし、ある要素(例えば、ばく露の近接さ)はどんなにやっても概算として得られるのみである。

空中の結核菌にばく露しても安全な時間というもの確立していない。もし、たった1個の結核菌であっても感染を起こして発病に至るのであれば、どんなに短いばく露であっても理論的にリスクがあることを意味する。しかし、公衆衛生担当者は、感染にばく露された人の中から、感染・発病しやすい人に資源を集中しなければならない。このガイドラインは情報を集めて、それらを使って接触者健診に関する決定を行うための標準的な枠組みを確立しようとするものであるが、必要な経験に基づく判断を軽んじるものではない。実際的な問題として、このガイドラインは、この仕事に配置すべき資源(主に人材)の範囲を考慮に入れている。

方法論

NTCA と CDC の委員によって構成されたワーキンググループは関連する疫学的研究及びその他の科学研究成績とすでに確立されている接触者健診の実施方法を再検討してこの声明を作成した。これらの刊行された研究は勧告の科学的な基礎となった。比較対照試験は既感染の接触者を INH で治療することの有効性を示した(1)とはいうものの、接触者健診の効果は比較対照試験または研究によって確立したものではない。それ故に、勧告(付録 B)は事実の質または量による格付けがされておらず、批判的に検証されていない通常の実践から得られた専門家の意見を反映したものである。

このガイドラインはあらゆる状況に適合するものではなく、特殊な状況ではこのガイドラインで述べられていること以上の状況を考慮に入れなければならない。例えば、極端に濃厚なばく露(例えば、せまく換気の悪い場所、または

人が密集した状況での接触) または結核発病の危険が特に高い集団(例えば、小児あるいは免疫不全の人)では、通常は行われぬような調査から始めることにも妥当性がある。接触者が捕まえられなくなるような場合(例えば、旅立ち)には、調査の優先度は高くなる。最後に、関係する人たちがコミュニティで、結核に対する過剰に心配して調査を要求することもある。

この声明の構成

以下、この声明は次の13章から成っている：

- ・ **接触者健診を始める決定**

この章では、いつ接触者健診を行うべきかの決定に焦点を当てている。喀痰塗抹陽性あるいは肺に空洞のある初発患者は最も優先度が高い。核酸増幅法の適用はここで議論される

- ・ **初発患者の調査と感染場所**

この章では、初発患者の調査方法の概要について述べる。議論される事は複数回の面接、感染性期間の定義、患者が頻回に行っていた場所への複数回の訪問及び接触者のリスト(例えば、ばく露された人)などである。

- ・ **接触者の優先度設定**

この章では、個々の接触者の評価と治療への優先度を付ける方法を示す。優先度の格付けは、個々の接触者の特性とばく露の特徴によって決定される。ばく露が家庭内、集団生活、あるいは咳を誘発する手技に関連しているならば、接触者は最優先である。ばく露期間の下限は、正確な勧告を行う知見が不十分であるので、含まれていない；州と地域の対策担当者は公表された成績、地域での経験とこのガイドラインを熟慮して下限を決めるべきである。

- ・ **接触者の診断および公衆衛生学的な評価**

この章では5歳以下の小児や免疫不全の人など特別な接触者への診断の評価を議論するが、これらの全ての人たちは胸部X線で評価されるべきである。直近のばく露から最後のツ反までの期間に関する勧告は改訂された。8-10週間であって、以前の勧告されたように10-15週間ではない(4)。

- ・ **潜在結核感染の接触者に対する医療**

この章では、潜在結核感染の接触者に対する治療を議論する(6, 7)。効果的な接触者健診には治療の完了が必要であるが、それは患者にとっても治療提供者にとっても一つの大きな課題である。中等度あるいは最優先度であって治療されている接触者に注意を傾けるべきである。

- ・ **いつ接触者健診を拡大するか**

この章では、当初低い優先度であった接触者をどの時点でより高い優先度に再分類し、接触者健診の範囲を拡大するべきかについて議論する。中等度、最優先度を付けられた接触者に関するデータがこの決定をする。

- ・ **メディアを介して広報する**

この章では、メディア情報源に接触する原則を概説する。接触者健診に関する報道は保健部にとって、結核対策と保健部局の役割についての一般の人の知識を増やす機会となる。

- ・ **データ管理と接触者健診の評価**

この章は保健部が取りくむべき3つの対策任務の中の第一番目のものである。電子データの保存と接触者健診の効果を評価するためのデータ利用に焦点を当てたデータ管理について議論する。

- **接触者健診における個人情報保護と同意**
この章では、個人情報の保護と患者の同意を得るため、保健部局が関係する責任について紹介する。
- **接触者健診の職員配置と研修**
この章では、人員の必要性と接触者健診を行うための研修についてまとめる。
- **特殊な状況での接触者健診**
この章では、特殊な設定や状況（例えば、学校、病院、職場、人が密集した居住環境）において接触者健診を行うための示唆を提供する。また、接触者健診と集団感染調査の違いを概観する。
- **感染源調査**
この章では、より緊急な接触者健診（「接触者調査の開始の決定」の項参照）が成功裏に完遂している場合に限り行われるべき感染源調査について述べる。感染源調査は一般的に効率的でないことから、その効果と結果は批判的に監視されるべきである。
- **その他の話題**
この章では、3つの専門的な話題について検討する。文化的適応能力、社会的ネットワークの分析と最近承認された血液検査である。新しく結核菌感染診断のため承認された血液検査が導入された。この検査がツ反よりも改善に役立つことが証明されれば、接触者調査の技法は速やかに前進するであろう。

接触者調査の開始の決定

様々な業務が接触者調査に費やせる資源を制限している。それ故に、公衆衛生担当者はどの接触者調査に高い優先度があるかを決め、どの接触者を先に検査するべきかを決めなければならない（「接触者に優先度を付ける」の項参照）。初発患者を調査することについての決定は、感染の起こりやすさを予測するための要素があるか否かにかかっている（表1）。加えて、初発患者に関するその他の情報が調査方針に影響を与えうる。

結核の感染の起こしやすさを予測する要因

病気の解剖学的部位

限られた例外を除くと、結核と喉頭結核のみが感染を起こす(8, 9)。接触者健診の場合、胸膜炎は肺結核に分けられる、なぜなら、X線検査で明らかな肺野の異常がなくとも、喀痰培養で結核菌が証明されることがあるためである(10)。まれには、肺外結核でエアロゾルを放出するような医療上の操作（例えば、剖検、死体の防腐処置、膿瘍の洗浄）によって感染を起こすことがある。「特殊な状況における接触者調査」の項参照）(11- 15)。

表1．初発患者の特徴と結核感染のリスクを増大させる行為

特徴	行為
肺、喉頭結核または結核性胸膜炎	頻回の咳
喀痰塗抹陽性結核	くしゃみ
胸部 X 線写真の空洞	歌を歌うこと
思春期または成人の患者	親密な社会的ネットワーク
結核に対して未治療 / 効果的でない治療	

喀痰の菌検査

培養陽性の場合には相対的に感染性と関連があるとされており、塗抹の結果も陽性の場合には、最も高い関連がある(16-19)。喀出された痰以外の呼吸器からの検体（例えば気管支洗浄液や気管支肺胞洗浄液）の結果の重要性については確定していない。専門家はこれらの検体は喀痰と同様と見なすべきであると、勧めている(20)。

X 線検査所見

胸部 X 線検査で空洞が認められる患者は一般的には空洞性病変がない患者よりも感染性である(15, 16, 21)。これは、細菌学的所見を考慮に入れても、独立した予測要因である。単純 X 線検査では見えないが、CT で発見される小さな空洞の重要性は確立していない。あまり多いことではないが、重症の免疫不全の患者で、胸部 X 線写真で一時は正常所見でありながら非常に感染性の高い気管支結核が集団感染の原因となる場合がある。そのような例の頻度や相対的な重要性は分かっていないが、ある HIV 感染合併結核のグループでは、塗抹陽性患者の 3% が胸部 X 線写真で正常であった(22, 23)

呼吸器からの分泌物のエアロゾル化を増加させる行為

咳の頻度と激しさから感染性を予測することはできない(24)。しかしながら、歌を歌うことは結核感染と関連している(25-27)。初発患者の社会性は、接触者数とばく露の強さが増大するため、感染性に寄与するかもしれない。

年齢

10 歳以下の小児からの感染はまれであるが、成人に典型的とされている肺結核が存在するような例での報告がある(28,29)。小児患者が関係する接触者健診はそのような特殊な状況に限って行うべきである。（「感染源調査」の項参照）

HIV 感染

HIV に感染していて CD4 T 細胞数が低下している患者ではしばしば肺結核として典型的でない胸部 X 線写真所見を示す。とくに HIV に感染していない患者に較べて縦隔リンパ節炎になりやすく、上葉の浸潤影や空洞病変を示すことが少ない(30)。非典型的な X 線写真所見は診断の遅れの可能性が大きくなり、感染を増やす。しかしながら、肺結核あるいは喉頭結核の HIV 感染患者は、平均的には、HIV に感染していない結核患者と同じ感染性を持っている(31,32)。

効果的な治療の管理

結核患者が効果的な治療開始後速やかに感染性が小さくなるのは、喀痰中の

生菌数の計測と家庭内接触者の感染率の観察から裏付けられている(33-36)。しかし、個々の患者における正確な減少率は予測できないし、それぞれの症例で恣意的な決定が必要である。化学療法を受けている患者の病棟からの排気にはばく露したモルモットは、耐性菌に感染する率が非常に高い(8)、これは、薬剤耐性が効果的な殺菌作用を遅らせて、感染性を遷延させることを示唆している。

接触者健診の開始

接触者健診は初発患者が肺結核、喉頭結核、または結核性胸膜炎と診断されたとき、あるいは疑われたときに考慮されるべきである(図1)。接触者健診は喀痰塗抹検査結果、抗酸菌陽性で、承認された核酸増幅法検査(*Amplified Mycobacterium tuberculosis* Direct Test [MTD], Gen Probe®, San Diego, California と *Amplicor*® *Mycobacterium tuberculosis* Test [Amplicor], Roche® Diagnostic Systems Inc. Branchburg, New Jersey)で陰性でない限り勧められる(37)。

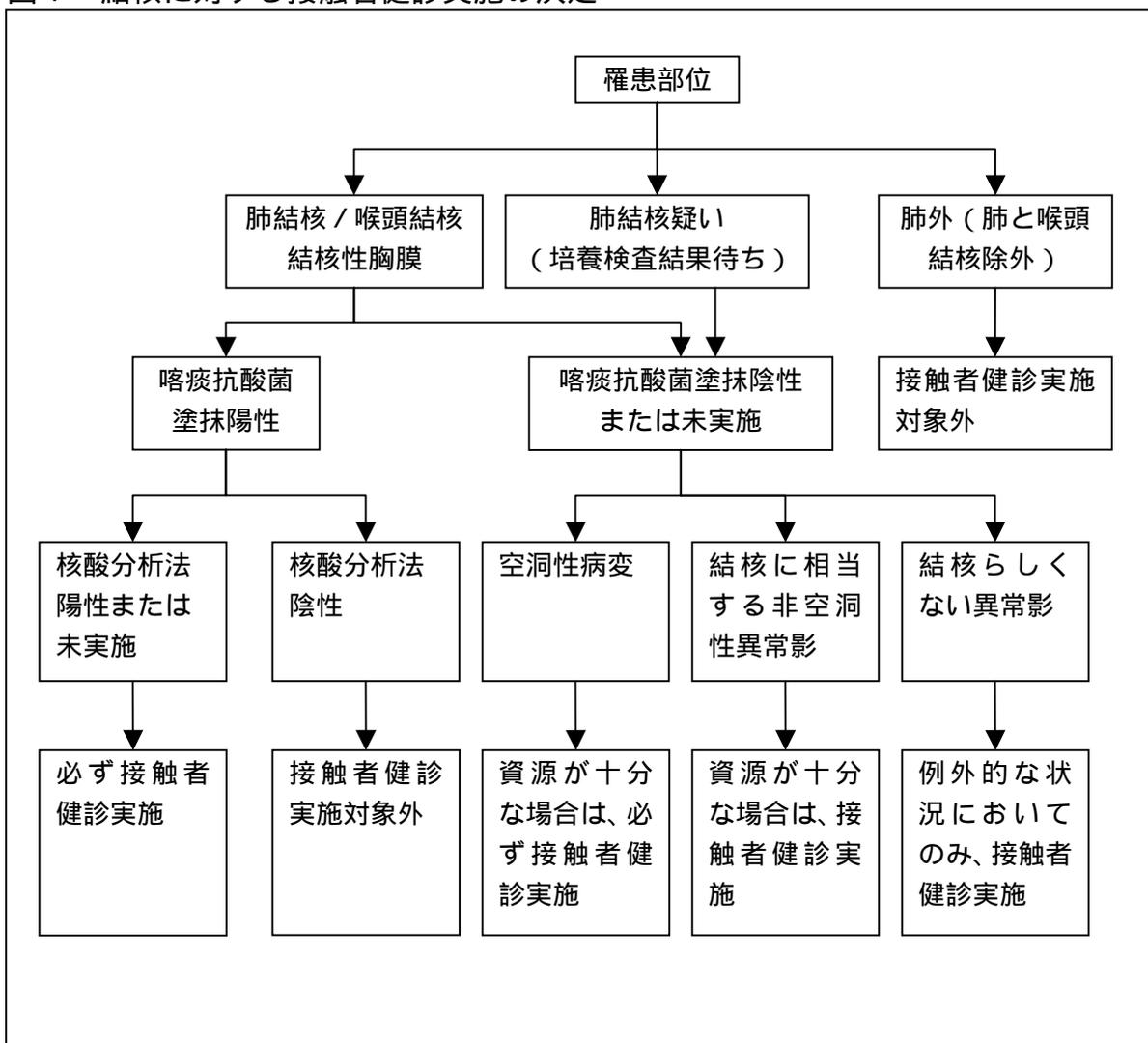
3回の喀痰検査の検鏡で抗酸菌が検出されなかった場合でも、胸部 X 線検査(すなわち、単純写真あるいは断層写真)で肺に空洞の存在が示唆される所見がある時には接触者健診を勧める。電算機を使った画像技術(つまり、CT、胸部のMRI)でしか見つからないような肺実質内の小さな空洞の場合には、勧められない。

手違いあるいは患者が喀出できないために喀痰の検体が取れない場合には、呼吸器からの他の検体(例えば、胃液、気管支肺胞洗浄液)が上記の勧告の中で同じように解釈できるかもしれない。しかし、喀痰が集められる場合には、喀痰を(必要に応じて誘発して)化学療法の開始前に集めるべきである。

塗抹抗酸菌陽性、あるいは培養陽性と空洞性の結核の場合には接触者健診は最優先とすべきである。しかしながら、このような状態でなくても、胸部 X 線所見が結核に矛盾しないのであれば、接触者健診を考慮すべきである。その他接触者健診を実施するか否かは、配分可能な資源及び優先度が高い接触者健診の目的の達成状況による。承認されている核酸増幅法で結果が陽性であれば、接触者健診の実施決定は支持される。喀痰あるいは呼吸器からの検体の培養結果を待っていると接触健診開始を遅れることがあることから、接触者が特に結核に脆弱あるいは感受性が強い場合には、遅滞なく実施すべきである(接触者の優先度順位の項参照)。

初発患者が疑診の段階で、かつ肺結核の診断を支持する所見が少ない場合には、一般的には接触者健診を始めるべきでない。例外的に、集団感染事件で(特殊な状況下での接触者健診の項参照)、特に結核に脆弱あるいは感受性が強い接触者がある場合、あるいは感染源調査の場合には正当化される(感染源調査の項参照)。

図1 結核に対する接触者健診実施の決定



初発患者の調査と感染場所

初発患者に関する包括的な情報が接触者健診の基礎である。この情報には、病気の特徴、発症時期、接触者の名前、ばく露された場所、最新の医学的要素（例えば、効果的な治療の開始時期と薬剤感受性検査の結果）が含まれる。保健部には接触者健診を実施する責任がある。接触者健診に関する方針や実施方法が書面になっていると、調査の効率や一貫性を改善することが可能である。

公衆衛生担当者と患者との間の信頼関係、ならびに安定した良好な人間関係を確立することは、十分な情報と治療期間を通じた長期の協力関係のために必須である。上手な面接技法は教えられ、学んだ技法を実践によって改善することができる。この仕事を命ぜられた担当者は面接方法の研修を受けて、仕事をしながら教え込まれるべきである。（「接触者健診の人員配置と研修」及び「特殊な状況下での接触者健診」の項参照）

米国では結核患者の過半数は他の国で生まれた人であり、しばしば彼らの英語の習熟度は、成果のあがる面接を英語で行うのに十分でない。患者はそれぞれの母国語が流暢な人から面接を受けるべきであり、それが不可能ならば、保健部は通訳をつけるべきである。

面接前段階

最初の面接の前に、患者の背景と病気の状況に関する情報が集められるべきである。情報源の一つは直近の診療録である(38)。さらに、患者を報告した医師と（もし患者が入院している場合には）感染コントロールナースである。診療録情報は、医療保険の携行性と責任に関する法律のプライバシー規定（HIPAA, 1966, <http://aspe.hhs.gov/admnsimp/p1104191.htm>）の例外事項として、保健部門に開示されている(39)。患者が以前に登録されているかを確認するために、患者氏名は過去の結核登録とサーベランスデータベースで照合すべきである。

接触者健診には以下のようなものを含む多くの因子が関係する。

- ・ 過去の結核へのばく露
- ・ 結核の既往と治療
- ・ 結核病変の解剖学的な部位
- ・ 病気の症状
- ・ 発症の日
- ・ 胸部X線写真の結果
- ・ 組織学的あるいは細菌学的な分析のため送付される検体（日付、検体番号、送付先）
- ・ 最新の細菌学的検査結果
- ・ 抗結核治療内容（日付、投薬量、治療計画）
- ・ HIV 検査結果
- ・ 患者の最新の医学的状況（例えば、腎不全があることは腎透析センターに患者が最近行ったかもしれないことを意味する）
- ・ 面接に直接影響を与える他の診断（例えば、薬物中毒、精神病、認知症）
- ・ 人口統計学的情報（例えば、住居、雇用状態、母国語、姓名、地名、別名、生年月日、電話番号、他の電子的なリンク、最近親者、緊急連絡先）

感染性期間の決定

感染性期間の決定は、感染を受けた可能性が最も高い接触者への健診に焦点を当てて、接触者を検査する時間的な枠組みを与える。感染性期間の始めを利用可能な方法で正確に決めることはできないので、実際的な推測が必要である。専門家の意見をもとにすると、始まりは診断の3ヶ月前からすることが勧められている（表2）。特定の状況では、より早い時期が用いられる。例えば、患者（または患者の関係者）が遷延性（極端な場合1年以上）の病気に気付いていたような場合である。患者面接と他からの情報は、感染性期間の推定に役立つように集めて整理しなければならない。役立つ項目は、結核の症状に気づいた概ねの日付、細菌学的な検査結果と病気の進行状況である（特に、長期の病気と感染性を意味する肺の大きな空洞）(40,41)。

感染性期間は以下の条件が満たされたときに終了する。1) 2週間以上の効果的な治療（結核菌の薬剤感受性検査結果による）、2) 症状の減弱、3) 細菌学的な反応（例えば、喀痰塗抹検査での塗抹陽性度の減少）。個々の接触者のばく露期間は、初発患者と感染性期間にどの程度多くの時間一緒に過ごしたか、にかかっている。多剤耐性結核で治療レジメンが効果的でない場合には、感染性期間は長引く。感染性期間が長引く初発患者は直近の接触者のために継続的に再評価されなければならない。

表2 初発患者の特徴による結核感染性期間の始めを推定するガイドライン

結核の 症状	特徴		最小限勧められる 感染性の開始時期
	喀痰抗酸菌 塗抹陽性	胸部X線 空洞	
あり	なし	なし	最初の症状出現あるいは結核に一致する陽性所見（例えば、胸部異常影）のいずれか長い方から3ヶ月前
あり	あり	あり	最初の症状出現あるいは結核に一致する陽性所見のいずれか長い方より3ヶ月前
なし	なし	なし	診断が疑われる4週間前
なし	あり	あり	最初の結核に一致する陽性所見より3ヶ月前

出展：California Department of Health Service Tuberculosis Control Branch; California Tuberculosis Controllers Association. Contact investigation guideline. Berkeley, CA: California Department of Health Service; 1998.

