

9-1. 結核

目次

I. 結核菌の検出.....	4
II. 「感染性の結核」と「非感染性の結核」	4
III. 結核患者の「菌所見」と「感染性の高さ」	5
IV. 結核患者の「胸部X線所見」と「感染性の高さ」	5
V. 「接触者」とは.....	6
1. ハイリスク接触者 (High-risk contact)	6
2. 濃厚接触者 (Close contact)	6
3. 非濃厚 (通常) 接触者 (Casual contact)	7
4. 非接触者 (Non-contact)	7
VI. 結核の「感染性期間」	7
VII. インターフェロン γ 遊離試験 (Interferon-gamma release assay, IGRA)	9
1. IGRAの歴史的背景	9
2. 接触者検診におけるQFT-3GとT-SPOTの比較	9
3. 高齢者へのIGRAの適応	9
4. 小児へのIGRAの適応	10
5. 結核菌曝露からIGRA 陽転化までの期間	10
VIII. 結核菌陽性患者が出た場合の手続きと入院病棟について	11
IX. 結核患者の感染性の評価について	12
X. 接触者健診の優先度の決定について	13
X I. 接触者健診の実際	15
1. 原則	15
2. 乳幼児 (未就学者) に対する接触者検診	15
3. 小学生に対する接触者検診	16
4. IGRAの実施時期	16
5. IGRAで「陽性」の場合の対応	16
6. IGRAで「判定保留」の場合の対応	16
7. IGRAで「陰性」の場合の対応	17
8. IGRAで「判定不可」の場合の対応	17
9. ツベルクリン反応検査	17
X II. 胸部X線検査	18

XⅡ．結核の届出と接触者健診.....	21
XⅢ．結核予防に関する知識.....	22
XⅣ．結核患者の搬送.....	23

改訂履歴

発行日	作成者および 改訂者	内容
2021 年 10 月 1 日	鈴木 雅 石黒 信久 小山田 玲子	第 7 版発行

I. 結核菌の検出

結核診療の基本は臨床の現場で結核を疑うことから始まる。結核の細菌学的検査には、塗抹や培養などの従来法と遺伝子診断法がある。

【解説】

1. 塗抹検査：検体として喀痰、咽頭粘液、胃液、気管支洗浄液などを用い、Ziehl-Neelsen 法などにより判定する。検出菌数の記載には Gaffky 号数を用いる。検体 1ml 中 10^4 以上の菌（Gaffky 1 号に相当）が存在しないと陽性にならず、できれば 3 回施行し結果を判定する。本検査は死菌でも陽性となる。当院では、土日を除き 24 時間以内に結果がでる。但し、土日でも救急部で緊急に検査が必要な場合は細菌検査室（内線：5715）に相談する。
2. 培養検査：塗抹検査や核酸増幅法に比べて菌検出感度が優れている点や、生菌が得られるため培地上の菌を生化学的菌種同定や薬剤感受性試験に用いることができるが、結果がでるまでに 2-8 週間かかり、迅速性にかける。
3. 核酸増幅法*：従来の塗抹検査に比べて極めて高感度かつ迅速に結核菌を検出、同定できる。しかしコンタミネーションや死菌の検出などによる偽陽性、ヘモグロビンや喀痰溶解剤などの反応阻害物質による偽陰性が知られており、あくまでも補助診断法として従来法と併用することが重要である。

*当院ではアンプリコア マイコバクテリウム キットを使用している。

II. 「感染性の結核」と「非感染性の結核」

感染性の結核患者とは、「喀痰等を介して空気中に結核菌を排出していて、他者へ感染させる可能性のある（感染源となりうる）結核症に罹患した患者」と定義することができる。感染性があるか否か、及び感染性の高さについては、以下に示すように、患者の診断名（結核罹患部位）や喀痰検査の結果等に基づいて判断する。

結核の診断には基本的に連続 3 回（最低でも 2 回）の喀痰検査が必要である。しかもこの基準は、菌検査に適した良好な検体（喀痰）が採取されていることが前提となっている。

以下の提案は、これら 3 回の検査結果のうち最も重い所見に基づいている。3 回の検査が行われていない場合、