特に感染を受けやすい接触者が含まれていた場合には、感染性がなくなる時期について、より厳密な基準が適用されるべきである。集団で生活するような状況あるいは感染を受けやすい人がばく露されるかもしれないような状況に帰っていく患者は、感染性がないと考えるには、8時間以上間隔を空けた喀痰（そのうち1回は早朝の喀痰）からの塗抹抗酸菌検査の結果が少なくとも連続3回の陰性が必要である(42)。

患者面接

接触者健診の方向付けをすることに加えて、最初の面接は患者に結核とその対策に関する情報を提供し、公衆衛生の担当者が患者のための治療と特異的なケアをどのように提供するかを学ぶ機会となる。初発患者に関連した他の感染性の患者を見つけだす緊急性があるため、最初の面接は感染性の患者の場合には1業務日以内、その他の患者では3業務日以内に行われるべきである。面接は自ら（つまり対面で）病院、結核クリニック、患者の家あるいは便利のいい場所で患者のプライバシーに関する権利が守られるところで行う。

少なくとも2回面接を行うことを勧める。最初の面接では、初発患者は病気に関係する社会的なストレス（例えば、障害、死、友人や家族からの絶交への

恐怖)のために、接触者健診に適応しているとは思われない。2回目の面接は1-2週間後、患者が病気による混乱に適応する時間が経って、面接者に慣れてきて双方向のやりとりができるようになってから行う。必要な面接回数は必要な情報量としっかりとした人間関係を作るために必要な時間による。

面接の技量は決定的に重要である、なぜなら、患者は病気に関連した偏見、当惑、自分の不法行為に関する心配のために、重要な情報を共有することを嫌がるかもしれない。面接技法を向上するには研修と実務中の個別指導を定期的に行うことが必要である。研修を受けた人のみが初発患者の面接を行うべきである。結核患者への面接の標準的な手順(43)に加えて、以下のような一般的な原則を考慮すべきである。

- ・ **人間関係を確立すること。** 面接の間はプライバシーを守って、相手に敬意を示さなければならない。人間関係を作り上げるために、尊敬の念を確立することは必須である。面接者は公的な身分証明書を示し、面接する理由を説明しなければならない。面接者は、患者がどのように情報を共有するかを決心するのを手助けをするため、個人情報保護とプライバシーについても(「接触者健診における個人情報保護と同意」の項参照)平易な言葉で話をすべきである。この点については、その重要性を強調するため、面接の間に何回か話すべきである。情報の双方向の交換のために、十分な時間、多分1時間以上が必要であるが、患者のがまんについても考慮すべきである。
- ・ **情報の交換。** 面接者は面接前の情報を確認し、不足の情報を聞き出し、まちがいを解消しなければならない。治療期間中の患者の居場所を明らかにするための情報は必須である。感染性期間の始まりはこの情報交換から決められる。
- ・ **感染状況。** 感染性期間を通して患者が出入りし、感染が起こりうる状況に関する情報は、接触者のリストづくりと優先度を定めるために必要である(「初発患者と感染場所の調査」の項参照)。尋ねるべきことは、患者がどこで宿泊したか、友人と会ったか、働いたか、食事をしたか、人を訪問したか、そして、どこに受診したか、である。面接者は人の集まる状況(例えば、高校、大学、矯正施設、ホームレスシェルター、老人ホーム)について正確に聞かなければならない。面接者は通勤や旅行についても尋ねなければならない。患者が感染性期間に旅行中であれば、以前に特定されていなかった接触者がばく露を受けていたかもしれない。通勤(例えば乗り合いタクシー)でも接触者がばく露を受けるかもしれない。
- ・ **感染の場所。** 効率的な接触者健診を行う鍵は優先度を付けることである。調査者は常に手持ちの資源、特に職員の人手と時間、および期待できる結果とのバランスをとるようにしなければならない。しかしながら、患者面接はなるべく包括的でなければならない。全ての感染を起こす可能性のある場所を、どの程度患者がそれで時間を過ごしたかに関わらず、リストに挙げなければならない。優先度は初発患者が過ごした時間によって決定すべきであり、感染場所と接触者の調査は全ての情報が収集されてから決定すべきである。(「接触者に優先度を付ける」と「いつ接触者健診を拡大するか」の項参照)
- ・ **接触者のリスト。** それぞれの接触場所について、面接者は、接触者の名前、

ばく露の概ねのタイプ，時間，頻度を聞かなければならない。各々の接触者について理想的にはフルネーム，別名，地名，身体的特徴，住所と連絡方法に関する情報（例えば，住所と電話番号）と最新の一般健康状況に関する情報を含む。面接者は患者が思い出すのが難しい接触者について聞き出すために、さらに時間を必要とするかもしれない。接触者の最新の病状についても話を進めるべきである。

- ・ **面接の終了。**面接者は謝意を表し，接触者健診の手順の概要を示し，患者に個人情報保護とその限界について再度話す。訪問がどのように行われ，個人情報保護がどう守られるかを話さなければならない。次の面接の約束は医療の予定との関係で設定すべきである。
- ・ **フォローアップの面接。**第2回目とそれに続く面接は患者の住居で行うのが最良である。最初の面接者が初発患者と十分な人間関係を作ることができないと感じたならば，二人目の面接者を任命することもできる。フォローアップの面接は最初の面接の延長である。面接者が特定の場所で会うことや，場所について話すことに抵抗があるのであれば，これらの現場に行ってみることが，初発患者が思い出せなかった，あるいは言いたがらなかった接触者の特定を容易にするかもしれない。

代理人の面接

代理人への面接は、初発患者によって提供された情報にもとづいて行うことができるものであるが、患者が面接できないときには重要である。鍵となる代理の情報提供者になるのは、患者の生活，習慣，行動をよく知っている人であり、また患者の生活の各領域（例えば，家庭，仕事，）に対して情報提供者が必要である。しかし，代理人の面接は患者の個人情報保護を危うくするので，結核対策にあたって，このような面接に関する患者の秘密を維持する課題を認識させる明瞭なガイドラインを作るべきである。

現場での調査

現地調査は面接を補足するものであり，新たな接触者をリストに追加し，感染状況に関する最も信頼できる情報となる(17)。感染がおこった可能性のある全ての場所への訪問ができなかったために，集団感染につながったことがある(25,44)。患者の住居を訪問することは，子供の接触者を発見するのに特に役に立つ(17,38)。訪問は，最初の面接から3日以内に行うべきである。各々の訪問場所は，初発患者に再度面接し，接触者に面接と検査を行い，診断のための検体を収集し，教育を行う機会となる。時に，環境的な手がかり（例えば，子供の存在を示唆する玩具）が調査に新たな方向付けをすることがある。特定の場所（例えば，人が集まる状況）に関しては訪問に特別な準備が必要である（「特殊な状況での接触者健診」の項参照）。各々の状況の物理的な条件が感染の起きやすさに関係している。関連のある項目は、部屋の大きさ，換気システム，気流のパターンである。これらの要因は初発患者がどの程度の頻度でどのくらい長くその状況にいたかに合わせて考えるべきである。

フォローアップの段階

引き続き調査は進行中の調査の結果を頻回に再評価することによって方向付けられる（例えば、二次結核患者と接触者グループ内での感染率）。地域外の接触者のために、他の管轄地域の公衆衛生担当者への報告とフォローアップの連絡の手配をするべきである。

アメリカとメキシコの間を国境を行き来する初発患者と接触者の照会のための資源は以下の組織が提供している。

- ・ Cure TB
- ・ Migrant Clinician's Network
- ・ Referral System for Binational TB Patients Pilot Project

個々の健診計画

健診計画は、面接と現地調査から得た情報（接触者の登録と優先度決定を含む）に始まる（「接触者の優先度付けと潜在結核感染症の治療」の項参照）。予定表（表3）には健診の進捗状況をチェックするため、実施見込みの欄が設定されており、また公衆衛生担当者に患者発見、評価、および最優先・中等度優先の接触者への治療のための追加調査の必要性の有無も提示するようになっている。健診計画は実践的な作業であり、追加情報からみて必要ならば見直すべきである（「接触者健診対象を拡大する場合」の項参照）。計画は健診全体の記録の一部であり、後の評価に用いられる。健診で得られた情報は、標準化された様式で記録されねばならない（「情報管理と接触者健診の評価」の項参照）。

接触者の優先度付け

理想的な目標は、最近感染した者全員を未感染者から区別し、感染者を治療して、結核発病を予防することである。実際には、現存する技術と方法ではこの目標は達成できない。例えば、比較的短時間の接触でも結核感染と発病は生じうるが(45)、一定数の接触者は長時間濃厚接触しても感染しない。接触者調査で全ての接触者を特定できるわけではない。最後に、利用可能な結核感染の検査法は感度と特異度が不足しており、最近の感染と過去の感染を鑑別することもできない。

ばく露の濃厚度と期間が増加するほど、普通は接触者が感染する可能性が高くなる。ツ反応検査は最近の感染と古い感染を鑑別することはできず、接触頻度の少ない接触者を検査対象にすると作業量は増える一方、ツ反陽性者¹を見つけたという公衆衛生的意義は低下してしまう。接触頻度の少ない接触者におけるツ反応陽性は、古い感染か非特異的反応によることが多い(46)。感染源との接触があった場合には8～10週以内にツ反検査で陽性者を発見する必要があり、最終接触から8～10週以降に再度ツ反検査を行うことにより、最新のツ反陽転（最近の感染を示唆する）を診断できる。

¹ 訳注：米国ではBCG接種をしていないので、ツ反陽性者は感染者と見なされる。

効率を最大にするためには、接触者に優先度をつけ、最優先と中等度優先の接触者の健診の全段階を完了するように、資源を配分すべきである。優先度は感染の可能性と感染を受けた場合の危険の大きさに基づいて決める。優先度の決める際には、以下の条件を持つ接触者に資源を振り分けるべきである。

- 二次患者が発生した者
- 最近の感染で、治療による利益が高いと思われる者、そして
- 感染すると発病しやすい者（例．易発病性の接触者）や、発病により重症化しうる者（例．重症化しやすい接触者）

表3 結核患者の接触者の初期対応の時間割

接触状況	接触者名簿作成から初回面接までの日数*	初回面接から医学的評価の終了までの日数+
最優先度接触者：初発患者が喀痰抗酸菌塗抹陽性，または胸部 X 線検査で空洞例（図 2 参照）	7 日	5 日
最優先度接触者：初発患者が喀痰抗酸菌塗抹陰性(図 3 参照)	7 日	10 日
中等度優先接触者：喀痰抗酸菌塗抹および培養検査結果にかかわらず(図 2 - 4 参照)	14 日	10 日

出展：California Department of health Services Tuberculosis Control Branch; California Tuberculosis Controllers Association. Contact investigation guidelines. Berkeley, CA: California Department of Health Services; 1998.

*保健師は接触者の健康状態全般を評価し、ツ反検査を行い、その後の健診の予定を立てることができるように、直接会うこと。

+接触者の結核感染および結核症の有無を診断したときに完了する。予定期間を超える場合は、最終の菌検査結果を待つ場合だが、比較的少数である。

優先度を決める要因

初発患者の状況：接触者健診実施の要否は、初発患者の状況による（「接触者健診要否の判断」参照）。より感染性の高い初発患者（例えば、喀痰塗抹陽性結核患者）の接触者は、感染性の低い初発患者の接触者よりも感染を受けやすく発病もし易いので、高い優先度が付けられるべきである。(19, 40, 47-50)。

接触者の状況：接触者の内因性及び後天性の状態が、感染後の発病リスクに影響するが、個々の状態（例えば、身長に比して低体重）の的中率は、優先度付けに用いるには、不明確である(51, 52)。最も重要な因子は、年齢 5 歳未満と免疫状態である。他の医学的要因も感染後の発病リスクに影響するだろう。

年齢：感染後、より低年齢の小児が発病しやすく、潜伏期間が短く、致命的で、重症例がより多い(53-58)。ツ反陽性者の年齢別罹患率は、生後から 4 歳にかけて低下する(56)。5 歳未満の接触者は、健診の高い優先度を与えるべきである。プエルトリコで行われた BCG 研究における対照群であった 1-18 歳のツ反陽性者 82,269 名では、罹患率は 1-4 歳が最大であった(56)。乳児期と思春期に、感

染した場合の発病リスクが上昇し、4歳未満では播種性の結核のリスクが上昇する(57)。米小児科学会は、4歳未満の小児に対する一次予防内服を勧告している(57)。ATSとCDCの出したガイドラインは、5歳未満の小児に対する一次予防内服を勧告している(6, 59)。このガイドラインは、優先度と一次予防内服の基準を、5歳未満とした前のCDCの勧告に一致する(6, 59)。

免疫状態：HIV感染は、他のどの要因よりも結核感染後の発病のリスクを高め潜伏期間を縮める。罹患率は1000人年対35-162と推定され、播種性や肺外結核になりやすい(60-64)。HIV既感染の接触者は最優先として、最初から結核症への特別な警戒をすべきである。

プレドニゾロン15mg(他のステロイドで同等量)以上を4週間以上服薬している接触者は最優先とすべきである(6)。他の免疫抑制剤(多剤併用による抗癌剤治療、移植後の拒絶反応抑制剤、抗TNF- α 剤を含む)も感染後の発病し易いので、最優先とする(65)。

他の医学的要因：身長に比しての低体重は、弱い結核発病リスク要因と報告されてきた(66)。しかし、体重測定は優先度付けの実際的な方法ではない。優先度を検討する上で検討すべき他の要因としては、矽肺、糖尿病、胃切除後、十二指腸バイパス術後である(67-76)。

感染ばく露：空間の容積、換気率、循環により、閉鎖空間における感染のし易さが予測できる。広い屋内空間では、拡散と局所循環のために、接触者と初発患者の隣接度が感染のし易さに影響する。他の環境要因(例えば、湿度と照明)を、判断材料にするのは実際的ではない。「近密な」と「偶然の」という用語は、ばく露や接触を表現するのによく用いられるが、同一基準が定められていないので、このガイドラインでは有用でない。

ばく露状況を順位付けする実践的な方法は、空間の大きさ(例えば、“1”車両または車程度の広さ、“2”寝室程度の広さ、“3”家屋程度の広さ、“4”家屋以上の広さ)で分ける方法である(16)。これは、初発患者や接触者になじみやすく、わかりやすい情報を得ることができる。

感染性の結核患者と接触者の共有する空気容積は、感染性粒子を希釈するが、この関係は疫学的に十分には解明されていない(15,77-79)。局所の環流と部屋全体の換気は感染性粒子を希釈もするが、初発患者が行かなかった場所にもばく露を広げる(80-83)。これらの因子を考慮すべきである。

感染のし易さは、ばく露の濃厚度、頻度および期間による(16, 17, 40, 84)。例えば、飛行機内において感染性の結核患者と同列か隣の列に8時間以上いた乗客は、他の乗客よりもはるかに感染しやすい(85-88)。空洞のない肺結核患者に接触して感染を受ける危険の推定としては、1ヶ月120時間のばく露という基準がある(84)。しかし、特定の条件、初発患者、接触者に対する、適切な期間は設定されていない。実務的には、現場における経験から期間を設定すべきであり、結果をもとにして繰り返し再検討すべきである。

接触者の分類

接触者健診における優先度付けは、初発患者の特徴、接触者の易発病性と重症化のし易さ及びばく露環境をもとに決定される(図2-4)。最優先または中等

度優先に分類されなかった接触者は、低優先に分類される。優先度付けは完全ではない情報をもとに実践的に推察したものであるから、優先度の分類は、健診の全経過を通して、所見を分析する時に再検討すべきである（「接触者健診を拡大する場合」の項参照）。

接触者の医学的および公衆衛生的評価

米国では1人の感染性結核患者に対して、平均10人の接触者が健診対象者リストに入る(50,59,89)。全接触者のおよそ20-30%が潜在結核感染例であり、1%が結核を発症している(50)。最終的に結核症になる接触者のうち、およそ半分は接触後最初の1年間に発病する(90, 91)。このため、接触者健診は重要な予防方法である。

健診により効果的に結核患者と潜在結核感染を特定するには、最もリスクの高い最優先・中等度優先の接触者を特定し、捜しだし、検査しなければならない。保健部は疾病対策の法的義務があるので、接触者健診を完遂する体制づくりをしなければならない。接触者の評価と経過観察を保証するために、法的手段が定められている地区もある。地域の健康を守る現行の感染症法を用いて（もし接触者に適用可能ならば）、検査を拒否する接触者に最小限の拘束手段を適応することも考慮すべきである。

接触者の初期評価

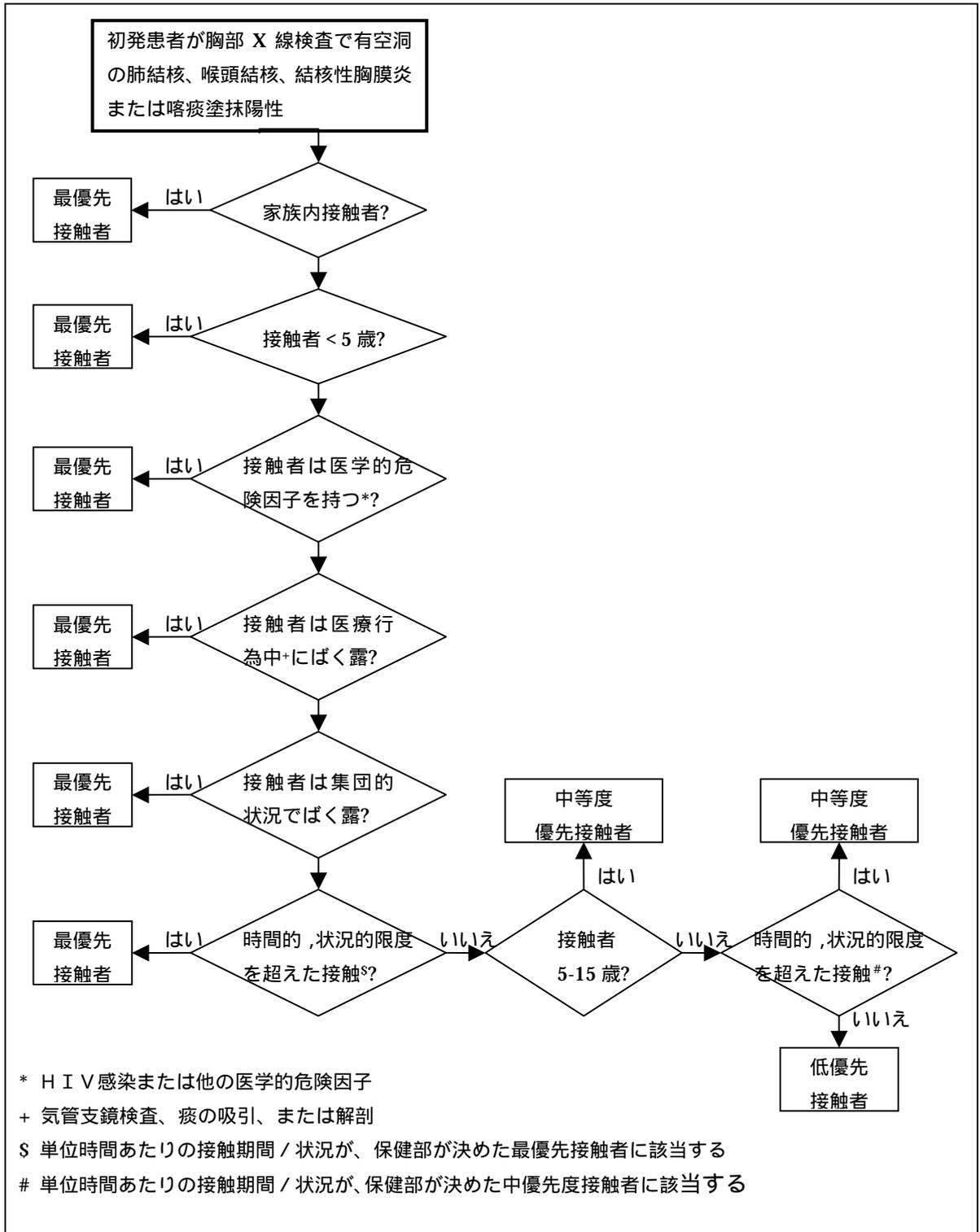
接触者への初回面接は接触者名簿作成から3日以内に行うべきであり、調査者は背景となる健康状態に関する情報を集め、直接会って健康状態を評価すべきである。この時点でツ反を行うと、医学的評価が迅速化できる。

保健部の記録には、以下の項を含む。

- 結核感染と結核症の既往歴および治療歴
- 過去のツ反検査結果に関する接触者からの口答報告と文書記録
- 現在の結核症状の有無（例えば、咳、胸痛、喀血、発熱、悪寒、夜間盗汗、食欲低下、体重減少、全身倦怠、易疲労性）
- 結核症の易発病性に関係する危険因子（例えば、HIV感染、静注麻薬の使用、糖尿病、硅肺、長期のステロイド使用、他の免疫抑制剤の使用、頭頸部腫瘍、血液ないし細網内皮系疾患、末期腎疾患、小腸バイパス術または胃切除術、慢性吸収不良症候群、低体重）
- 精神疾患（例えば、精神病と薬物中毒）
- 接触の状況、期間、濃厚度
- 社会人口学的因子（例えば、年齢、人種、住所、出生国）（接触者健診の実施と評価参照）

HIV感染状態がわからない接触者には、HIVカウンセリングと検査を勧める。個々の接触者に対して、健診を受診しにくくする社会的、感情的、実際的な事柄（例えば、仕事や旅行）について聞いておくべきである。

図 2. 初発患者が喀痰塗抹陽性または胸部 X 線検査で有空洞例の場合の接触者の優先度付け



初期の情報が集められたら、個々の接触者の優先度と最優先、中等度優先の接触者の検査と治療の計画を再検討すべきである。低優先度の接触者は、資源に余裕があり、計画が実行目的に合致している場合を除いて、健診対象に含めるべきではない。

2002年に初めて結核患者における外国出生者が50%を超え、その後も増え続けている(92)。移民は、同郷者が住む地域に定住する傾向があるので、外国生まれの初発患者の接触者の多くもまた外国生まれになる。BCG接種が広く行われ結核が蔓延している国から来て接触者になった者は、他の移民よりも、米国入国時のツ反検査で陽性になりやすい。接触後のツ反検査ではブースター現象を示しやすい(17, 40)。BCGは、結核蔓延国において小児の結核の重症化を防ぐ意義はあるが、予防効果は完全ではなく、一定期間ツ反アレルギーを生じさせてしまう(93, 94)。ツ反は、最近の感染と古い感染の鑑別や、BCGと結核菌の最近の感染を区別できない。BCGや古い結核感染によるブースター現象が、ツ反陽性結果の解釈を混乱させる(95)。外国生まれの者、またはBCG既接種者のツ反陽性は、感染性患者の接触者の場合には、最近の結核感染と解釈すべきである。これらの接触者には結核発病の有無を評価し、潜在結核感染の治療を行うべきである。

任意の HIV カウンセリングと検査と紹介体制

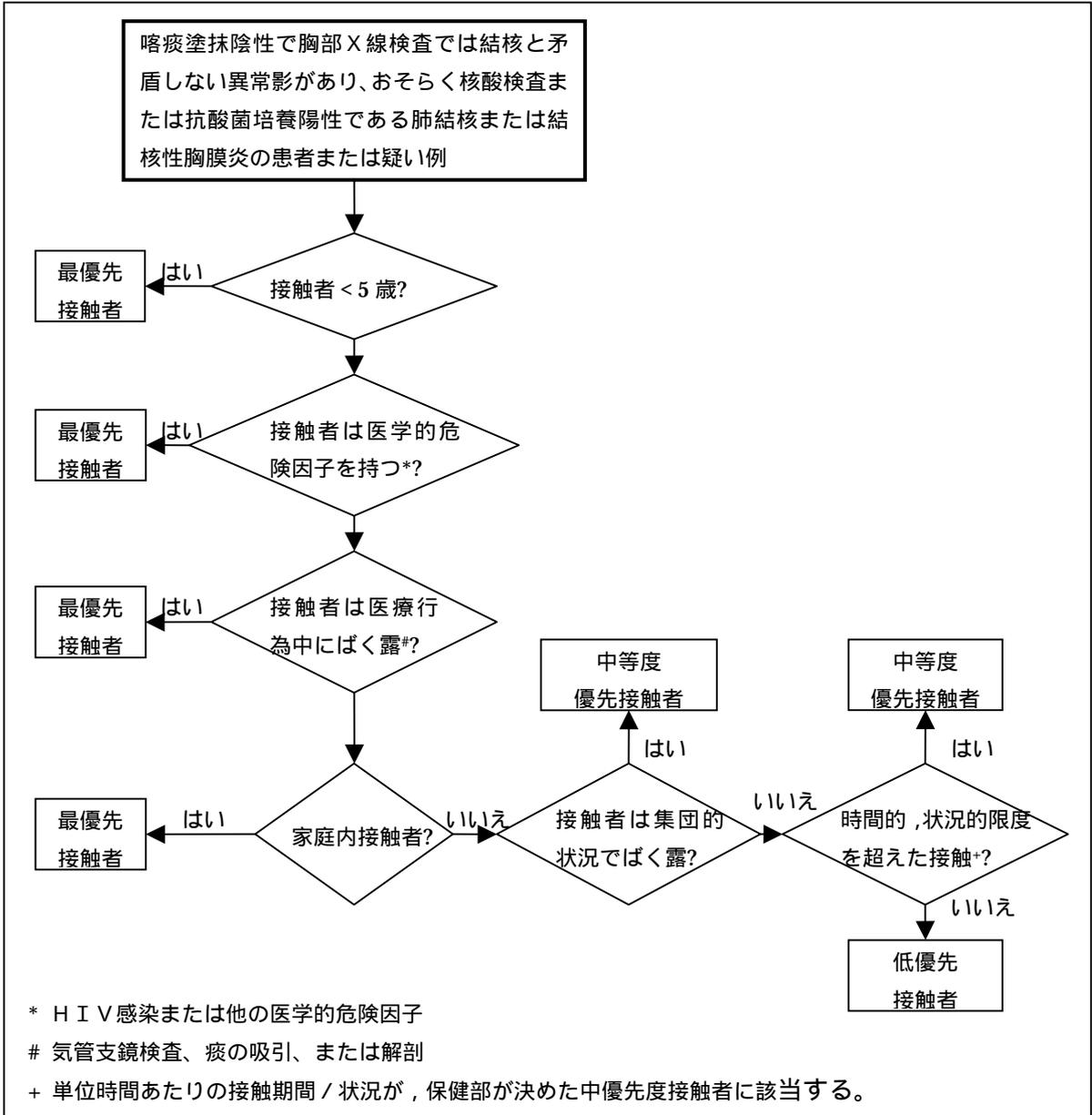
米国の結核患者のおよそ9%は、結核診断時に HIV 感染しており、25-44歳では16%である(96)。加えて、米国の275,000人が、HIV感染していることを知らずにいると推定されている(97)。接触者の大半が、HIV感染の検査を受けていない(98)。HIV感染している初発患者の接触者は、HIV未感染の初発患者の接触者よりも、HIV感染している傾向がある(99)。接触者に対する任意の HIV カウンセリング、検査と紹介体制を確立することは、特に結核に関連する適切なケアを提供する上で重要な手段である(100, 101)。HIV関連の有用性の高いサービス提供体制を作るには、保健部の HIV-AIDS 対策部門との連携が必要である。これによって同時に双方の対策に関する国の方針により協調できるようになる(100)。

ツベルクリン反応検査

ツ反陽性や結核症の既往がない最優先・中等度優先の接触者は全員、初回面接時にツ反を行うべきである。もしそれが不可能ならば、最優先群の名簿作成から7日以内、中等度優先群なら14日以内に実施すべきである。ツ反結果の解釈は、硬結横径5ミリ以上を陽性とすべきである(1)。

定期ツ反検査計画を行っている集団では、計画に組み込まれる段階でルーチンに二段階検査を行う。これによりブースター現象を見つけだして、その後の陽性結果を新しい感染と誤診することを防止できる。典型的な言い方をすると、二段階ツ反検査は接触者健診では行うべきではない。1回目が陰性で2回目が陽性の場合には、最近の感染と分類すべきである。

図 3 喀痰塗抹陰性結核患者に接触した者の優先度付



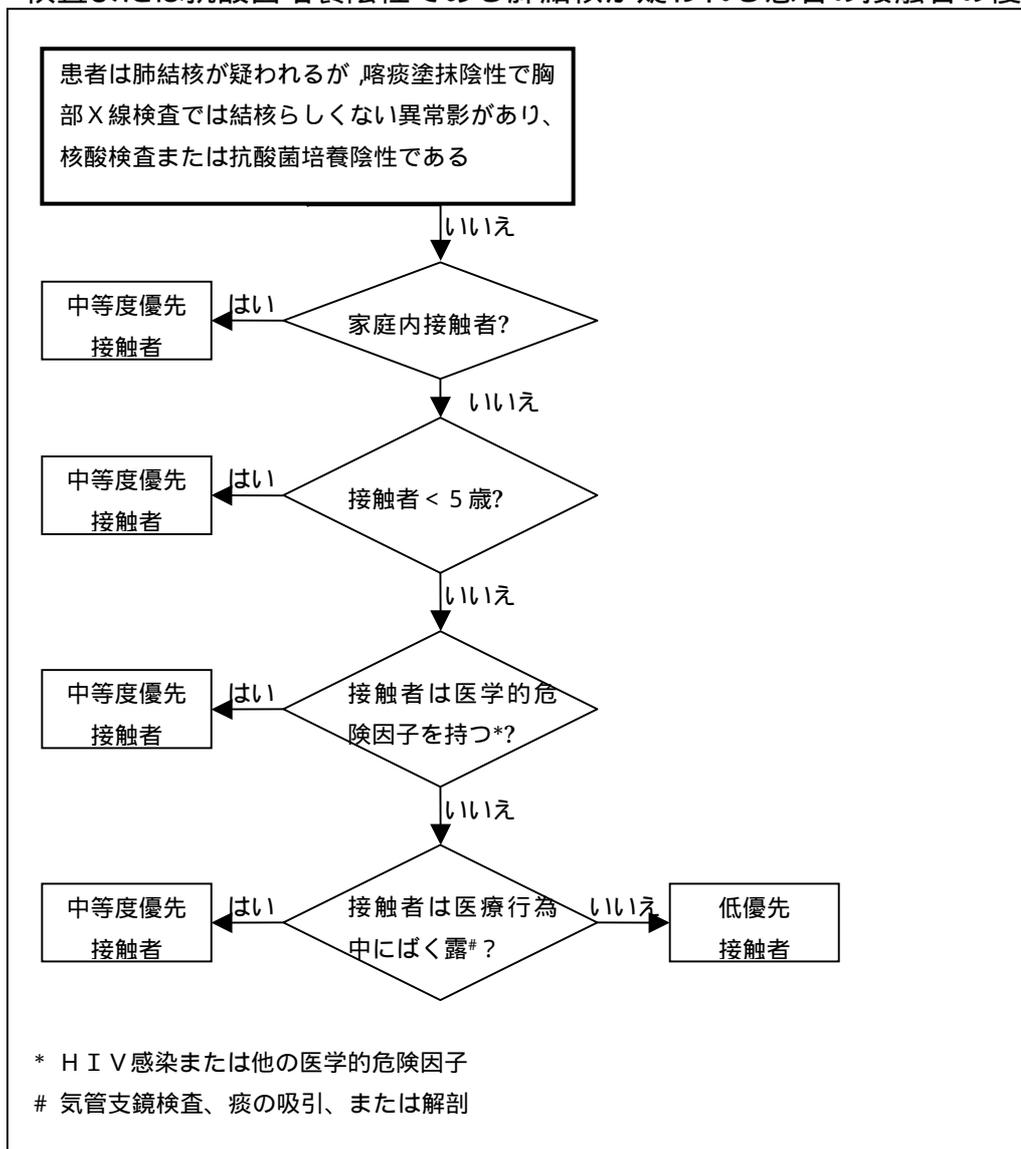
ばく露後のツベルクリン反応検査

結核感染に感作した者は、皮内注射されたツベルクリンに対して遅延型（細胞性）過敏反応を起こす。どの勧告かにもよるが、結核感染と皮内反応成立までの期間（ウィンドー期間）は2～12週間である(6, 95)。しかし、集められた情報を再検討した結果では、8週間が最長であった(46, 102-106)。結果として、NTCA と CDC は8～10週間を最終接触からのウィンドー期間として勧告している。接触後8週以内におけるツ反検査陰性は信頼できず、結核感染を否定できない。ウィンドー期間の後に再度検査することを勧める。

低優先度の接触者は、初発患者へのばく露が限られており、最近の結核感染の可能性は低い。2回目のツ反検査陽性は、ブースター効果によることが多い。

これらの接触者には、ウィンドー期を過ぎた後に、1回のみツ反検査で検査する方がよい。しかし、結核症を疑わせる症状を有する者については、ツ反検査結果にかかわらず、迅速に検査を行うべきである。

図4 . 喀痰塗抹陰性で胸部X線検査では結核らしくない異常影があり、核酸検査または抗酸菌培養陰性である肺結核が疑われる患者の接触者の優先度



非特異的な、または古い時代の感染によるツベルクリン(皮膚検査ではPPD)に対する遅延型過敏反応(DTH)は、時間の経過とともにときに減弱ないし消失する。その後ツ反検査を行うと、反応が回復するが、これをプースター化またはプースター現象と呼ぶ(95, 107)。ツ反検査を2回受けた接触者では、プースター現象が最近の感染と誤解されうる。この誤解は、米国生まれの者よりも外国生まれの者で起こりやすい(17, 108)。

ツ反陽転とは、陰性から陽性になったことを言う。検査と検査の間の結核

に感染したとする診断の信頼性を高めるために、米国の診断基準では、最長 2 年間以内に 10 ミリ以上の反応径の増加を陽転としている(6, 34)。接触者健診における 1 回のみツ反検査における基準は 5 ミリを用いているので、陽転の標準的基準とは整合性がない。このガイドラインでは、以前ツ反検査陰性であった接触者が陽性になった場合には、ツ反検査が陰性から陽性に变化したと表現している。

医学的評価

接触者のうちツ反検査 5 ミリ以上の者と結核症の症状を有する者は、全員胸部 X 線検査に始まる結核症の検査を受けなければならない(6)。抗酸菌検査のための検体(例えば、喀痰)の採取の要否は、個々の事例によるが、胸部 X 線検査正常の無症状の接触者には不要である。特別な理由による易発病性や重症化し易いために最優先になった接触者については、ツ反検査結果や症状の有無にかかわらず、精密検査を行うべきである。

特定接触者群の評価と経過観察

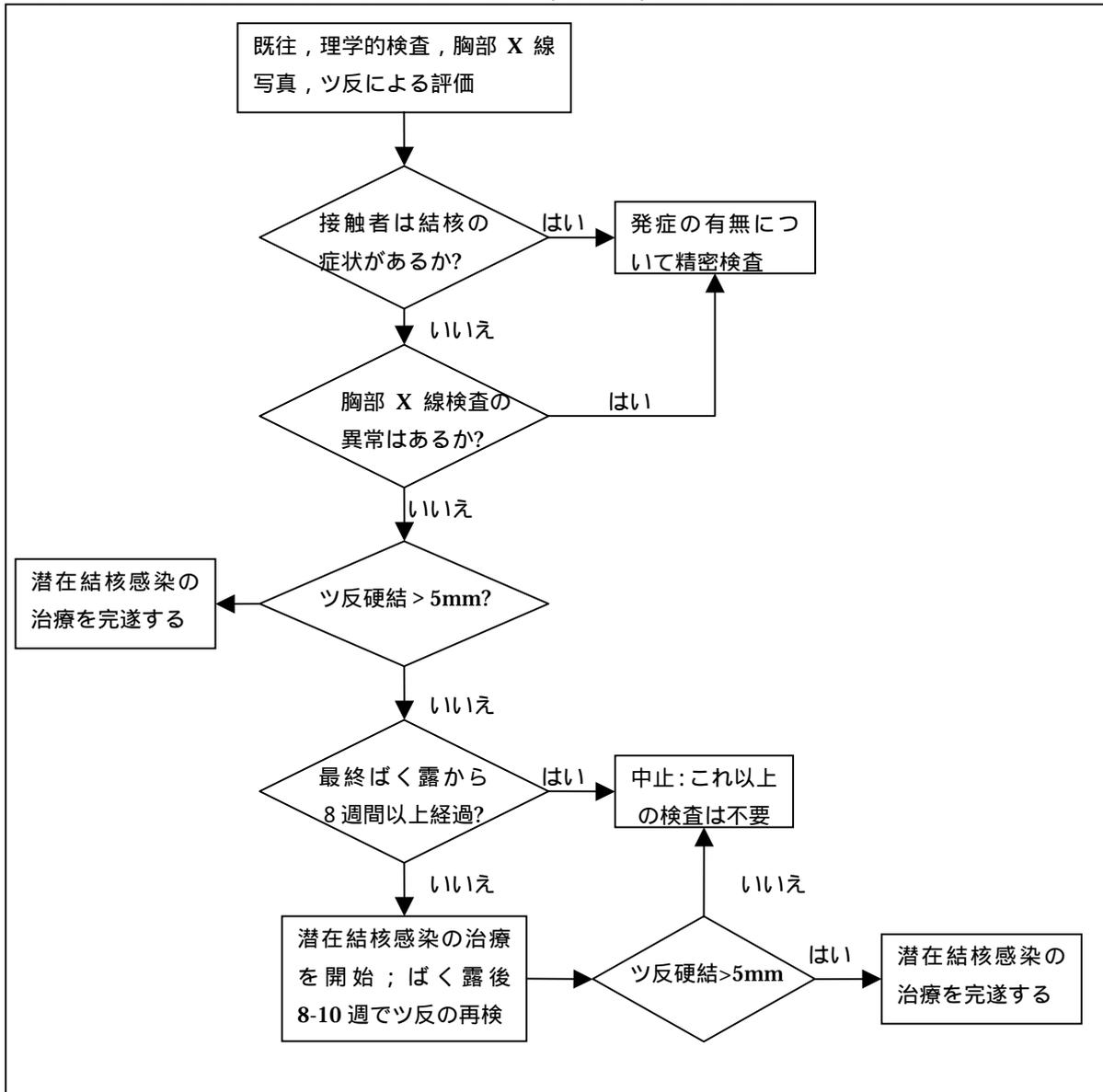
5 歳未満の小児は発病しやすく重症、致死性の結核症になりやすいので、最優先にして、胸部 X 線検査を含めて、全ての診断技術を用いた評価を行うべきである(図 5)。もし、ツ反検査の硬結が 5 ミリ以下で、最終接触から 8 週間以内ならば、結核感染を予測して、検査によって結核症を除外後に、化学予防(すなわち、ウィンドー期間の予防内服)すべきである。接触後 8~10 週間後に 2 回目のツ反検査を行い、治療の要否を再検討する。もしツ反検査陰性ならば、治療を中止し、無症状ならば、観察終了とする。もし、2 回目のツ反検査が陽性ならば、潜在結核感染の治療を完遂する。

免疫抑制状態の接触者(例えば、HIV 感染)にも同様の対応をすべきである(図 6)。加えて、最終接触から 8 週間以上経過してから行ったツ反検査が陰性でも、結核症を除外後に潜在結核感染の治療を完遂すべきである(16)。治療を完了させるか否かの判断は、接触者健診の結果から推定された感染の拡がりに関する情報により、変更可能である。免疫状態が正常な成人や 5 歳以上の小児における最優先および中等度優先の接触者の大部分は、図 7 により検査と評価ができる。治療は潜在結核感染症と診断された者に行うべきである。

健診が行われる低優先度接触者の検査計画はより柔軟にできる(図 8)。ツ反検査はウィンドー期間の後まで遅らせることにより、2 回の検査の必要性がなくなる。潜在結核感染と診断された接触者は同様に治療対象となる。

以前にツ反検査陽性(予防内服した、しないによらず)と結核症の既往記録のある接触者の結核症のリスクはなんともいえない(図 9)。接触者の申告をもとに判断する前に、診断書を重視すべきである。結核感染や結核症の既往があると申告する接触者で診断書がない者には、標準的な手順を用いるべきである(図 8)。免疫抑制状態やその他の易発病性の接触者については、過去の結核既往の記録の有無にかかわらず、結核症の除外診断後、潜在結核感染の治療を完遂すべきである。無症状の接触者でツ反検査陽性の既往の記録はあるが、潜在結核感染の治療は受けていない者は、接触者健診の一環として治療を考慮で

図5 . 5歳未満の小児の接触者の検査，治療，経過観察



きる。潜在結核感染として治療を受ける者は、治療開始前に必ず胸部 X 線検査を行い、結核症の除外診断を行うべきである。

結核患者や接触者から過去の情報を収集する場合の手引きでは、過去のツ反検査結果の確認（例えば、ツ反結果の診断書）が明記されている(4)。細部に関する診断書を求めるか否かについては、微妙なバランスが含まれる。医学的な記録に関する記憶は、医療関係者であっても、あいまいであり、歪曲されうる。しかし、結核患者や接触者が申告する内容の正確性は、治療提供や情報収集のためには妥当性がないこともある。過去のツ反検査成績については、患者はよく同時に行う BCG 接種と混同しており、外国生まれの人はツ反検査を BCG 接種やストレプトマイシンの注射と混同することがある。接触者（確定診断のついた結核患者は除く）については、ツ反検査は重要であり、検診でツ反検査を省略するためには過去のツ反検査結果の記録を入手すべきである。

図6 . 免疫不全がある接触者の検査，治療と経過観察

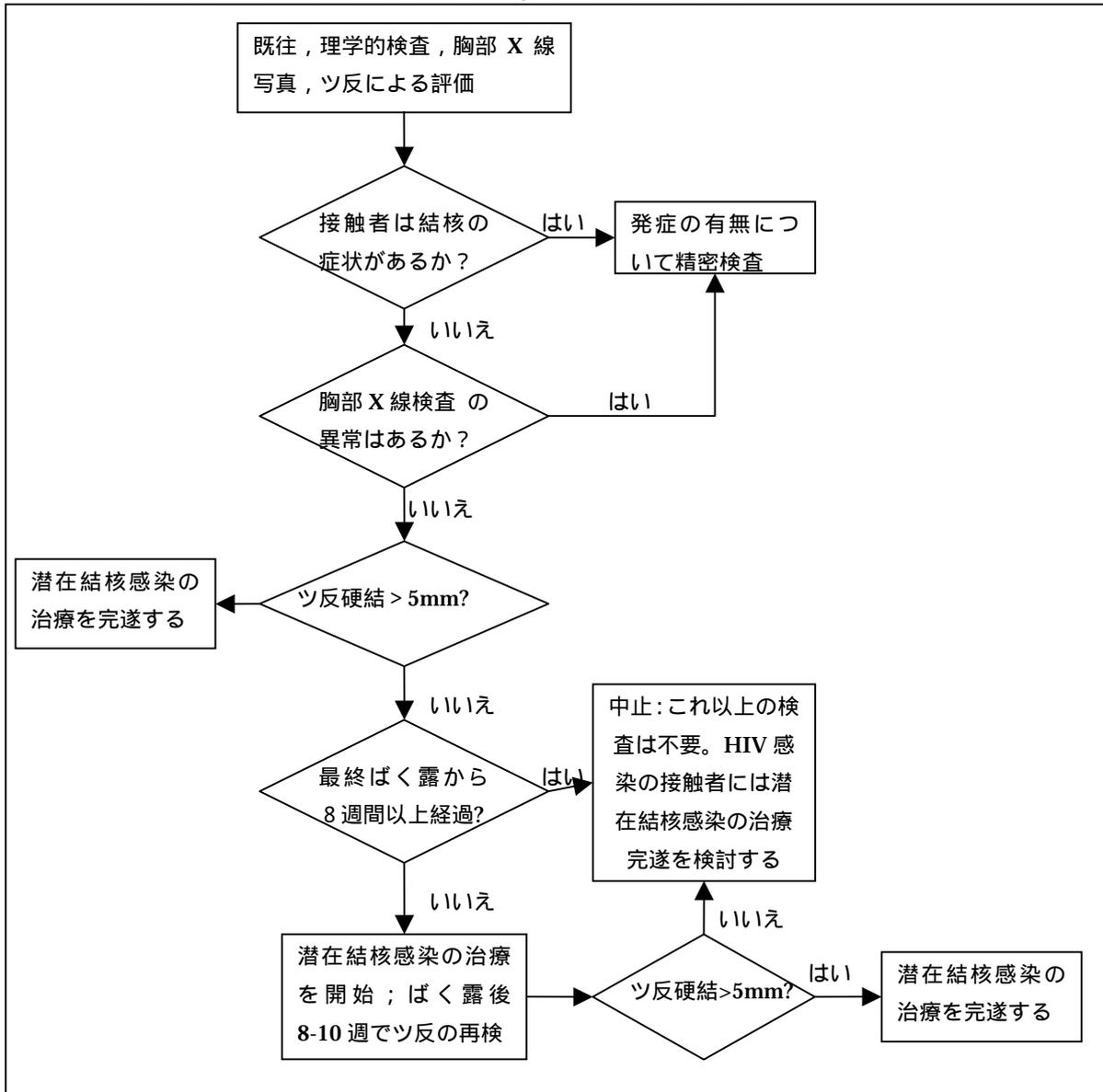


図7 . 免疫不全のない成人と5歳以上の小児(最優先と中等度優先)の検査, 治療と経過観察

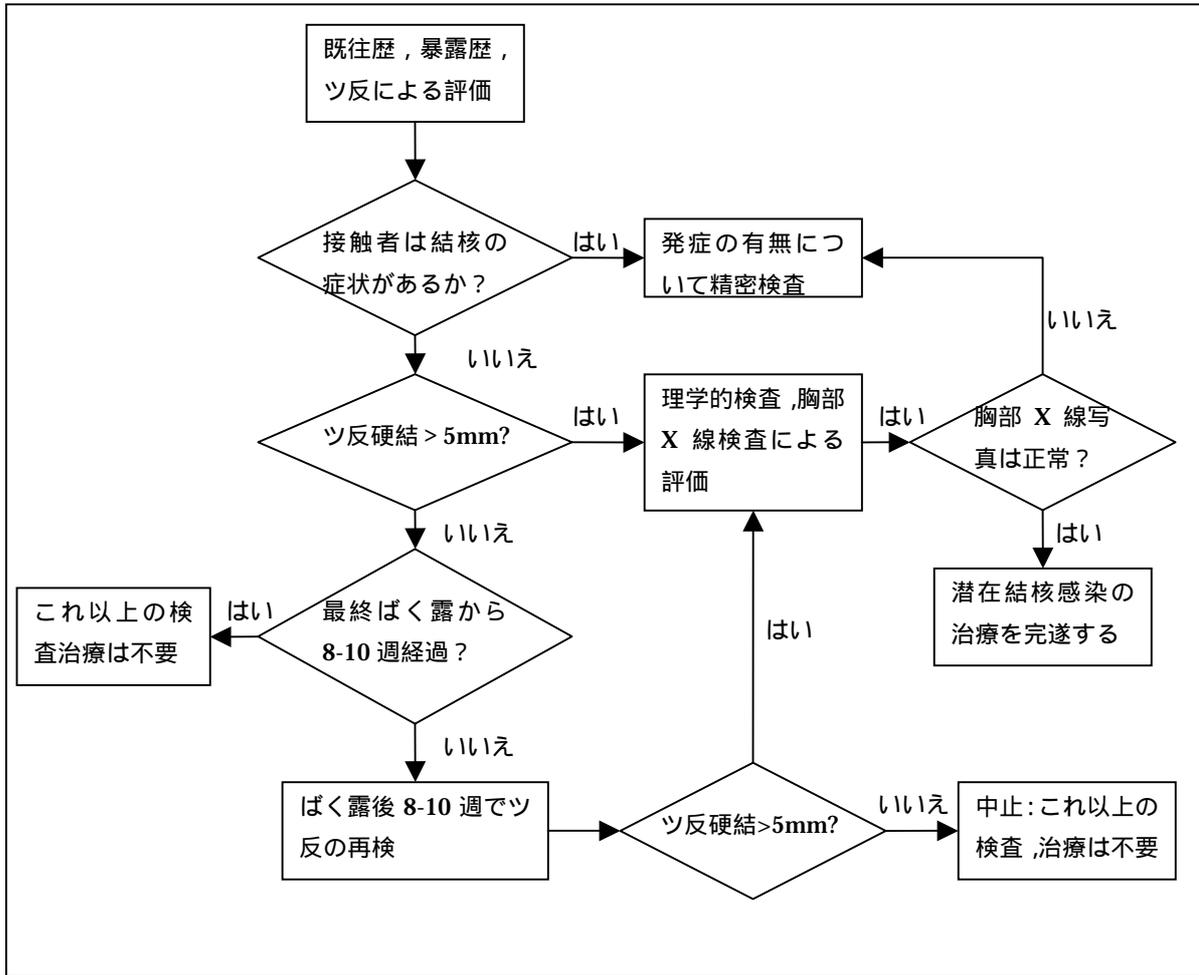


図 8 . 低優先度の接触者の検査 , 治療と経過観察

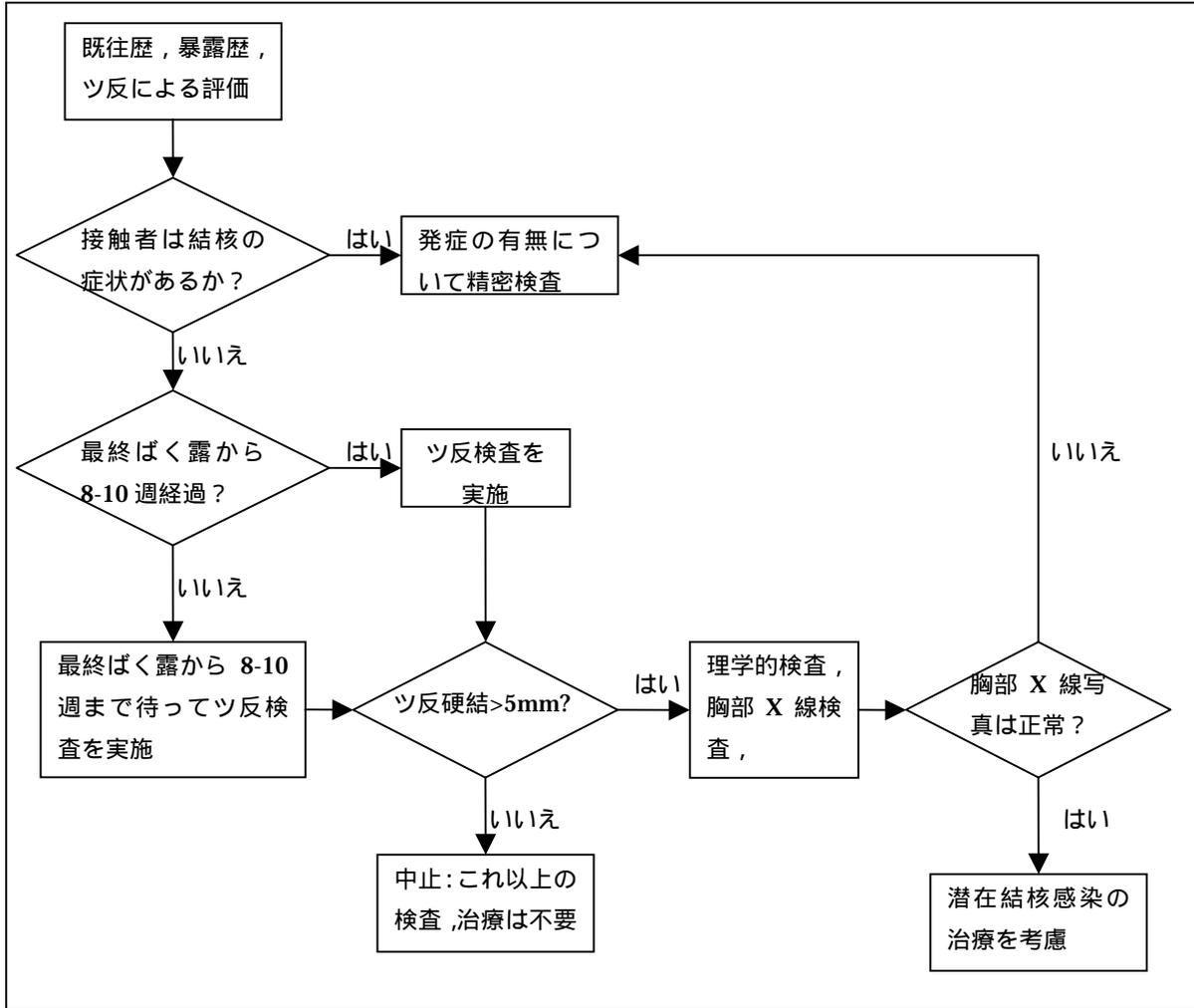
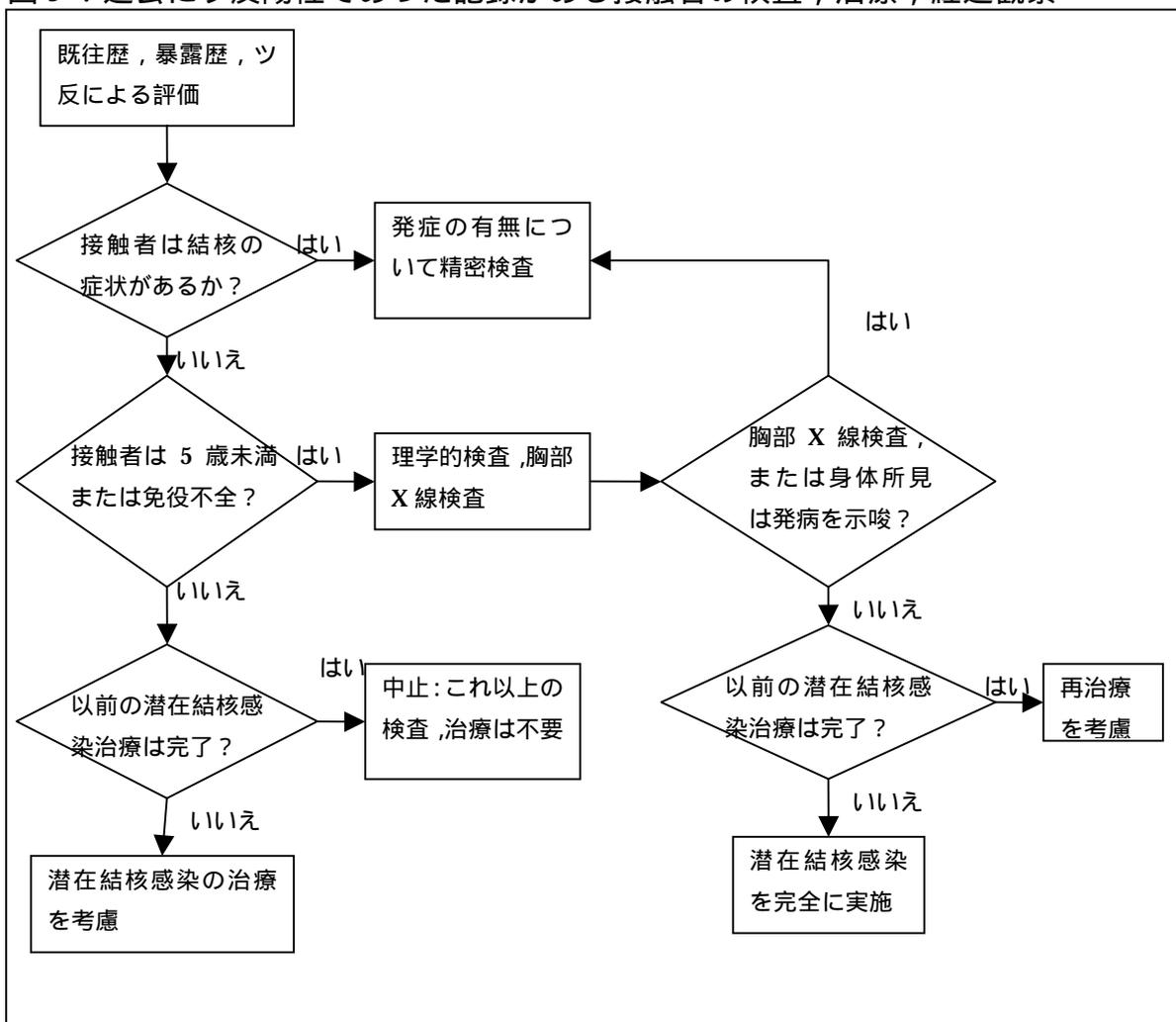


図9．過去にツ反陽性であった記録がある接触者の検査，治療，経過観察



接触者の潜在結核感染に対する治療

接触者健診の直接的な利益は、1) 未発見の結核患者を発見すること（更なる結核感染を中断させること）と 2) 潜在結核感染者を発見して治療することである。2010年を達成年とする米国健康改善目標(National Health Objectives for 2010)の一つは、潜在結核感染者の治療完了率を85%にすることとなっている（目標 14-13）(107)。しかし、現在までに報告されている治療開始及び完了率は、この目標値を下回っている(17, 50, 109, 110)。結核対策担当部局は、治療完了した結核感染者の数を増やすためのシステムに投資をすべきである。これには、1) 治療を最も必要とする接触者に焦点を絞った活動を行うこと、2) 保健部以外で医療サービスを受ける接触者を含めて治療状況の監視をすること、3) 直接服薬確認（Directly observed therapy、DOT）、治療継続の報償(incentives)や物質的支援(enabler)等を提供すること、が含まれる。

ツ反が陽性の接触者は、最近結核菌の感染を受けたとみなされ、今後結核を

発病する危険性が高いと判断される(6, 7)。さらに、より長期間のまたはより濃厚な結核菌の曝露を受けた接触者は、感染を受けた可能性と感染後に発病する可能性がより高くなる。まず最優先度の接触者、そして次に中等度優先の接触者の順番で、治療の開始及び完了のために必要な資源の配分を行うべきである。

接触者で過去のツベルクリン反応陽性結果が判明している場合や結核治療歴があるような場合に、結核発病の危険性が不明であるため、潜在結核感染者として治療するか否かについての判断は、個々人の状況によってなされるべきである。このような場合に考慮すべき点としては、以前の潜在結核感染者としての治療歴、結核発病の危険性を高める医学的状況、曝露された期間及びその強さである。HIV に感染している全ての接触者に関しては、結核治療歴の有無に関わらず、結核発病が除外された後に潜在結核感染者としての治療を行うべきである。

ウィンドー期間の予防

ウィンドー期間(「接触者の診断および公衆衛生学的な評価」の項参照)の予防的治療は、感染後に急速に結核が発病するのを防ぐため、そのような危険がより高い接触者に対して実施するように勧められてきた(4, 6, 56, 61, 111)。この治療の有効性についての証拠は推定によるものでしかないが、現在までに報告されている全てのモデルや理論はこの治療の効果を支持している。全期間にわたる治療(ウィンドー期間を越えて)をすることに利益があると考えられている接触者としては、HIV 感染者、臓器移植後免疫抑制剤服用者、TNF- 阻害剤服用者等である(6, 61, 62, 65)。プレドニゾロン 1 日 15mg 相当を超える量を長期間にわたって服用している患者の結核発病の危険性については、より不明確である(6)。結核の感染があったと考えられるこのような患者群に対しては、結核の発病が除外された後、潜在結核感染者として予防的治療を適用すべきである。ツ反が陰性の個々の接触者を治療するか否かに関する判断は、以下の 2 点について考慮すべきである。

- ・ 結核菌ばく露の頻度、期間、濃厚さ(短期間のばく露であっても、大量排菌者と限られた空間での接触があれば、長期間にわたる少量排菌者との接触と同様な対応が必要である)
- ・ 初発患者からの感染の確証(接触者中のツ反応陽性率が高い結果が得られた場合は、感染性であることを意味する)

薬剤耐性結核菌にばく露された場合の治療

薬剤耐性結核患者との接触者への対応と治療内容に関する方針については、過去に報告されている通りである(6, 7, 112)。初発患者(すなわち、感染源)から得られた結核菌の薬剤感受性検査結果を得ることは、その結核菌にばく露された接触者の治療薬選択及び変更のために必要である。抗結核一次薬中イソニアジド(INH)のみに対して耐性を有する場合には、4 ヶ月毎日のリファンピシン(RFP)投与が適用可能である。INH に追加して RFP の耐性が認められる場合は多剤耐性結核感染となる。多剤耐性結核菌に感染したことが考えられる接触者に対する治療として考えられる薬剤の組み合わせは、いずれもその有効性が

十分に確認されておらず、しばしば治療継続が困難となっている。そのため、このような接触者への治療やケアの選択については、専門家とよく相談することが勧められる(6)。多剤耐性結核患者との接触者は、最終接触から2年間健康状況を観察することが勧められており、以前にこれらの患者の監視に関するガイドラインが刊行されている(6)。

治療完了

2010年を目標年とする全米健康目標の一つは、治療を開始した潜在結核感染者のうち85%以上が治療を完了することである(目標番号14-13, 107)。しかし、現在までに行われた複数の研究結果から、この目標値が達成されていないことが判明している(17, 110)。直接服薬確認(DOT)は治療完了率を向上させるのに有効であるが(17)、多大な資源の活用が必要とされるため、全ての感染した接触者に対して適用することは困難と考えられる。DOTを適用する接触者(ツベルクリン反応陽転前で感染が疑われる場合を含める)を選択する優先順位として、下記の序列を考慮することが勧められる。

- ・ 5歳未満の小児
- ・ HIV感染者又は免疫抑制状況にある感染者
- ・ ツ反が陰性から陽性になったことが判明した接触者
- ・ 社会的活動又は習慣等により治療継続が困難であることが予想される接触者(アルコール依存、精神障害、薬物依存、ホームレス、無職等)

治療を受けている接触者が自己服薬している場合、1月に一回以上、家庭訪問、薬剤残薬量の確認、外来での診察等により服薬状況と副作用の有無の確認を行うことが勧められる。潜在結核感染として治療を受けている全接触者は、少なくとも1月に1回は保健医療関係者による治療状況に関する評価を受けるべきである。治療継続のための報償(例えば、食事券、小児へのおもちゃ等)や物質的支援(例えば、治療中の接触者が外来や薬局に行くための交通券等)は、治療完了を向上する具体的手立てとして更に用いられるべきである。結核とその治療、合併症の症状等に関する健康教育は、治療を受けている潜在結核感染者と会う機会にはいつも提供すべきである。

いつ接触者健診対象者の拡大か

これまでは、接触者健診の段階的拡大(つまり、同心円状の対象者拡大)が推奨されてきた(4, 5, 113)。この方法では、最も濃厚に接触があった接触者群における結核感染率が、彼らが属するコミュニティで期待されるそれよりも高いという情報が得られた場合、それより接触が少なかった接触者群を次の段階の対象にする。このようにして、接触者健診は、コミュニティで期待されるツ反陽性率と同様なレベルに達するまで拡大することになる(5)。この方法の単純さと明解さに加えて有利な点としては、より濃厚な接触があった接触者群における結核感染の存在が証明される以前には、より少ない接触があった接触者群に対する接触者健診を実施せずにすむ点である。この方法の欠点としては、1)結

核菌曝露の状況を推定するための目印（例えば、同居していること）が、しばしば感染の可能性を推定することにならないこと、2）この方法は接触者の感染への感受性や脆弱さが考慮されていないこと、3）特定のコミュニティにおけるツベルクリン反応陽性率は一般的に不明であること、が挙げられる。それに加えて、コミュニティにおけるツベルクリン反応陽性率が判明している場合でも、それがかなり高い場合（例えば10%を超える場合）接触者健診の拡大をどの時点で終了すべきなのか不明確である。

近年実施された実践研究は、複数の保健部が接触者健診対象者として最優先及び中等度優先の接触者を必ずしも目的通りに選定していないことが示している(17, 50, 109)。このような場合、通常は接触者健診の対象者を、最優先又は中等度優先の接触者以外の接触者まで拡大すべきではない。しかし、接触者健診で得られた情報によって、予想されていたよりも拡大した結核菌の感染状況が判明した場合には、更に広く接触者健診を実施することが必要になる場合もある。

接触者健診を拡大すべきか否かを判断する時には、下記の要素を考慮することが勧められる。

- ・ 最優先及び中等度優先の接触者を対象とする健診事業の達成状況
- ・ 最近の結核菌伝播状況が下記の状況の場合：
 - 最優先接触者における結核感染率又は結核発病率が予想外に高い（例：10%、または結核ばく露がない同様の住民における率の少なくとも2倍の率のいずれか高い方）
 - 2次感染の存在（つまり、感染源から感染を受けたあと発病した接触者からの感染）
 - 接触者対象者としては優先度が低いと考えられていた接触者から結核の発病が認められた場合、
 - 5歳未満の小児接触者、
 - ツ反の検査結果が1回目から2回目にかけて陰性から陽転した場合。

最近の結核感染があったことを示す証拠がない場合には、優先度が低い接触者を対象とする接触者健診は実施すべきではない。接触者健診の実施目標が達成されていない場合には、接触者健診は例外的にのみその範囲を拡大すべきで、例えば接触者内における高い感染率をもたらしていると考えられる結核患者が感染源となっている場合や、二次感染による発病又は二次感染が発生している証拠がある場合である。接触者健診対象者を拡大した場合にも、治療対象者となった潜在結核感染の治療を完了するための取り組みが必要である。

接触者健診対象者拡大の方針は、それまでに実施された接触者健診から得られた情報に基づくべきである(4, 5, 43)。それによって特定の接触者を含めるための基準は緩くなる。初回の接触者健診時と同様に少なくとも1週間に一度は健診結果の評価を実施し、接触者健診対象者選定の方針について再評価すべきである。

時々、接触者健診の結果、物質的及び人的資源では対応不可能な程大幅に接触者健診対象者を拡大する必要性のある場合がある。そのような場合には、より上部の関係機関に相談し、必要な支援が得られるようにすべきである（例え

ば、郡保健部は州保健部に相談すべきである。相談によって、接触者健診の方針とその結果についての客観的な検討の機会ができ、さらに必要な専門技術が得られ、必要を満たすための人的・経済的資源を獲得する機会ともなる。

メディアとの情報交換

通常実施されている接触者健診は、たとえ多数の接触者を対象とするものであっても、ニュースとして取り上げられることはあまりない。しかし、ある種の接触者健診はセンセーショナルなものとしてメディアの注意を引くものになり得る。例えば、接触者健診が公共施設内（例えば学校、病院、刑務所等）や職場での大規模な接触者数を対象としているような場合、結核による死亡例が認められる場合、薬剤耐性結核との関連が認められる場合等である。

接触者健診についてメディアに取り上げられるようにする理由

保健部にとってメディアに取り上げられることは、利点とも障害ともなり得るため、報道関係者との情報交換を行う前に注意深く計画することが必要である。正確な報道は次の様な点で有益なものとなり得る。

- ・ 一般住民に対する結核についての健康教育、
- ・ 一般住民に対して、結核が未だに身近に存在することの啓発、
- ・ 接触を受けた住民に対して必要な保健サービスを受けるように勧める補助的手段、
- ・ 一般住民における根拠のない結核に関する恐怖の軽減、
- ・ 感染症対策における保健部の指導力の周知、
- ・ 一般住民からの質問が保健部に適切に向けられるようになること、
- ・ 公的資源が疾患対策に使われる必要性を確認すること。

接触者健診に関する報道は次の点では障害となり得る。

- ・ 一般住民における不安を増長する、人騒がせな記事内容である場合や不正確な内容である場合は特にその危険性がある、
- ・ 不安のために非接触者が不必要に医療機関に受診する、
- ・ 保健部に対する批判的見解を増長する（例えば、現在起こっている結核の問題に対する対応が遅れていると非難される）
- ・ 結核に対する誤った情報が広がることを助長する、
- ・ 住民による的外れな質問を増大させる、
- ・ 秘密事項が漏洩する（例えば、患者が同定される）

メディアによる報道対策

明確な報道内容となるように予想しながら準備し、明快さと一貫性のために関連する全機関が連携するようにすべきである。ほとんどの保健部には報道機関との情報交換に関する公的な方針と、報道関係者と情報交換を担当する部署がある。結核対策担当官は、報道関係者との対応を担当する部局と連携して、

研修の実施やニュース内容を予想してメディアへの情報提供を準備することが勧められる。ある状況下では、地域、州、連邦政府レベルの各公衆衛生機関の連携協力が必要となるであろう。他のいかなる報道機関が報道する前に、予め保健部による公式発表を行い、最初から明確で正確な情報を提供するようにすべきである。報道機関が保健部以外の情報源から得た情報に基づいて報道した場合、保健部は報道された不正確な内容の訂正を行わなければならないと共に、「保健部は一般住民に対して情報を開示していない」という印象をもたらすことにもなる。

報道される価値のある接触者健診は、特別の状況ゆえに（例えば、ホームレス一時保護施設）保健部以外の協力者を必要とする場合である。このような施設の管理者は、メディアの報道に関して、公衆衛生上の問題点とは異なる危惧を持っている場合が多い。例えば、病院管理者は、院内における結核感染が疑われる内容の報道が、住民の病院に対する信頼を失墜させることになるのではないかと危惧するであろう。そのような場合、報道内容に関する連携協力は、病院と保健部との間における全体の協力関係の一つとして、困難ではあるが必須の事項である。後々の誤解を軽減するためには、報道に関する協議を早期に行うことが必要である。更に、報道関係者からの問い合わせに備えて、接触者健診に関する報道内容のリストを準備しておくべきである。

接触者健診に関するデータの取り扱いと接触者健診の評価

接触者健診に関するデータ収集には大まかに3つの目的がある。1) 個々の初発患者及び接触者のケアとフォローの管理、2) 接触者健診の進捗状況と全体の活動状況に関する疫学的分析、3) 接触者健診の実施目標を反映する指標を用いた対策評価、である。系統的かつ一貫性のある情報収集とその実施機構の確立、情報分析と分析結果の周知が必要である(114-117)。

データ収集とその保存管理には、投入された努力が十分に活かされたものとなるためにかなりの労働力と投資とが必要である。あるデータを収集するかどうかを選択する時には、そのデータを得るために追加される作業量に対して、データが得られない場合に失われる情報とのバランスの検討が必要である。データが収集されても、それが解析されず、政策決定にも反映されないのなら、データ収集の作業は徒労となる。収集すべきデータ内容を決定する最も有効な方法は、収集されるデータを何の目的で使用するのかを検討することである。

接触者健診に関するデータが必要な理由

感染源の患者と接触者への適切で包括的なケアのためには、幅広く、人種・民族的背景、疫学的情報、既往歴及び医療に関する情報等を収集することが必要である（表2, 4, 5）。状況によっては、感染源や接触者に対するケアが1年以上にわたる場合もあり、情報は段階的に収集され、多くの時系列的な要素を含むことになる（例えば、外来受診回数、抗結核薬服薬回数、細菌検査結果による治療効果判定等）。接触者健診が遅滞なく実施されていることを把握するため

表 4 初発患者に関して収集すべき最小限の情報

本人を同定するための情報

- ・担当者名
- ・患者氏名及び別名
- ・未成年及び扶養家族についてはその保護者についての情報
- ・生年月日
- ・社会保障番号
- ・現時点における居住地と緊急時連絡先
- ・居住地が不定の場合、感染させる可能性があった期間内の居住地
- ・結核登録番号
- ・性別
- ・人種
- ・民族
- ・出生国
- ・海外出身の場合、米国内滞在期間
- ・母国語及び使用可能な言語
- ・通訳の方法

初発患者が結核菌を感染させた可能性のある状況とその期間

- ・居住状況
- ・職場又は学校の状況
- ・社会的及び余暇の活動状況
- ・集団と接する機会の有無（例えば、留置所やホームレスの一時宿泊施設等）
- ・薬物依存（例えば、コカイン、クラック）

結核に関する情報

- ・保健医療サービス提供者（例えば、公的医療機関、個人医療機関、両方、その他）
- ・結核の部位
- ・症状とその開始時期
- ・胸部レントゲン写真結果、空洞の有無
- ・抗結核薬服薬の開始時期と中止時期
- ・細菌学的検査結果（喀痰塗抹検査、培養検査、薬剤感受性試験）とその日付
- ・結核とその治療歴
- ・結核患者との過去の接触歴
- ・感染性の期間（新しい情報が得られた場合にその都度情報を新しくする）
- ・HIV 感染の有無
- ・HIV/AIDS 届出患者番号

接触者健診情報

- ・初発患者との最初の面接日時
 - ・初発患者とのその後の面接日時
-

表 5 結核患者との接触者に関して収集すべき最小限の情報

健診担当者と健診日時

- ・接触者調査担当者
- ・接触者健診対象者名簿作成日
- ・どのように、またなぜ各健診対象者が選定されたか（例：初発患者から名前が示された）
- ・面接日時
- ・結核菌ばく露開始時期と終了時期（新しい情報が得られ次第訂正する）

個人同定情報

- ・患者氏名及び別名
- ・小児についてはその保護者についての情報
- ・社会保障番号
- ・生年月日
- ・現時点における居住地と緊急時連絡先
- ・性別
- ・人種
- ・民族
- ・出生国
- ・海外出身の場合、米国内滞在期間
- ・母国語及び使用可能な言語
- ・通訳の方法

初発患者との関係又は繋がり

社会活動（仕事、学校、教会、クラブ活動、その他の活動）

結核菌に曝露された環境に関する情報（部屋の広さ、換気）

初発患者との接触頻度、その期間と時期

結核既往歴及び結核感染の既往歴、それらを裏付ける書類の有無

BCG 接種歴と接種日付

結核菌の感染から発病への危険を高める要因の有無

結核感染の危険がより高い人口集団への所属の有無

結核発病と感染の評価

- ・保健医療サービス提供者（例えば、公的医療機関、個人医療機関、両方、その他）
- ・結核を疑わせる症状
- ・ツ反結果、その日付、使用ツベルクリン液とそのロット番号
- ・胸部レントゲン写真結果、その日付
- ・細菌学的検査結果（喀痰塗抹検査、培養検査、薬剤感受性試験）とその日付
- ・HIV 感染の有無
- ・HIV/AIDS 届出患者番号
- ・結核発病か結核菌既感染のいずれかについての最終判定

接触者で結核菌既感染者に対する治療状況に関する情報

- ・治療開始日付
- ・治療内容（薬剤名、処方量、それらの変更内容）
- ・治療状況の把握法（例：直接服薬確認）

- ・副作用の有無（各副作用について詳述）
- ・治療中断の有無とその日付
- ・治療結果
- ・治療が完了しなかった場合、その理由

Box 2 接触者健診評価のための指標と目標値

指標	目標値
少なくとも1人以上の接触者が選定されている初発患者の割合	90%
結核発病と結核感染の有無の検討がなされた接触者の割合	90%
結核既感染に対する治療が開始された既感染者の割合	85%
結核既感染に対する治療の完了率	75%

には、健診の実施過程を示す情報が必要である（例えば、ツ反検査対象者が選定されてから実際に検査が実施されるまでの期間）。

接触者健診を実施している期間中に集積された情報によって、接触者健診が予定通りの時期に終了しているかどうか分かる。接触者健診を実施している期間中に得られた情報を同時に解析することにより、接触者健診で用いられた計画についての再評価を可能とする（例えば、より濃厚な接触があった接触者群における方が予想通り高い結核感染率なのか？）。

接触者健診終了後や一定期間内に行われた接触者健診の結果（例えば、健診開始後6ヶ月）等から得られる情報は、接触者健診に関する評価指標の改善状況を示してくれることもある（Box 2）。しかし、このような接触者健診評価の核となる指標は、ある特定の目標がなぜ達成できないのかを直接的に示すことはできない。もし、接触者健診に関する情報が、振り返って過去の状況を詳しく検討出来るように構成された様式で保存されている場合には、問題が起こった理由を調査することが可能である。CDCによる「公衆衛生における対策評価のための枠組み」を接触者健診全体の活動内容の評価を行うために用いるべきである(118)。データをいかに定義するかは、一貫性を持たせることと、事後の分析結果の相互理解のために極めて重要である。しかし、あらゆる予期せぬ事態を考えにいれた詳細な定義は、効率的なデータ収集方式のために必要な単純さを損なうことになる。データの定義は、最も重要な不測の事態だけを含んでいればそれで十分である。このことは、情報の完全性と明確性の間のバランスを考慮する必要性を示している。収集対象とするデータの選択の時と同様に、データの定義を考える時には、そのデータがどの目的で使用されるものであるかを考慮することが助けになる。

通常データ収集によって、接触者の優先度の設定が最終的な結果とよく適合しているか示すことが可能である（例えば、結核感染率と健診実施時期の目標達成）。これらのデータから、かなりの結核菌ばく露があった接触者の全てが、元々の接触者健診対象者リストに挙げられているか否かを判断することはできない（つまり、接種者として接触者健診受診の最優先対象であるはずの人たちが、不完全な調査のために完全に漏れているか、否か）。

データ収集とデータ保存の方法

全ての接触者健診に関するデータは、コンピュータに直接入力して管理するようすべきである。データの質を改善するために設計された情報管理システム（例えば、誤入力を判定する方法を有する）を使用すべきである。しかし、少なくとも部分的には紙による書類を介したデータの変換が必要であり、そのような場合にデータの変換過程で誤りが起こる可能性があるために高いデータ精度管理が極めて重要となる。書類でも電子データであっても、情報機密保持と同様に安全性を確保すべきである。データ収集やデータを利用する職員を対象としたデータ管理システムに関する継続的な研修が必要である。

米国内全体で接触者健診に関する情報管理をするための包括的なソフトウェアは未導入である。保健部職員は、類似した結核対策を行っている他の地域で使用されて機能している情報管理システムを借用することが勧められる。どのような情報管理システムを導入する場合にも、ここで勧告されている事項を遵守すべきである。

データの電算機保存は、包括的なシステムによって個々の接触者に必要なケアについて担当者に警告をすることができるため、担当者の日常業務の改善をもたらす（例えば、第 2 回のツ反検査が必要な接触者、よびその日時の通報など）。またそのようなシステムは、次の接触者健診までに、それまでに得られた情報の中間解析結果を提供することも可能である。このことは、接触者健診の具体的計画の再評価（「接触者健診の拡大」参照）及び接触者健診全体の評価に寄与する。

接触者健診における秘密保護と同意

複数の法律や規定によって、患者の保健医療情報に関するプライバシーや秘密は保護されている(119)。関連する連邦法規としては、公衆衛生法 306 条及び 308 条の d、1966 年の情報自由法、1974 年のプライバシー法（社会保障個人番号の使用制限）、1998 年のプライバシー保護法、HIPAA（医療保険の携行性と責任に関する法律, 1996）によるプライバシーに関する規制（個人が同定可能な健康情報の保護とそれを公開にする場合の許可）(39)。HIPAA の 164.512 条は、個人情報を用いる場合の許可を不必要とする場合を挙げており、法律によって則って公衆衛生職員が伝染性疾患に関する情報を取り扱う場合を含んでいる（120）。連邦政府と各州政府による法律の相互の関係は複雑であり、接触者健診に関する政策を策定する時には、保健部の法律評議会と相談すべきである。

初発患者と接触者との社会的接点を対象とする結核の接触者健診において、個々人の秘密を保持することは難題である。秘密の保持のためには、不断の注意が必要である。初発患者と接触者との接点を検索することにおいても、個人の秘密は保持しなければならない。初発患者と接触者の双方と秘密の共有範囲に関して継続的に話し合うことは、各人が納得する接触者健診と秘密情報の保護との間における折り合いを見出す助けとなる。個人の秘密に関する情報を用いる事に関する法的かつ道徳的問題は、その情報のある特定の人達に知らせる

ことに関して、対象となる患者からのサイン入りの同意書を得ることによってしばしば解決される。

初発患者が接触者の名前を知らない場合もあるだろうし、逆に接触者が初発患者の名前を知らない場合もある。そのような場合に、初発患者又は接触者の同意を得た上で写真を使って接触者を選定することも可能である。ある地域では、写真を撮影することとそれを接触者健診で用いること、それぞれ別に同意書を作成する必要がある。集団を対象とする接触者健診を実施する場合には、接触者を選定するために滞在者名簿を調査する必要があるだろう。

接触者健診に関する秘密保護と同意の問題とを対応するために、結核対策担当部局は以下の点についてはっきりとした見解を表明すべきである。

- ・ **方針と研修。** 保健部による全体の方針の中に、結核接触者健診に関する秘密保護と必要な場合にはそれを破棄する方針を含めるべきである。法律に関する評議会との協議は、策定される方針に関する有用性及び適切性を改善する。接触者健診に関わる全ての職員（受付、通訳、事務官を含む）を対象として、方針に関する定期的な研修を実施すべきである。
- ・ **説明と同意。** 個人情報の開示に関する母国語による同意書を得ることが勧められる。同意書を得ることが拒否された場合には、公衆衛生上の危険をもたらすことになり、文書や必要な介入を行うための法的な手続きが必要となる。保健部による意図的な秘密情報開示は、法律に沿って文書に基づいて正当化されなければならない。事故による漏洩の場合には、法律評議会の指導を受けて再発を防止するように努めなければならない。患者からの同意書を得ることは、個人情報保護に関する患者の意向を知る機会となる。個人情報保護に関して保健部職員と患者とが良く話し合うことは、相互の信頼関係構築の機会ともなる。
- ・ **現場における調査。** 職場等の集団を対象とする場合には、結核の接触者健診中の個人情報保護は、関係者による現場調査によって脅かされることになる。現場への調査前に、患者とよく話し合うことによって個人情報保護の適切な方法を見出すことが可能となり、法律の許す範囲で患者の意向が尊重されるべきである(121)。さらに、現場の管理者が初発患者と接触者の秘密の情報を既にある程度把握している場合で、法的義務がないとしても、個人情報保護を尊重するよう要求されることがある。現場の職員や一時宿泊施設の宿泊者は、しばしば保健部職員に協力して、接触者健診対象者選定の支援をしてくれる。現場視察に関する記録についても、同様に個人情報保護を保持すべきである。
- ・ **結核以外の健康状況。** プライバシー及び個人情報保護の対象となる情報は、結核に関することのみではない。初発患者や接触者に関するいかなる個人情報も、同様に保護の対象となる。

接触者健診のための職員配置と必要な研修

接触者健診においては、多種の職種間による相互の連携作業を必要としてお

り、保健部の職員のみならず他の保健・医療・福祉サービスを提供する職員の協力が必要である（**Box 3**）。研修と業務に関する継続的監視によって、有効な接触者健診の実施が可能となる。接触者健診に関わる職種は、地域によって異なるであろう（**Box 4**）。州資格委員会（State Licensing Boards）や他の公的機関は、保健部職員の職務内容を規定し、このことが各職員の職務内容を限定することになっている。結核の接触者健診関連業務が職務内容に含まれるように、州資格委員会が規定している職務内容を再検討する必要がある。

Box 3 接触者健診に特に必要とされる専門的技術

面接
情報収集とその管理
疫学的分析
医療記録内容の検討
ツベルクリン反応検査
結核菌曝露環境の評価
患者管理
報道関係者との良好な関係作りと一般住民への健康教育
患者への健康教育
患者の医学的評価
抗結核薬の管理
接触者健診事業の評価
現場への訪問
患者の受け入れ
接触者健診の計画策定
患者の社会的背景の評価
接触者健診を実施する上で必要な他機関関係者との連携

Box 4 接触者健診関連文献で使用される職名及び肩書き

TB program manager: 結核対策課長
DOT(directly observed therapy) worker: DOT 担当者
Case manager: 患者管理担当者
Nurse epidemiologist: 疫学専門看護師
Public Health Nurse (PHN): 保健師
Public information/media relations officer: 広報・報道関係担当者
Disease investigation specialist: 疾病調査専門家
Physician: 医師
Contact investigation worker: 接触者健診担当者
TB medical consultant: 結核医療専門家
Medical epidemiologist: 疫学専門医師
HIV counselor: HIV カウンセラー
Outreach worker: 患者訪問担当者
Department of Health: 保健省
• Investigator: 調査担当者
• TB control manager: 結核対策課長
• Contact investigation interviewer: 接触者健診面接担当者
Regional nurse consultant: 地域コンサルタント看護師
Community health worker: 住民保健推進員
Licensed practical nurse: 正看護師
Assessment unit epidemiologist: 対策評価担当部局疫学専門家
Public health team: 公衆衛生対策チーム
Local health jurisdiction: 地方自治体
• Field staff: 患者訪問担当者
• Health officer: 保健担当者
• Public health worker: 公衆衛生担当者
• TB control/public health nurse: 結核対策専門保健師
• Nursing supervisor: 指導看護師
• Manager: 対策課長
Medical interpreter: 医療通訳者

特殊状況下での接触者健診

接触者健診ではさまざまな特殊状況に遭遇する機会が多いが、これらの状況は通常では接触者健診において重大な障害となることは少ない。本項ではこれら特殊状況を採り上げ、本文書での他の項に述べた一般的指針をこれら状況に応じてどのように適用していくかについて論じる。

集団発生

結核の集団発生は広範囲に及ぶ感染の可能性を意味する。集団感染とは、1) 結核患者が感染性であり、2) 接触者がかなりの期間結核菌にばく露され、3) ばく露開始から、新規感染者が発病するのに十分な時間が経過していることを意味する。集団発生調査は重複する複数の接触者健診を必要とし、保健部への急激な負担を伴う。積極的に患者発見に努めることが望ましく、したがって普段に比べてより多くの接触者の胸部 X 線写真や抗酸菌検査検体採取が必要とされる場合もある。

結核の集団発生は各地域の実情に合わせて個々に定義されるべきものである。集団発生は、時間、場所、患者属性、結核菌属性（薬剤耐性や遺伝子型など）の共通点が明確になった場合に初めて、通常の患者発生と識別し得る。患者発生率の低い地域では、短期間に結核患者が相次いで発生するだけで、集団発生を疑うに充分である。より患者発生率の高い地域では、集団発生は通常の患者発生状況に埋もれて認識し難くなり、著明な発生率の上昇や、集団発生を示唆する出来事（例えば小児結核の発生）、遺伝子型の相似した結核菌の相次ぐ分離があるまで疑われない場合がある。

合衆国では接触者（接触者としての優先性は区別せずに）のうち平均して 1% が、最初の健診時に結核を発病している(50)。この数字は合衆国全体の平均から予想される発病率よりも 100 倍以上高い。しかし、この平均 1% という数字と比較して有意に高い発生率を集団発生の定義として用いようとしても、統計的有意差に達するには莫大な接触者数を必要とするため、あまり意味を成さない。

接触者健診を計画する上では、より实际的で実務に適合した「集団発生」の定義を採用することが望ましい。すなわち、次に挙げる 2 つの基準のうちどちらか一方に合致する状況を集団感染の定義とすることが望ましい：

- ・ 接触者健診中（または接触者健診によって）、優先度に係わらず 2 名以上の接触者が活動性結核を有していた場合；または
- ・ 1 年以内に相互に関連のある 2 名以上の活動性結核患者が発生し、これらの関連が接触者健診以外の状況下で示された場合（例えば、2 人の患者が接触者健診と無関係に結核と診断され、接触者のリストに他の 1 名が挙げられたのは一方のみの患者であるか、または相互にまったく接触者リストに挙げられていなかった場合）

患者間の関連は、分離菌株が入手可能であれば遺伝子型によって確認すべきである(122)。予想外であったにも係わらず、ある患者が既知の患者に関連しており二次患者と判明した場合には、当該接触者健診に遺漏があった可能性を示唆するものであり、元の接触者健診の方針を再考し、接触者の洗い出しが適切であったかどうか、接触者の優先度評価が適切であったかどうか、またさらに接触者を探しだすべきかについて評価する必要がある。潜在性結核感染と判明していた接触者が予防内服を開始しなかったか、あるいは完了しなかったことにより二次患者が発生したと考えられる場合には、予防内服の開始と完了に関する方針を見直すべきである。

集団発生の場合、健診は急を要し、保健部への負担は増加するので、集団発生を疑って健診を強化する前に、相互に関連の疑われる例では可能な限り結核

菌の遺伝子型により確認しておくべきである。遺伝子型が一致した場合であっても、推定される感染の場所を特定するために、さらに疫学的調査を要する(122-125)。

集団発生では1人の接触者が複数の結核患者にばく露されていることや、患者と接触者は複数の社会的関係を通じて相互に関連していることがあり、この場合、接触者の優先度を決めるのに困難を生じる。社会ネットワーク分析(「その他の論点」の項参照)はこれらの問題にもう一つの分析手法を提供してくれる(126)。その後の接触者健診を改善し、その方針に有益な情報をもたらすため、集団発生に至った経過に寄与した危険因子は特定されるべきである。

長期間診断されなかった、ないし治療されなかった感染性結核、または非常に感染力の強い結核：感染性のある状態で長期間経過した患者で問題となるのは、患者自身が接触した人や場所を思い出せないこと、及び、多くの場所に多くの接触者がいる場合である。社会ネットワーク分析(「その他の論点」の項参照)や状況分析による手法が接触者を見出す方法となる。時に複数の空洞性病変や喉頭結核を有する非常に感染性の高い患者では、最優先の接触者が多く存在することになる。集団発生が発見され、感染源が、このような非常に感染性の高い病型の結核を有している場合には、ばく露の程度がはっきりしない接触者は全て最優先に分類されるべきである。

時に結核を疑うこともしくは結核の疑いがあることを伝えるのが遅れてしまった場合、結核の治療そのものが遅れることになる。この場合直ちに、医療機関に対する教育の機会を作るべきであり、特に接触者が同じ医療機関を受診する可能性が高い場合にはなおさらである。

多剤耐性結核が、薬剤感受性結核として標準的な治療がなされていた場合には、感染性を有する期間が長い間持続していた可能性がある。こうした問題は、最初の薬剤感受性試験結果を入手することや、治療後の患者の状態や治療への反応、または患者が治療に失敗、再発もしくは改善がはかばかしくないなどの所見によって多剤耐性結核を疑うことなどによって防止することが出来る(127)。訪れた場所が多岐にわたる感染源の患者：活動的で複雑な社会生活を送り、結核の感染が起き得る多くの場所を訪れていた場合にも、接触者の全てを洗い出すことは困難である。この場合、当該患者以外の人へのインタビュー(「感染源調査と感染の場所」の項参照)や状況分析による手法によって患者の記憶を補うことになる。

患者との密接なあるいは長期間の接触：集団発生が確認された場合、患者と密接なあるいは長期間接触した者を最優先とするべきである。

感染性を高める環境：換気不良な小さな部屋では結核菌の感染が高率に起こる場合がある。集団発生の感染源とこのような状況で接触した場合には、ばく露時間が短い場合や不明な場合でも最優先とするべきである。

倉庫やスクールバスなど(128,129)ある種の状況では大きな空間でも、患者の感染性が非常に高く接触者が長期に接触していた場合には、高率に感染が起こることが報告されている。集団発生において、接触者健診の結果から場所と感染が関連していることが判明した場合には、空間の性質に係わらず、そうした場所での接触者は最優先と判断されるべきである。

結核菌に感染した場合高率で結核を発症する可能性のある接触者：感染した場合に比較的発病しやすい接触者の集団で集団発生が判明した時には、迅速な対応が求められる。感染後発病に進展しやすい状態にある他の接触者を探し出す必要がある。こうした集団発生に5歳未満の子供が含まれる場合で、感染源不明な時には、感染源調査が必要である（「感染源調査」の項参照）。接触者の集団での患者スクリーニングにおいても、重点的に検査を行うべきである。

接触者健診と経過観察の差：接触者健診における怠慢、過誤、システム上の不具合は後に二次患者の発生（すなわち集団発生）となって表面化する。集団発生例を過去へ追跡すれば、以前の接触者健診や他の結核予防対策（例えば重点的ツ反検査など）において結核発病予防の機会を逃してしまったかどうかを示すことができよう。

ひじょうに病原性の強い結核菌株：このような結核菌株の存在ははっきりと証明されてはいない。結核菌株の人に対する感染性ないし病原性の高低を決定することは未だ不可能であり、実験動物に対して高い、もしくは速やかな病原性を発揮するある種の結核菌株の性質に関しても解明されているとは言い難い(58,128,130)

多くの人が集まる場での結核菌ばく露

多くの人が集まる場所での結核菌ばく露に関連した一般的問題点としては：1)被ばく露者の人数が多数である、2)接触者の名前や所在に関する情報が不完全となりやすい、3)優先度を決定するための情報が乏しい、4)個人情報保護の徹底が困難である、5)結核に詳しいとは言い難い担当者や管理者との協力関係を要する、6)法的側面、7)マスコミ報道、が挙げられる。すべての接触者を評価し、潜在結核の治療という目標を達成するためには、場合によってはばく露のあった現場での調査や検査等精力的活動を要する。接触者健診の範囲や時間が他の重要な結核対策活動を圧迫する予想される場合には、特別枠の資源を要求することが望ましい。

初発患者が人目を引くほど症状が顕著であったり、症状が重い間ばく露のあった場から遠ざかっていたりした場合には、患者の個人情報保護を徹底することは困難な場合が多い（「データ管理と接触者健診」の項参照）。患者情報をその場の責任者（例えば、監督者、支配人、管理者など）に打ち明ける場合には、事前に患者本人の承諾を得るべきである。被雇用者や利用者名簿に関する情報を入手し、接触者を特定し、ばく露のあった場所での診断治療を行い、感染源の周囲の者（例えば、同級生、友人、同僚等）に結核に関する適切な知識を提供するためには、ばく露のあった場の責任者との協力関係が不可欠である。

多くの人が集まる場での結核菌ばく露において、各接触者の優先度を定めるために必要な情報は、当該ばく露のあった場の性質によって異なるため、事例毎に優先度決定方式を考案することが求められる。一般的な場合と同様、それらの決定方式では、感染源患者の病状、結核菌ばく露の密度と時間、環境因子といった感染性を左右する因子と、被ばく露者が結核菌に感染した場合の発病率、危険度の双方を考慮するべきである（「接触者健診開始の決定、感染源患者とばく露の場、および各接触者での接触の危険度評価」の項参照）。

状況に応じた接触者健診を行う最適な方法は、当該ばく露のあった場で接触者に面接し検査を行うことである。これらが不可能であれば、保健部等での検査に勧誘するような処置を講じるべきであり、この場合には保健部の人員増強や検査受付時間の延長等を考慮する必要がある。場合によっては、各接触者に対して、各々のかかりつけの医療施設で検査を受けるよう文書で通知することも可能である。この場合、結核へのばく露状況に関する事項（薬剤感受性を含む）検査方針（ツ反で硬結 5mm 以上を陽性とする）潜在性結核感染に対する推奨治療方式、相談を受けるため保健部の照会電話番号等を文書に明記し、かかりつけの医療施設に情報提供を行う。また、各接触者での検査結果や潜在結核治療適応の決定に関する結果を、医療施設から保健部に返信するための紙面も添付する。

多くの人が集まる場によっては、多数の接触者に対する潜在結核感染の治療の監視を現場で効率的に実施する機会を得ることができる。保健部職員をその場に週 2 回派遣することにより間欠療法を行ったり、ばく露のあった場で雇用されている医療従事者と協力したりすることにより、治療を進めることが可能であろう。この類の手法を採る際には、個人情報の保護を徹底するための配慮が必要とされる。ばく露のあった場の担当者ないし責任者が、法的責任に関連した不安を抱く場合も充分予想されるが、これらに関しては予め法律の専門家に相談しておく事が可能であろう。

マスコミ報道による混乱を避けてこれを有効に活用するためには、保健部とばく露のあった場の関係者は一貫性のある確かな情報提供のために、緊密な関係を保つ必要がある。事実関係が正確で保健部の役割を正確に伝えるマスコミ報道は、接触者健診をより有効に進める一助となり得る（「マスコミを通じた情報伝達」の項参照）。

矯正施設

ACET（米国結核根絶委員会）は矯正施設における結核予防と対策に関する指針を発表している(131)。結核集団発生が起きた留置所、刑務所の例はこれまで複数報告されている(132-135)。矯正施設では、接触者健診を困難にする様々な要因が存在する。留置所、刑務所で接触者健診を行うための枠組みとしてもっとも有効なのは、矯正施設と保健部との間に予め公的な協力関係を持つことである。接触者健診開始時にこうした協力関係が築かれていないなら、接触者健診の一部として協力関係を築くことも必要である。

矯正施設の一部入所者では HIV 感染率が高率であるため、HIV 検査方針や実施方法を見直してデータを分析することが推奨される。入所者が自発的カウンセリング、HIV 検査と検査結果の照会がそれまで提供されておらず、しかも結核菌ばく露が疑われる場合には、自発的カウンセリング、HIV 検査と検査結果の照会の機会を提供することを強く勧める。

矯正施設内で入所者は日ないし週単位で部屋を移動するため、結核菌ばく露がより広範となり得る。加えて入所者は留置所間ないし刑務所間を移動することも多い。矯正施設によっては、入所者の収容区域に関する完全な経時的記録を整備しているが、これらの情報は接触者のリストアップを行い、ばく露期間

を推定し、各接触者で優先度を決定するのに不可欠な情報となる。ばく露のあった場所を実際に巡視してみれば、ばく露の程度を推定する一助となろう。

通常刑務所は付属の診療施設を有しているが、拘置所はそうではない場合もある。新規の入所者および被雇用者に結核菌感染の検査を行う留置所や刑務所もあり、入所者または被雇用者あるいは両者に対して定期的検査を行う刑務所もある。施設での医療を担当する者は入所者の既往を調べる上で、接触者の検査および治療を行う上で重要な役割を果たすことができる。既往に関する情報(例えば以前の結核菌ばく露歴やツ反の結果など)を速やかに収集することができない時には、保健部の担当者は人員増強の要求を考慮するべきである。

拘置所では、入所者が頻繁に入れ替わり多数の入所者が収用されているため、接触者健診は特に困難である。初発患者である入所者と密接な接触があったが接触期間そのものは短かったであろうと推定される者の人数が莫大な数にのぼる場合もある。これらの接触者では、優先度の決定はより困難となる。記録から、感染源の患者と同一の部屋で過ごした入所者の総ばく露時間が短い(例えば8時間以下)と判明しない限り、こうした接触者は最優先とすべきである。最優先の接触者で結核の検査が終了する以前に、他施設に移動ないし釈放、または仮釈放された者は追跡調査が必要である。

潜在結核感染であった刑務所入所者は釈放、または仮釈放されないかぎり入所中に潜在結核の治療を完了することができるが、留置所の入所者で結核に感染した者では留置中に潜在結核の治療を完了することはできないであろう。入所者が釈放、または仮釈放された場合、一貫した支援監視体制がないかぎり治療完了率は低いものと予想される。

職場

多くの方は活動時間の大部分を職場で過ごす。これらの職場では多くの方が働いている場合もある。接触の時間や緊密さは他の場での接触よりもより長く高い場合もあり得る。感染源患者との最初の面接(「感染源調査とばく露の場」の項参照)で雇用歴や就業時間、職場の環境、職場での接触者に関する細かな情報を聞いておき、職場の担当者または責任者との個人情報保護に関する話し合いと承諾を得た後、ばく露のあった職場を巡視するべきである。被雇用者名簿は接触者を拾い出すのに有用であるが、既に退職した人間がいる場合には雇用者名簿から削除されていることもあり得る。

職場で時々接触する程度の者(例えばファストフードをたまに利用する者など)では、優先度は低いと判断する。職場を頻回に訪れる客や取引先相手は他の因子を考慮して接触の危険度を判断する(「各接触者での接触の危険度評価」の項参照)。これは結核に感染した場合、発病ないし重篤になりやすい者では特に重要である。

職場の責任者や担当者が法的責任や、職務効率の低下、マスコミ報道に関して不安を覚える場合も多い。加えて、職場責任者等における感染源患者の個人情報保護に関する義務がそれほど厳密でない場合もある。これらの事項に関しては、すべて接触者健診の計画立案中に対処するべきである。例えば保健部のマスコミ担当の専門家を職場に派遣することを考えてもよい。法の下での責任

や義務に関する問題に対しては、保健部と職場の法務担当者との間で話し合いを行うべきであろう。

病院やその他の医療施設

ほとんどあらゆる種類の医療施設が結核菌感染の場として報告されており、結核予防に関する指針が CDC 医療施設感染対策委員会やその他の団体から発表されている(42,136)。医療施設に課せられる法的義務は州政府によって様々である。病院や他の医療施設で働く者は、法が要求する事項で当該施設に該当するものに関するについては知っておく必要がある。

各医療施設における感染対策担当者は非常に重要な役割を有するが、結核の接触者健診に関してはそれほど熟知していない場合もある。施設の空調換気システム等に関して熟知し、調査を行うことができる技術者を擁している場合も多い。こうした調査は、医療施設側と保健部との緊密な協力関係の下で計画されるべきである。話し合いでは最初、情報の共有と行うべきことに関する分担を取り決める。法的責任、規則、個人情報保護、マスコミ報道、および職業安全確保等の問題は、医療施設では相互に関連しており複雑である。職業安全衛生法は管轄地域によって様々に解釈されるが、被雇用者が職場でのばく露により感染した場合に、病院責任者がこれを報告することを求めていると解釈することもできよう。保健部は、最初の医療施設側との話し合いによる最初の計画立案の段階で、法律専門家の臨席を考慮するべきである。

ほとんどの医療施設では新規雇用の際、さらに結核菌へのばく露が予想される場合にはそれ以降も定期的に被雇用者に対して結核感染の検査を行うことにしている。これらの検査データは基礎データとして有用である。各施設の患者、利用者のうちの接触者では、こうした基礎データが得られる可能性は様々である；長期療養施設ではこうしたデータを有している場合が多い。

学校等

この範疇には小児医療福祉施設、幼稚園、小中学校、中学校に代わるあるいはそれに引き続く職業訓練学校、短大、大学が含まれる。少年院や成人に対する教育機関での接触者健診は、それぞれ矯正施設および職場での接触者健診方針に従って行う。

学校に関連した接触者健診が考慮される場合、初期情報から接触者健診不要と予想される場合であっても、学校担当者および地域の代表者と初期の段階で協力関係を築いておくことが望ましい。学校での接触者健診では、接触の可能性のある者の人数が多数であり、しかも接触の程度や期間のはっきりしない接触者が多く個々の接触者の優先度を決定するのが困難である場合が多い。そのため、公衆衛生担当者、学校担当者、児童の保護者の間で議論になる可能性が高い。

学校での結核発生は公に発表される場合が多い。保健部は、最初にマスコミで報道される前に、学校と親（および保護者）と情報を共有しておくことが望ましい。結核対策担当者はマスコミ報道を予想して報道側との協力関係を築くことができるような行動計画を考慮するべきである。

同意、承諾、情報開示の問題は、成人の義務や権限を有していない未成年においては、成人の場合よりも複雑である。未成年者とかかわりを持つことは、実質上その家族ともかかわりをもつことと等しい。承諾が得られない場合、保健部が未成年に対する調査において利用し得る手段は通常限定されたものでしかない。予め法律専門家と相談しておくことが望ましい。

公衆衛生担当者は学校を訪ねて室内環境や全般的状況を調査し、換気システムの維持管理担当者に話を聞くべきである。クラス分けの名簿記録は接触者をリストアップし、接触の程度を推定し、健診の優先度を決定するのに有用である。しかし各学校年度の終了時にこうした名簿を破棄してしまう学校もあり、こうした場合には接触者のリストアップに生徒および学校職員との面接調査が必要となる。

学外での活動によっても、結核菌ばく露の機会とそれによる接触者が生じる。クラブ活動や、スポーツ、なんらかの集まり等の活動については患者、患者の保護者、学校関係者との面接を通じた情報の収集が必要である。通学バスの利用者では、バス会社がバス利用者の名前住所の名簿を有している場合がある。

小児医療福祉施設、幼稚園、小学校での接触者健診の方針は、初発患者が小児（すなわち思春期前）か、成人（例えば教師や職員）か、によって異なる。初発患者が成人であれば、学校での感染可能性について評価を行うべきである（「接触者健診開始の決定」、「感染源患者とばく露の場」、および「各接触者での接触の危険度評価」の項参照）。

幼稚園あるいは小児医療福祉施設に通っていた 5 歳未満の小児結核患者の感染源調査で、家族や家庭環境内に感染源が見当たらない場合、これらの施設における全ての大人の対象に含めるべきである（「感染源検索」の項参照）。在宅の小児医療福祉支援機関では小児との直接接触はないが、小児と空間を共有する成人が存在している場合もある。小学校およびそれ以上の学校では、学校が感染の場であることを示唆する他のデータがない限り、感染源検索を行う必要はない。

中学校ないしそれ以上の教育機関では生徒は通常成人型の結核を発症するため、感染性の評価は一般的指標に準じて判断できる（「接触者健診開始の決定」、「感染源患者とばく露の場」、および「各接触者での接触の危険度評価」の項参照）。高等教育機関、研究教育機関、社会人対象の学外学校での接触者健診はより複雑であり、十全な接触者健診を行うためには、小児以上に初発患者からの情報が重要となってくる。

学校や通所の小児医療福祉支援センターでの雇用においては事前の結核スクリーニング検査（例えば結核菌感染検査）を義務付ける自治体も数多い。中には通学あるいは通所者に結核スクリーニング検査を義務付ける自治体も存在する。大学などでもこれと同様な義務付けを定めている場合がある。これらのデータは接触者健診の結果を解釈する上で有用な基礎データとなる。

付属の医療施設を備えている学校ではそれらを利用して、潜在結核感染の治療を DOT で行うことが可能であり、また保健部が週 2 回職員を派遣して間欠療法を行うことも可能である。こうした取り組みは学校の年間予定を考慮して調整する必要がある。

休み、長期休暇、卒業、転校のあった場合には接触者健診はさらに複雑化する。学校担当者と協力し、当該学校では会うことができない生徒や他の接触者には保健部から郵便で通知することも可能である。こうした接触者は保健部での検査を受けるよう紹介する。接触者がかかりつけの医療機関に受診する場合には、接触者健診に関する方針を書いた文書を添付すべきである。

ホームレス救護収容施設や他の支援施設

ACET（米国結核根絶委員会）とCDCは、ホームレスの人たちに対する結核対策、およびこれらの人たちに対する支援施設における結核感染防止のための指針を発表している(137)。ホームレスである初発結核患者に関連する接触者健診で、困難を生じる原因となる事項としては、ホームレスの人たちが移動している場合には、患者も接触者も所在を突き止めるのが難しいこと、時々拘置所等に収容されてしまうこと、異なる自治体間を移動すること、意思の疎通や協力関係を難しくする精神疾患の存在（薬物依存症を含む）、既往症（特にHIV感染）などが挙げられる。接触者の名前や所在が不明の場合には、社会ネットワークや矯正施設を含む出没箇所などを意識して、患者や接触した可能性のある者との面接を行う。

宿泊施設での結核菌ばく露の程度を推定するための代替指標の一つとしてベッドの割り当て状況が挙げられる。お互いのベッドの位置が近く、同時期の利用が多い相手の場合には、接触が濃厚であったと推定され、最優先の接触者と判断すべきである。昼間利用施設では利用者名簿を備えている場合もあるが、利用が同時期であったかどうかについての記録が得られない場合も多い。

ホームレスの人たちは、ボランティアの医療者、中間更生施設、薬物依存治療プログラム、地域の診療所、救急診療所や病院の救急部等様々な機関で医療を受けていることが多い。これらの医療従事者の助力や助言は有用であろう。こうした事情はまた、異なる分野間の協同関係を築き、接触者を洗い出し、相互に情報提供を行っていききっかけとなる。

ホームレスのコミュニティは場合によって様々な様相を呈するため、現場訪問と面接が不可欠である。接触者健診はホームレスの人たちに対するそれまでの結核スクリーニングや検査等の対策を見直し、結核菌感染を減らす様々な手段（例えば環境改善）による援助を提供する機会となる。しかしホームレスの人たちにおける結核感染は救護所以外の場所（例えば拘置所、居酒屋、廃屋、車のなかなど）でも起こり得る。

ホームレスの人たちに対する支援機関は、支援対象者の属性や場所および運営財源などに応じて、政策、法律、規則により制約を受けており、こうした事項のうちいくつかは接触者健診とも関連する。接触者をリストアップしてその各々での健診の優先度を決定するのに不可欠である、利用者ないし収容者の名簿や記録およびその他の情報の利用が法で制限されている場合がある（例えば薬物中毒治療施設など）。このような場合には、情報利用の条件について交渉すべきである。

ホームレス救護施設で診断された潜在結核感染に対する化学療法の完遂率は低いことがこれまで繰り返し報告されている(137-140)。結核対策担当者は救護

施設の管理者と協力して、当該施設で直接監視下での間欠化学療法が行えるようにすべきである。こうした手段が最も功を奏するのは、収容者の移動が少ない施設であろう。

交通機関

これまで、軍艦、旅客機、列車、通学バスでの結核菌感染が確認されている(85,129,141-144)。しかし、換気不良であるか、結核菌ばく露が長期ないし繰り返し起こった場合でなければ結核菌感染の可能性は低い。換気不良の場合か、旅客機での場合に推奨されているように、1回の旅行の総ばく露時間(その旅行に複数の別行動があるならば、それらの総和)が8時間を越えるか、初発患者とともに2回以上旅行した場合を除けば、交通機関での結核菌ばく露に対する接触者健診の優先順位は低いと見なすべきである(145)。

薬物使用の場や酒場

薬物やアルコール類が用いられる共用の場(例えば居酒屋やクラックハウスなど)で結核菌感染が起こった事例が報告されている(146,147)。近い距離で人が接し合うこと、結核菌ばく露が繰り返し起こること、換気が不良であることにより感染が促進された可能性が考えられる。こうした場で起こった結核菌ばく露では、通常の面接では接触者をすべてリストアップすることは難しい場合があるため、患者を含む社会ネットワークの把握を通じて補助的情報源とする。矯正施設との関連も追及するべきである。HIV感染は様々な薬物中毒と関係しており、HIVに関するカウンセリングと検査や過去のHIV検査結果の照会が推奨される。

管轄区域外の特殊な場での結核菌ばく露

州ないし地方政府の保健部の管轄下でない場所の例としては、合衆国政府の管理下にあるもの(たとえば軍事基地)、大使館、アメリカインディアンやアラスカ原住民の居住区がある。これらの施設や地域が独自の医療体制を有しているのであれば、自治体の保健部は技術的協力を行うこともできるし、接触者健診の結果を知らせてもらうこともできる。独自の医療体制をもっていない場合には自治体の結核対策担当者とその場の責任者の間で話しあって、公衆衛生上必要な対処を地方自治体の保健部に委ねることもできよう。

初発患者から情報が得られない場合

喀痰塗抹検査陽性の肺結核患者のうち約8%では接触者リストに名前がないとされている(17,50)。接触者リストにほんの少数の人しかない、あるいは、全くない場合、初発患者がホームレスか、既に死亡している(すなわち面接以前に)ことが多い。つまりこうした場合には、実際には接触者が存在しているが、それが誰であるかを突き止めることが困難であるに過ぎないことを意味している。社会ネットワーク法の情報、現状分析、あるいは類似の調査方法を用いて、より多くの接触者の発見に努めるべきである。加えて、死亡時に肺結核が診断された場合には常に診断の遅れがあった可能性を考慮する必要がある。診断の

遅れがあったのであれば高い感染性が長期間持続していたことになり、より広範な接触者健診の必要性を意味することになる。

多剤耐性結核の場合

初発患者が多剤耐性結核であっても、健診の優先度を決定する手続きは不変である。治療中に耐性が獲得された場合や治療後期に耐性が判明した場合には、初発患者が感染性を有していた期間が長期に及んでいる可能性があり、特別な配慮を要する。多剤耐性に感染した場合の潜在結核の化学療法方式については専門家への相談が必要である（「結核に感染した者の潜在結核に対する治療」の項参照）。

複数の自治体、地域にまたがる接触者健診

複数の自治体、地域にまたがる接触者健診では、接触者の発見、接触者の評価、感染した接触者の治療、データの分析等を、各自治体が協同して統一した方針の下に行う必要がある。個々の事例においては、状況に応じた柔軟な対応が必要であることが多い。

合衆国内での複数の自治体、地域にまたがる場合：初発患者やその接触者が一定地域に定住していても、異なる自治体への旅行歴を有している場合がある。初発患者を管理する保健部は責任をもって接触者健診を立案し、異なる自治体に居住する接触者については当該自治体の保健部にその旨通知することが必要である。通知においては接触者健診の結果および治療に関する全データの送付を依頼する。ことなる自治体の担当者からなるチームを作れば、共に全般的方針を立て経過を把握することにより、こうした接触者健診の効率を高めることができる。

流動労働者：ACET（米国結核根絶委員会）では農業分野での流動労働者における結核対策と予防に関する推奨方針を発表している(148)。流動労働者での接触者健診では常に労働者の移動予定や労働時間に合わせた計画を立てる必要がある。最初の計画段階で労働者の移動予定を把握し、移動先の自治体の保健部に周知しておく。接触者の記録を管理する方法としては次の3つの方法から一つを選択するべきである。1) 接触者の記録を移動に合わせて移動させる、2) 全接触者健診の経過を通じて情報を一箇所の担当保健部に集める、または、3) 接触者自身が記録を所持し、移動中も情報の保持に患者自身が責任を持つ。潜在結核感染の治療はその期間が長いことから最も困難な事項である。季節労働者の中には、オフシーズンには数ヶ月にわたって一箇所で働く場合があり、このような時にはこの期間にできるだけ長く治療が行えるようにする。

感染性を有しながら合衆国内を移動していた患者：このような患者に最初に遭遇した保健部の担当者は、患者の移動中に接触した者、場所に関するできるだけ多くの情報を収集するべきである。これらのデータは各接触者の居住する自治体に通知する。初発患者を管理する自治体が関連する全ての接触者健診を統括する責任を持つ。

国境を越えた接触者健診：合衆国とメキシコは『2国間結核患者情報共有試行プロジェクト』に参加している。これは患者が国境を越えて移動する場合に、主

に参加自治体間での協調により結核患者の医療を両国で調整して行うものである。Cure TB という組織も両国間の他の地域において、結核患者の治療を中断させないための活動を行っている。上記の 2 組織とも、現時点では接触者健診に関する事項は扱っていない。TBNet は農業分野での流動労働者で潜在結核感染の治療を受けている人たちのための医療制度であり、従って接触者も扱っている。カナダに居住する患者や接触者に関しては、合衆国の保健部からカナダの県保健部にその旨通知する。

結核菌へのばく露を起こす例外的事例

結核菌の通常の感染様式は人から人への空気感染である。しかし例外的事例(例えば実験室での事故)によっても時に結核菌の感染を生じる場合がある。これに対してウシ型結核菌の感染は通常汚染された乳製品を介して起こり、殺菌処理によって防止することができる。

ヒト型ないしウシ型菌を有する動物：ヒト型菌は多くの哺乳類やある種の非哺乳類に病原性を発揮する。これらは感染性を有する結核患者が動物と接触することにより生じるものと推測されている。また多くの動物がウシ型菌による感染症(すなわち *M. bovis* による感染)を発病し得る。これらは、感染した他の動物との接触や、汚染された乳製品ないし餌の摂取によって生じるものと推測されている。

ほとんどの動物種において、ヒト型菌による感染発病を診断する標準的方法は分かっていない。ヒト型菌にばく露された動物の評価と処置については獣医に相談すべきであり、相談を受けた獣医はさらに州政府の担当獣医に相談することもできよう。家庭内での動物からヒトへのヒト型菌感染は確認されておらず、ヒト型菌に感染した動物にばく露されたヒトに関しては接触健診の優先度は低いと判断されるべきである。しかし当該動物にヒト型菌を感染させた感染源については検索すべきであろう。

エアロゾルの発生を伴う操作(例えば挿管、気管支鏡、剖検)が結核に感染した動物に行われた場合の危険性は不明である。しかし、これらの操作はおそらく感染粒子を発生させているものと思われる。結核菌の感染を防止する感染対策が採られていない部屋でこうした操作が行われた場合には、その部屋にいた接触者は最優先と判断されるべきである。

ウシ型菌にばく露された動物の評価と処置については獣医に相談すべきである。動物のウシ型菌感染症は州の担当獣医に報告する。剖検操作によって、ウシ型菌が動物からヒトに感染した事例が確認されている(149)。

食物を介してウシ型結核菌に感染したヒトでは肺外病変(例えば頸部リンパ節炎や腹膜炎)を発症する可能性がより高いが、肺病変を発症する可能性もありうる。ウシ型菌による肺病変を有する患者にかかる接触者健診は、本文書で述べた方針に従って行う。しかしこの場合の感染性については不明な点が多い。感染の有無を調べる現在の検査法や新しい検査法(例えばツ反検査や QuantiFERON®-TB Gold〔QFT-G、製造 Cellestis Limited, Carnegie, Victoria, Australia〕)でウシ型菌の感染を診断することは可能であるが、これらの検査はウシ型菌の感染検査のためのものとしては承認されていない〔訳注：ただし

QFT-G はヒト型菌感染とウシ型菌感染の区別はできない]、自他覚所見や必要な検査によって活動性のウシ型菌による感染症が否定された、潜在ウシ型菌感染が疑われるヒトに対しては通常のヒト型菌感染に準じて治療を行う。

ヒト型菌の様々な実験動物、なかでも特に類人猿に対する病原性は非常に高い。合衆国農務省発令の動物愛護規則は実験動物やショウに使用される動物等にも適用される(<http://www.nal.usda.gov/awic/legislat/awicregs.htm>)。これらの動物が感染性の結核にばく露された場合には、州の担当獣医に相談すべきである。

細菌検査室での事故：結核患者の検体や分離培養された結核菌を扱う際の手技は感染性のあるエアロゾルの発生を伴う。不慮の出来事(例えば汚染区域外に結核菌がこぼれてしまった等)や感染対策システムの不具合により結核菌へのばく露が生じる。こうした際の接触者健診は、ばく露があった際の検査室内での人の位置や気流の流れを考慮して行う。細菌学の専門家との相談が望ましい。結核菌の培養や保管を行うような検査室では、技師の以前のツ反検査記録が残っていることが通常である。

術創，膿瘍，死体処理，剖検：結核菌に感染している組織は通常感染源とはならないが、高圧水洗浄，しぶきを生じる操作，電気的焼灼，動力装置による切開などエアロゾルを発生させるような手技を伴う場合は例外である。感染対策が講じられる以前に、結核菌に感染した組織にこのような操作が行われた場合には、その部屋にいた者については最優先の接触者とするべきである。

経皮感染：結核菌に汚染された針等の物体によって直接皮膚や皮下組織が感染したり局所的病変を形成したりする場合がある。こうした経皮的感染は医療従事者以外ではほとんど有り得ないが、医療従事者では以前のツ反結果の記録があるはずである。感染した結核菌がイソニアジドに感受性と予想されればイソニアジド 9 ヶ月投与を開始し、ばく露から 8 週以上経過した時点でのツ反結果が陰性であれば投与を中止し、陽性であれば最後まで投与を継続する。以前のツ反結果が陽性の場合も 9 ヶ月間イソニアジドを投与する。投与中は毎月診察を行い、局所の病変形成や所属リンパ節の腫大の有無を観察する。

感染源調査

感染源調査は、新たに診断された結核症に代表されるような最近起きたと推測される結核菌感染の感染源を検索するものである(43)。5 歳未満の小児結核では感染がつい最近起きた場合がほとんどである。こうした理由から、5 歳未満の小児結核は地域内での結核菌感染の持続を意味する出来事となる。低年齢層の小児結核患者からは通常結核菌感染は起きず、小児結核患者との接触によって感染することは稀である(150)。感染源調査は感染連鎖上、通常の接触者健診とは逆の方向への検索であるが、通常の接触者健診の一般的考え方をそのまま適用し得る。成人の結核患者における感染源調査については、本文書では割愛する(42,131,151)。

感染源調査は労力を要するわりに、感染源が実際に発見されることはそれほ

ど多くはない。感染性結核患者の調査に関連した結核対策活動が目標（特に感染者の治療）を達成していない限り、感染源調査は推奨しがたい。

小児結核患者にかかる感染源検索

小児結核患者での感染源検索で感染源が発見される割合は報告によりさまざまであるが、一般的には平均して50%以下である(152-156)。結核患者が5歳未満であれば感染源検索を考慮する。この年齢の上限をより引き下げれば、より最近の結核菌感染に対して感染源検索が行われることになるので、場合によってはそのほうが好ましい場合もあろう。結核の確定診断後に感染源検索を開始する方針では感染源を発見する機会が低下するため、確定診断以前に検索を開始することを考慮してもよい。

小児の潜在結核感染者にかかる感染源検索

小児の潜在結核感染者での感染源検索によって感染源が発見される可能性は低い(157-159)。既感染者が2歳未満でこうした感染源検索結果に関するデータが収集分析されるような体制が整っていないかぎり、この種の感染源検索は推奨し得ない。

感染源検索の手順

感染源検索は通常の接触者健診と同様の手順で行う。通常両親や保護者が最良の情報提供者である。このような人は関係者(“associate”)と呼ばれる。結核に矛盾しない症状を持つ体調不良の関係者に注意を向ける。感染源調査はもっとも密接な接触のある人(例えば、家族)から開始する。

感染源調査の有効性を調査するにはそれほど多くのデータを必要としない。感染源調査を行った初発患者の数、結核の有無を検査した関係者の数、および感染源が見つかった回数に関するデータがあれば充分である。

その他の事項

文化能力

ここで言う「文化」とは、世代間で受け継がれていく知識、信念、振る舞いなどが総合されたパターン(160)を指し、さらに人間としてどのように行動し、人と交わっていくかといったことを含むものとする。接触者健診が有効なものであるためには、こうした文化の違いを尊重し、理解することが必要である。文化能力とは、医療従事者が自らとは異なる文化を持つ人々を尊重し、共に働くことを可能にするような、知識と対人関係技術である。これには、文化の違いに気づき、自らの文化を知り、患者のもつ文化に対する配慮や適応の能力が含まれる。

結核の接触者健診では、言語および文化は重要な意味を持つ。文化的規範を理解し、異文化間の相違を乗り越える能力を養うには訓練と経験を必要とする。患者を説得して接触者健診に協力してもらえらるかどうかが、保健医療従事者の

もつ文化能力によって決まってくるが多くなりつつある。『医療領域での文化的言語的にみた適切なサービスの国家基準』(161)による研修を受けることが望ましい。

通訳者は結核、感染、接触者健診、接触者への医療に関する基本的知識を身につけておくことが必要である。研修においては、患者の個人情報保護が最重要ポイントとなる。患者家族による通訳は避けるべきである。こうした家族のほとんどは医学的知識を持っていないし、自分の家族の接触者の名前を挙げ難いと感じる患者もいるからである。

社会ネットワーク分析

社会ネットワーク分析は接触者をリストアップし、各接触者の優先度を決定する有用な手段となり得る(162-166)。社会ネットワーク分析は結核集団感染(126,167-170)や接触者健診で後ろ向きの検討が重ねられてきた。しかし、社会ネットワーク分析が接触者健診の質を向上させるのに有効かどうかはこれまで前向きに検討は行われておらず、分析の実行にはさらなる労力を要することが多く、今後前向きの検討を行う必要がある。

結核菌感染を診断するための血液検査の使用

接触者における結核菌感染や潜在結核感染の診断に関する経験のほとんどはこれまでツ反によるものであった。最近新たに開発された血液検査はこれらの目的で使用し得る可能性を有している。最初の QuantiFERON® TB 検査(QFT)は、ツベルクリン反応抗原(PPD)刺激に対するインターフェロン 生産能を、全血を用いて測定するものである。潜在結核感染の検査を受けた健常成人ではツ反との整合性も良好で QFT は合衆国 FDA(米国食品薬剤局)によって承認された(173,174)。接触者での QFT の精度に関してはデータが不足しており、これまでこの目的では使用が推奨されてはいなかった(175)。

潜在性結核感染と活動性結核を含めた結核菌感染を診断する一助として最近 FDA により、QFT-G が体外診断薬として承認された。この検査は ESAT-6 および CFP-10 と呼ばれる 2 つの結核菌タンパク質抗原を模擬する複数のペプチド混合物によって刺激し、これにより結核菌に特異免疫を有しているヒトのリンパ球から生産されるインターフェロン を測定するものである。これらのタンパク質抗原は全てのヒト型菌と病原性を有するウシ型菌によって分泌され、すべての BCG 菌株および臨床での分離頻度が高い非結核性抗酸菌には存在しない。したがって QFT-G は PPD を結核菌抗原として用いる検査よりも、結核菌感染診断においてより特異度が高い可能性を有している。

CDC は接触者健診を含め現在ツ反が使用されるようなあらゆる状況下で QFT-G が使用可能であるとしている(177)。つまり QFT-G はツ反と共に用いるのではなく、ツ反の代りに使用できる。QFT-G 陽性であれば、ツ反陽性の場合と同様の対応が求められる。QFT-G 陽性の場合に引き続いてツ反を行うべき理由は通常の場合下では見当たらない。感染性結核患者との最終接触直後に QFT-G が陰性であった場合には、最終接触後 8-10 週後に再度検査を行う。QFT-G による再検査をいつ行うのが適当かについて調査したものは報告されて

いない。信頼できるデータが出揃うまでの間、現時点では QFT-G 検査の時期はツ反と同じように考えるべきである。

QFT-G は潜在結核感染の診断においてツ反よりも若干感度が落ちるのではないかとの懸念がある(177)。重度の免疫低下を呈する成人、5 歳未満の小児、TNF-阻害剤による治療が予定されている者では、ツ反陰性の場合と同様に QFT-G 陰性のみをもって結核菌感染の可能性を除外すべきではない。これらの患者では、偽陰性の場合の臨床的影響が非常に重篤なものになりかねないからである。

もうひとつの結核菌感染診断のための血液検査である ELISPOT(市販名は T-SPOT-TB)の原理は QFT-G と同様である。肺結核患者との接触者では ELISPOT はツ反よりもよりよく、接触の濃厚さと相関し、QFT-G と同様に結核菌感染と BCG の影響を鑑別し得るようである(178,179)。ELISPOT は合衆国では現在承認されていない。

文献

1. Ferebee SH, Mount FW. Tuberculosis morbidity in a controlled trial of the prophylactic use of isoniazid among household contacts. *Am Rev Respir Dis* 1962;85:490--510.
2. Hsu KHK. Contact investigation: a practical approach to tuberculosis eradication. *Am J Pub Health* 1963;53:1761--9.
3. [CDC. Essential components of a tuberculosis prevention and control program. MMWR 1995;44\(No. RR-11\):1--17.](#)
4. American Thoracic Society. Guidelines for the investigation and management of tuberculosis contacts. *Am Rev Respir Dis* 1976;114:1--5.
5. Etkind SC. Contact tracing in tuberculosis. In: Reichman LB, Hershfield ES, eds. *Tuberculosis: a comprehensive international approach*. New York, NY: Marcel Dekker, Inc; 1993:275--89.
6. [CDC. Targeted tuberculin testing and treatment of latent tuberculosis infection. MMWR 2000;49\(No. RR-6\):1--51.](#)
7. [CDC. Adverse event data and revised American Thoracic Society/CDC recommendations against the use of rifampin and pyrazinamide for treatment of latent tuberculosis infection---United States, 2003. MMWR 2003;52:735--9.](#)
8. Riley RL, Mills CC, O'Grady F, Sultan LU, Wittstadt F, Shivpuri DN. Infectiousness of air from a tuberculosis ward. *Am Rev Respir Dis* 1962;85:511--25.
9. Braden CR. Infectiousness of a university student with laryngeal and cavitary tuberculosis. *Clin Infect Dis* 1995;21:565--70.
10. Conde MB, Loivos AC, Rezende VM, et al. Yield of sputum induction in the diagnosis of pleural tuberculosis. *Am J Respir Crit Care Med* 2003;167:723--5.

11. Hutton MD, Stead WW, Cauthen GM, Bloch AB, Ewing WM. Nosocomial transmission of tuberculosis associated with a draining abscess. *J Infect Dis* 1990;161:286--95.
12. Templeton GL, Illing LA, Young L, Cave D, Stead WW, Bates JH. The risk for transmission of *Mycobacterium tuberculosis* at the bedside and during autopsy. *Ann Intern Med* 1995;122:922--5.
13. Sterling TR, Pope DS, Bishai WR, Harrington S, Gershon RR, Chaisson RE. Transmission of *Mycobacterium tuberculosis* from a cadaver to an embalmer. *N Engl J Med* 2000;342:246--8.
14. Lauzardo M, Lee P, Duncan H, Hale Y. Transmission of *Mycobacterium tuberculosis* to a funeral director during routine embalming. *Chest* 2001;119:640--2.
15. Catanzaro A. Nosocomial tuberculosis. *Am Rev Respir Dis* 1982; 125:559--62.
16. Bailey WC, Gerald LB, Kimerling ME, et al. Predictive model to identify positive tuberculosis skin test results during contact investigations. *JAMA* 2002;287:996--1002.
17. Marks SM, Taylor Z, Qualls NL, Shrestha-Kuwahara RJ, Wilce MA, Nguyen CH. Outcomes of contact investigations of infectious tuberculosis patients. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;162:2033--8.
18. Loudon RG, Williamson J, Johnson JM. An analysis of 3,485 tuberculosis contacts in the city of Edinburgh during 1954--1955. *Am Rev Tuberc* 1958;77:623--43.
19. Liippo KK, Kulmala K, Tala EO. Focusing tuberculosis contact tracing by smear grading of index cases. *Am Rev Respir Dis* 1993;148:235--6.
20. Menzies D. Issues in the management of contacts of patients with active pulmonary tuberculosis. *Can J Public Health* 1997;88:197--201.
21. Madhi F, Fuhrman C, Monnet I, et al. Transmission of tuberculosis from adults to children in a Paris suburb. *Pediatr Pulmonol* 2002; 34:159--63.
22. Perlman DC, El-Sadr WM, Nelson ET, et al. Variation of chest radiographic patterns in pulmonary tuberculosis by degree of human immunodeficiency virus--related immunosuppression. *Clin Infect Dis* 1997;25:242--6.
23. [CDC. Tuberculosis outbreak in a community hospital--District of Columbia, 2002. *MMWR* 2004;53:214--6.](#)
24. Loudon RG, Spohn SK. Cough frequency and infectivity in patients with pulmonary tuberculosis. *Am Rev Respir Dis* 1969;99:109--11.
25. Bates JH, Potts WE, Lewis M. Epidemiology of primary tuberculosis in an industrial school. *N Engl J Med* 1965;272:714--7.
26. Mangura BT, Napolitana EC, Passannante MR, McDonald RJ, Reichman LB. *Mycobacterium tuberculosis* miniepidemic in a church gospel choir. *Chest* 1998;113:234--7.
27. Loudon RG, Roberts RM. Singing and the dissemination of tuberculosis. *Am Rev Respir Dis* 1968;98:297--300.

28. Lawrence RM. Tuberculosis in children. In: Rom WN, Garay SM, eds. Tuberculosis. Boston, MA: Little, Brown, and Company; 1996.
29. Curtis AB, Ridzon R, Vogel R, et al. Extensive transmission of *Mycobacterium tuberculosis* from a child. N Engl J Med 1999;341:1491--5.
30. Garay SM. Tuberculosis and the human immunodeficiency virus infection. In: Rom WN, Garay SM, eds. Tuberculosis. Boston, MA: Little, Brown, and Company; 1996.
31. Carvalho AC, DeRiemer K, Nunes ZB, et al. Transmission of *Mycobacterium tuberculosis* to contacts of HIV-infected tuberculosis patients. Am J Respir Crit Care Med 2001;164:2166--71.
32. Cruciani M, Malena M, Bosco O, Gatti G, Serpelloni G. The impact of human immunodeficiency virus type 1 on infectiousness of tuberculosis: a meta-analysis. Clin Infect Dis 2001;33:1922--30.
33. Dietze R, Teixeira L, Rocha LMC, et al. Safety and bactericidal activity of rifalazil in patients with pulmonary tuberculosis. Clin Infect Dis 2001;45:1972--6.
34. Gunnels JJ, Bates JH, Swindoll H. Infectivity of sputum-positive tuberculous patients on chemotherapy. Am Rev Respir Dis 1974; 109:323--30.
35. Riley RL, Moodie AS. Infectivity of patients with pulmonary tuberculosis in inner city homes. Am Rev Respir Dis 1974;110:810--2.
36. Sultan L, Nyka W, Mills C, O'Grady F, Wells W, Riley RL. Tuberculosis disseminators: a study of the variability of aerial infectivity of tuberculosis patients. Am Rev Respir Dis 1960;82:359--69.
37. [CDC. Update: nucleic acid amplification tests for tuberculosis. MMWR 2000;49:593--4.](#)
38. Wilce M, Shrestha-Kuwahara R, Taylor Z, Qualls N, Marks S. Tuberculosis contact investigation policies, practices, and challenges in 11 U.S. communities. J Public Health Management Practices 2002;8:69--78.
39. [CDC. HIPPA privacy rule and public health: guidance from CDC and the US Department of Health and Human Services. MMWR 2003;52\(S-1\):1--12.](#)
40. Reichler MR, Reves R, Bur S, et al. Evaluation of investigations conducted to detect and prevent transmission of tuberculosis. JAMA 2002;287:991--5.
41. California Department of Health Services, California Tuberculosis Controllers Association. Contact investigation guidelines. Berkeley, CA: California Department of Health Services; 1998.
42. [CDC. Guidelines for preventing the transmission of *Mycobacterium tuberculosis* in health-care facilities, 1994. MMWR 1994;43 \(No. RR-13\):1--132.](#)
43. CDC. Self-study modules on tuberculosis: contact investigations for tuberculosis. Atlanta, GA; US Department of Health and Human Services, Public Health Service, CDC; 1999.
44. Bock NN, Mallory JP, Mobley N, DeVoe B, Taylor BB. Outbreak of tuberculosis associated with a floating card game in the rural south: lessons for tuberculosis contact investigations. Clin Infect Dis 1998;27:1221--6.

45. Golub JE, Cronin WA, Obasanjo OO, et al. Transmission of *Mycobacterium tuberculosis* through casual contact with an infectious case. *Arch Intern Med* 2001;161:2254--8.
46. Menzies D. Interpretation of repeated tuberculin tests. Boosting, conversion, and reversion. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;159:15--21.
47. Rose CE, Zerbe GO, Lantz SO, Bailey WC. Establishing priority during investigation of tuberculosis contacts. *Am Rev Respir Dis* 1979;119:603--9.
48. Capewell S, Leitch AG. The value of contact procedures for tuberculosis in Edinburgh. *Br J Dis Chest* 1984;78:317--29.
49. Rouillon A, Perdriet S, Parrot R. Transmission of tubercle bacilli: the effects of chemotherapy. *Tubercle* 1976;57:275--99.
50. Jereb J, Etkind SC, Joglar OT, Moore M, Taylor Z. Tuberculosis contact investigations: outcomes in selected areas of the United States, 1999. *Int J Tuberc Lung Dis* 2003;7:S384--90.
51. Stead WW, Senner JW, Reddick WT, Lofgren JP. Racial differences in susceptibility to infection by *Mycobacterium tuberculosis*. *N Engl J Med* 1990;322:422--7.
52. Comstock G. Tuberculosis in twins: a re-analysis of the Proffit Survey. *Am Rev Respir Dis* 1978;117:621--4.
53. Grzybowski S, Barnett, GD, Styblo K. Contacts of cases of active pulmonary tuberculosis. *Bull Int Union Tuberc* 1975;50:90--106.
54. Krishna Murthy VV, Nair SS, Gothi GD, Chakraborty AK. Incidence of tuberculosis among newly infected population and in relation to the duration of infected status. *Ind J Tub* 1976;23:3--7.
55. Starke JR. Tuberculosis in infants and children. In: Schlossberg D, ed. *Tuberculosis and nontuberculous mycobacterial infections*. 4th ed. Philadelphia, PA: W.B. Saunders Company; 1999.
56. Comstock GW, Cauthen GM. Epidemiology of tuberculosis. In: Reichman LB, Hershfield ES, eds. *Tuberculosis: a comprehensive international approach*. New York, NY: Marcel Dekker, Inc.; 1993.
57. American Academy of Pediatrics/Committee on Infectious Diseases. Tuberculosis. In: Pickering LK, ed. *2003 redbook: report of the Committee on Infectious Diseases*. 26th ed. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics; 2003:642--60.
58. Iseman MD. Pediatric tuberculosis. In: *A clinician's guide to tuberculosis*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams and Wilkins; 2000.
59. [American Thoracic Society, CDC, Infectious Diseases Society of America. Controlling tuberculosis in the United States: recommendations from the American Thoracic Society, CDC, and the Infectious Disease Society of America. MMWR 2005;54\(No. RR-12\).](#)

60. Cohn DL, El-Sadr WM. Treatment of latent tuberculosis infection. In: Reichman LB, Hershfield ES, eds. *Tuberculosis: a comprehensive international approach*. New York, NY: Marcel Dekker, Inc.; 2000.
61. Markowitz N, Hansen NI, Hopewell PC, et al. Incidence of tuberculosis in the United States among HIV-infected persons. *Ann Intern Med* 1997;126:123--32.
62. Daley CL, Small PM, Schechter GK, et al. An outbreak of tuberculosis with accelerated progression among persons infected with the human immunodeficiency virus: an analysis using restriction-fragment-length polymorphisms. *N Engl J Med* 1992;326:231--5.
63. [CDC. Nosocomial transmission of multidrug-resistant tuberculosis among HIV-infected persons---Florida and New York, 1988--1991. MMWR 1991;40:585--91.](#)
64. Fischl MA, Uttamchandani RB, Daikos GL, et al. An outbreak of tuberculosis caused by multiple-drug-resistant tubercle bacilli among patients with HIV infection. *Ann Intern Med* 1992;117:177--83.
65. Gardam MA, Keystone EC, Menzies R, et al. Anti-tumor necrosis factor agents and tuberculosis risk: mechanisms of action and clinical management. *Lancet* 2003;3:148--55.
66. Palmer CE, Jablon S, Edwards PQ. Tuberculosis morbidity of young men in relation to tuberculin sensitivity and body build. *Am Rev Tuberc* 1957;76:517--39.
67. Paul R. Silicosis in northern Rhodesia copper miners. *Arch Environ Health* 1961;2:96--109.
68. Westerholm P, Ahlmark A, Maasing R, Segelberg I. Silicosis and risk of lung cancer or lung tuberculosis: a cohort study. *Environ Res* 1986;41:339--50.
69. Pablos Mendez A, Blustein J, Knirsch CA. The role of diabetes mellitus in the higher prevalence of tuberculosis among Hispanics. *Am J Public Health* 1997;87:574--9.
70. Boucot KR, Dillon ES, Cooper DA, Meier P, Richardson R. Tuberculosis among diabetics: the Philadelphia Survey. *Am Rev Tuberc* 1952;65:1--50.
71. Lundin AP, Adler AJ, Berlyne GM, Friedman EA. Tuberculosis in patients undergoing maintenance hemodialysis. *Am J Med* 1979;67:597--602.
72. Chia S, Karim M, Elwood RK, FitzGerald JM. Risk of tuberculosis in dialysis patients: a population-based study. *Int J Tuberc Lung Dis* 1998;2:989--91.
73. Thorn PA, Brookes VS, Waterhouse JA. Peptic ulcer, partial gastrectomy, and pulmonary tuberculosis. *Br Med J* 1956;1:603--8.
74. Snider DE. Tuberculosis and gastrectomy. *Chest* 1985;87:414--5.
75. Pickleman JR, Evans LS, Kane JM, Freark RJ. Tuberculosis after jejunioleal bypass for obesity. *JAMA* 1975;234:744.
76. Bruce RM, Wise L. Tuberculosis after jejunioleal bypass for obesity. *An Intern Med* 1977;87:574--6.
77. Riley EC, Murphy G, Riley RL. Airborne spread of tuberculosis in a suburban elementary school. *Am J Epidemiol* 1978;107:421--32.

78. Nardell EA, Keegan J, Cheney SA, Etkind SC. Airborne infection: theoretical limits of protection achievable by building ventilation. *Am Rev Respir Dis* 1991;144:302--6.
79. Gammaitoni L, Nucci MC. Using a mathematical model to evaluate the efficacy of TB control measures. *Emerg Infect Dis* 1997;3:335--42.
80. Stead WW. Management of health care workers after inadvertent exposure to tuberculosis: a guide for the use of preventive therapy. *Ann Intern Med* 1995;123:906--12.
81. Rieder HL. Risk of travel-associated tuberculosis. *Clin Infect Dis* 2001;33:1393--6.
82. Houk VH, Baker JH, Sorensen K, Kent DC. The epidemiology of tuberculosis infection in a closed environment. *Arch Environ Health* 1968;16:26--35.
83. Houk VH, Kent DC, Baker JH, Sorensen K, Hanzel GD. The Byrd study: in-depth analysis of a micro-outbreak of tuberculosis in a closed environment. *Arch Environ Health* 1968;16:4--6.
84. Gerald LB, Tang S, Bruce F, et al. A decision tree for tuberculosis contact investigation. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166:1122--7.
85. Kenyon TA, Valway SE, Ihle WW, Onorato IM, Castro KG. Transmission of multidrug-resistant *Mycobacterium tuberculosis* during a long airplane flight. *N Engl J Med* 1996;334:933--8.
86. Driver CR, Valway SE, Morgan WM, Onorato IM, Castro KG. Transmission of *Mycobacterium tuberculosis* associated with air travel. *JAMA* 1994;272:1031--5.
87. World Health Organization. Tuberculosis and air travel: guidelines for prevention and control. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 1998.
88. [CDC. Exposure of passengers and flight crew to *Mycobacterium tuberculosis* on commercial aircraft, 1992--1995. *MMWR* 1995;44:137--40.](#)
89. [CDC. Essential components of a tuberculosis prevention and control program. *MMWR* 1995;44\(No. RR-11\):1--16.](#)
90. Ferebee SH. Controlled chemoprophylaxis trials in tuberculosis: a general review. *Adv Tuberc Res* 1970;17:28--106.
91. Sutherland I. The ten-year incidence of clinical tuberculosis following "conversion" in 2550 individuals aged 14 to 19 years. Tuberculosis Surveillance Research Unit progress report. The Hague, Netherlands: Royal Netherlands Tuberculosis Association (KNCV); 1968.
92. CDC. Reported tuberculosis in the United States, 2002. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services, CDC; 2003.
93. Fine PEM. Variation in protection by BCG: implications of and for heterologous immunity. *Lancet* 1995;346:1339--45.
94. [CDC. The role of BCG vaccine in the prevention and control of tuberculosis in the United States: a joint statement by the Advisory Council for the Elimination of Tuberculosis and the Advisory Committee on Immunization Practices. *MMWR* 1996;45\(No. RR-4\):1--18.](#)

95. Huebner RE, Schein MF, Bass JB. The tuberculin skin test. *Clin Infect Dis* 1993;17:968--75.
96. CDC. Reported tuberculosis in the United States, 2003. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, CDC; 2004.
97. [CDC. Guidelines for national human immunodeficiency virus case surveillance, including monitoring for human immunodeficiency virus infection and acquired immunodeficiency syndrome. MMWR 1999;48\(No. RR-13\):1--28.](#)
98. [CDC. Missed opportunities for prevention of tuberculosis among persons with HIV infection---United States, 1996--1997. MMWR 2000;49:685--7.](#)
99. Reichler MR, Bur S, Reves R, et al. Results of testing for human immunodeficiency virus infection among recent contacts of infectious tuberculosis cases in the United States. *Int J Tuberc Lung Dis* 2003;7:S471--8.
100. [CDC. Revised guidelines for HIV counseling, testing, and referral. MMWR 2001;50\(No. RR-19\):1--58.](#)
101. [CDC. Prevention and treatment of tuberculosis among patients infected with human immunodeficiency virus: principles of therapy and revised recommendations. MMWR 1998;47\(No. RR-20\):1--51.](#)
102. Edwards LB, Palmer CE, Magnus K. BCG vaccination: studies by the WHO Tuberculosis Research Office, Copenhagen. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 1953.
103. Griep WA. De tuberculinreacti [Dutch]. The Hague, Netherlands: Royal Netherlands Tuberculosis Association (KNCV); 1957.
104. Wasz-Hockert O. On the period of incubation in tuberculosis. *Ann Med Fenn* 1947;96:764--72.
105. Wallgren A. The time-table of tuberculosis. *Tuberc* 1948;29:245--51.
106. Poulsen A. Some clinical features of tuberculosis: I. Incubation period. *Acta Tuberc Scand* 1950;24:311--46.
107. Dunlap NE, Bass J, Fujiwara P, et al. Diagnostic standards and classification of tuberculosis in adults and children. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;161:1376--95.
108. Cauthen GM, Snider DE, Onorato IM. Boosting of tuberculin sensitivity among Southeast Asian refugees. *Am J Respir Crit Care Med* 1994;149:1597--600.
109. US Department of Health and Human Services. Healthy people 2010. 2nd ed. With understanding and improving health and objectives for improving health [2 vols.]. Washington, DC, US Department of Health and Human Services; 2000.
110. Reichler MR, Reves R, Bur S, et al. Treatment of latent tuberculosis infection in contacts of new tuberculosis cases in the United States. *South Med J* 2002;95:414--20.
111. Lincoln EM, Sewell EM. Tuberculosis in children. New York, NY: McGraw-Hill Book Company, Inc.; 1963.
112. [CDC. Management of persons exposed to multidrug-resistant tuberculosis. MMWR 1992;41\(No. RR-11\):59--71.](#)

113. American Thoracic Society, CDC, Infectious Diseases Society of America. Control of tuberculosis in the United States. *Am Rev Resp Dis* 1992;146:1623--33.
114. Institute of Medicine. Ending neglect: the elimination of tuberculosis in the United States. Washington, DC: National Academy Press; 2000.
115. Etkind SC, Veen J. Contact follow-up in high- and low-prevalence countries. In: Reichman LB, Hershfield ES, eds. *Tuberculosis: a comprehensive international approach*. New York, NY: Marcel Dekker, Inc.; 2000.
116. CDC. Aggregate reports for tuberculosis program evaluation: training manual and user's guide. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services, CDC; 2005. Available at http://www.cdc.gov/nchstp/tb/pubs/PDF/ARPEs_manual.pdf.
117. Arias KM. Collecting, organizing, and displaying epidemiologic data. In: *Quick reference to outbreak investigation and control in health care facilities*. Gaithersburg, MD: Aspen Publishers; 2000.
118. [CDC. Framework for program evaluation in public health. MMWR 1999;48\(No. RR-11\):1--40.](#)
119. National Center for Health Statistics. NCHS staff manual on confidentiality. Hyattsville, MD: US Department of Health and Human Services, Public Health Service, National Center for Health Statistics; 1984.
120. Public law 104-191. Section 164.512. Available at <http://aspe.hhs.gov/pl104191.htm>.
121. CDC. Self-study modules on tuberculosis: confidentiality in tuberculosis control. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services, Public Health Service, CDC; 1999.
122. National TB Controllers Association/CDC Advisory Group on Tuberculosis Genotyping. Guide to the application of genotyping to tuberculosis prevention and control. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services, CDC; 2004.
123. Crawford JT. Genotyping in contact investigations: a CDC perspective. *Int J Tuberc Lung Dis* 2003;7:S453--7.
124. Daley CL, Kawamura LM. The role of molecular epidemiology in contact investigations: a US perspective. *Int J Tuberc Lung Dis* 2003; 7:S458--62.
125. Lambregts-van Weezenbeek CS, Sebek MM, van Gerven PJ, et al. Tuberculosis contact investigation and DNA fingerprint surveillance in The Netherlands: 6 years' experience with nation-wide cluster feedback and cluster monitoring. *Int J Tuberc Lung Dis* 2003;7:S463--70.
126. McElroy PD, Rothenberg RB, Varghese R, et al. A network-informed approach to investigating a tuberculosis outbreak: implications for enhancing contact investigations. *Int J Tuberc Lung Dis* 2003;7:S486--493.
127. [American Thoracic Society, CDC, Infectious Diseases Society of America. Treatment of tuberculosis. MMWR 2003;52\(No. RR-11\):1--77.](#)
128. Valway SE, Sanchez MPC, Shinnick TF, et al. An outbreak involving extensive transmission of a virulent strain of *Mycobacterium tuberculosis*. *N Engl J Med* 1998;338:633--9.

129. Yusuf HR, Braden CR, Greenberg AJ, Weltman AC, Onorato IM, Valway SE. Tuberculosis transmission among five school bus drivers and students in two New York counties. *Pediatrics* 1997;100:E9.
130. Prabhakar R, Venkataraman P, Vallishayee RS, et al. Virulence for guinea pigs of tubercle bacilli isolated from the sputum of participants in the BCG trial, Chingleput District, South India. *Tubercle* 1987;68:3--17.
131. [CDC. Prevention and control of tuberculosis in correctional facilities: recommendations of the Advisory Council for the Elimination of Tuberculosis. MMWR 1996;45\(No. RR-8\):1--27.](#)
132. Valway SE, Richards SB, Kovacovich J, Greifinger RB, Crawford JT, Dooley SW. Outbreak of multi-drug-resistant tuberculosis in a New York State prison, 1991. *Am J Epidemiol* 1994;140:113--22.
133. [CDC. Probable transmission of multidrug-resistant tuberculosis in a correctional facility---California. MMWR 1993;42:48--51.](#)
134. Jones TF, Craig AS, Valway SE, Woodley CL, Schaffner W. Transmission of tuberculosis in a jail. *Ann Intern Med* 1999;131:557--63.
135. Spradling P, Drociuk D, McLaughlin S, et al. Drug-drug interactions in inmates treated for human immunodeficiency virus and *Mycobacterium tuberculosis* infection or disease: an institutional tuberculosis outbreak. *Clin Infect Dis* 2002;35:1106--12.
136. [CDC. Guidelines for environmental infection control in health-care facilities: recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee \(HICPAC\). MMWR 2003;52\(No. RR-10\):1--42.](#)
137. [CDC. Prevention and control of tuberculosis among homeless persons: recommendations of the Advisory Council for the Elimination of Tuberculosis. MMWR 1992;41\(No. RR-5\):13--21.](#)
138. [CDC. Tuberculosis among residents of shelters for the homeless---Ohio, 1990. MMWR 1991;40:869--71, 877.](#)
139. McElroy PD, Southwick KL, Fortenberry ER, et al. Outbreak of tuberculosis among homeless persons coinfecting with human immunodeficiency virus. *Clin Infect Dis* 2003;36:1305--12.
140. Yun LW, Reves RR, Reichler MR, et al. Outcomes of contact investigation among homeless persons with infectious tuberculosis. *Int J Tuberc Lung Dis* 2003;7:S405--11.
141. Houk VN. Spread of tuberculosis via recirculated air in a naval vessel: the Byrd study. *Ann N Y Acad Sci* 1980;353:10--24.
142. DiStasio AJ, Trump DH. The investigation of a tuberculosis outbreak in the closed environment of a U.S. navy ship, 1987. *Mil Med* 1990;155:347--51.
143. Moore M, Valway SE, Ihle W, Onorato IM. A train passenger with pulmonary tuberculosis: evidence of limited transmission during travel. *Clin Infect Dis* 1999;28:52--6.

144. Rogers EFH. Epidemiology of an outbreak of tuberculosis among school children. *Public Health Rep* 1962;77:401--9.
145. Miller MA, Valway S, Onorato IM. Tuberculosis risk after exposure on airplanes. *Tubercle Lung Dis* 1996;77:414--9.
146. Kline SE, Hedemark LL, Davies SF. Outbreak of tuberculosis among regular patrons of a neighborhood bar. *N Engl J Med* 1995;333:222--7.
147. [CDC. Crack cocaine use among persons with tuberculosis---Contra Costa County, California, 1987--1990. MMWR 1991;40:485--9.](#)
148. [CDC. Prevention and control of tuberculosis in migrant farm workers: recommendations of the Advisory Council for the Elimination of Tuberculosis. MMWR 1992;41\(No. RR-10\):1--11.](#)
149. Fanning A, Edwards S. *Mycobacterium bovis* infection in human beings in contact with elk (*Cervus elaphus*) in Alberta, Canada. *Lancet* 1991;338:1253--5.
150. American Academy of Pediatrics/Committee on Infectious Diseases. Tuberculosis. In: Pickering LK, ed. 2000 red book: report of the Committee on Infectious Diseases. 25th ed. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics; 2000:595, 611.
151. [CDC. Prevention and control of tuberculosis in facilities providing long-term care to the elderly: recommendations of the Advisory Committee for the Elimination of Tuberculosis. MMWR 1990;39 \(No. RR-10\):7--20.](#)
152. Lobato MN, Mohle-Boehtani JC, Royce SE. Missed opportunities for preventing tuberculosis among children younger than five years of age. *Pediatrics* 2000;6:E75.
153. Driver CR, Luallen JJ, Good WE, Valway SE, Frieden TR, Onorato IM. Tuberculosis in children younger than five years old: New York City. *Pediatr Infect Dis J* 1995;14:112--7.
154. Kimerling ME, Vaughn ES, Dunlap NE. Childhood tuberculosis in Alabama: epidemiology of disease and indicators of program effectiveness, 1983 to 1993. *Pediatr Infect Dis J* 1995;14:678--84.
155. Watchi R, Kahlstrom E, Vachon LA, Barnes PF. Pediatric tuberculosis: clinical presentation and contact investigation at an urban medical center. *Respiration* 1998;65:192--4.
156. Lobato MN, Royce SE, Mohle-Boetani JC. Yield of source-case and contact investigations in identifying previously undiagnosed childhood tuberculosis. *Int J Tuberc Lung Dis* 2003;7:S391--6.
157. Soren K, Saiman L, Irigoyen M, Gomez-Duarte C, Levison MJ, McMahon DJ. Evaluation of household contacts of children with positive tuberculin skin tests. *Pediatr Infect Dis J* 1999;18:949--55.
158. Ford J, Boutotte J, Etkind S, Nardell E. Source case investigation in Massachusetts children under age 5 [Abstract]. *Am J Respir and Crit Care Med* 2000;161:A298.
159. Besser RE, Pakiz B, Schulte JM, et al. Risk factors for positive mantoux tuberculin skin tests in children in San Diego, California: evidence for boosting and possible foodborne transmission. *Pediatrics* 2001;108:305--10.

160. Kleinman A. Patients and healers in the context of culture: an exploration of the borderland between anthropology, medicine, and psychiatry. Berkeley, CA: University of California Press; 1980.
161. US Department of Health and Human Services. National standards for culturally and linguistically appropriate services in health care: final report. Rockville, MD: US Department of Health and Human Services, Office of Minority Health; 2001. Available at <http://www.omhrc.gov/omh/programs/2pgprograms/finalreport.pdf>.
162. MacQueen K. Social network analysis techniques for contact investigation [Presentation]. National Tuberculosis Controllers Workshop. Atlanta, GA; August 30--September 1, 2000.
163. Israel BA. Social networks and health status: linking theory, research, and practices. Patient Couns Health Educ 1982;4:65--79.
164. Morris M, Kretzschmar M. Concurrent partnerships and transmission dynamics in networks. Social Networks 1995;17:299--318.
165. Bell DC, Montoya ID, Atkinson JS, Yang SJ. Social networks and forecasting the spread of HIV infection. J Acquir Immune Defic Syndr 2002;31:218--29.
166. Rothenberg RB, Long DM, Sterk CE, et al. The Atlanta Urban Networks Study: a blueprint for endemic transmission. AIDS 2000;14:2191--200.
167. [CDC. HIV-related tuberculosis in a transgender network---Baltimore, Maryland and New York City Area, 1998--2000. MMWR 2000;49:317--20.](#)
168. Fitzpatrick LK, Hardacker WH, Agerton T, et al. A preventable outbreak of tuberculosis investigated through an intricate social network. Clin Infect Dis 2001;33:1801--6.
169. Klovdahl AS, Graviss EA, Yaganehdoost A, et al. Networks and tuberculosis: an undetected community outbreak involving public places. Soc Sci Med 2001;52:681--94.
170. [CDC. Cluster of tuberculosis cases among exotic dancers and their close contacts---Kansas, 1994--2000. MMWR 2001;50:291--3.](#)
171. Jeske L. Social networking in contact investigation: source case investigation, Tacoma-Pierce County, Washington State [Poster]. Presented at the National Tuberculosis Controllers Workshop, Atlanta, GA; August 30--September 1, 2000.
172. Gournis E. Going beyond the traditional contact investigation circle in San Francisco [Poster]. Presented at the National Tuberculosis Controllers Workshop, Atlanta GA.; August 30--September 1, 2000.
173. Mazurek GH, LoBue PA, Daley CL, et al. Comparison of a whole-blood interferon gamma assay with tuberculin skin testing for detecting latent *Mycobacterium tuberculosis* infection. JAMA 2001; 286:1740--7.
174. [Guidelines for using the QuantiFERON®-TB test for diagnosing latent *Mycobacterium tuberculosis* infection. MMWR 2003;52 \(No. RR-2\):15--8.](#)
175. Mori T, Sakatani M, Yamagishi F, et al. Specific detection of tuberculosis infection with an interferon-gamma based assay using new antigens. Am J Respir Crit Care Med 2004;170:59--64.

176. Brock I, Weldingh K, Lillebaek T, Follmann F, Andersen P. Comparison of tuberculin skin test and new specific blood test in tuberculosis contacts. *Am J Respir Crit Care Med* 2004;170:65--9.
177. [CDC. Guidelines for using the QuantiFERON[®]-TB gold test for detecting *Mycobacterium tuberculosis* infection, United States. MMWR 2005;54 \(No. RR-15\):49--56.](#)
178. Lalvani A, Pathan AA, Durkan H, et al. Enhanced contact tracing and spatial tracking of *Mycobacterium tuberculosis* infection by enumeration of antigen-specific T cells. *Lancet*. 2001;357:2017--21.
179. Ewer K, Deeks J, Alvarez L, et al. Comparison of T-cell-based assay with tuberculin skin test for diagnosis of *Mycobacterium tuberculosis* infection in a school tuberculosis outbreak. *Lancet* 2003;361:1168--73.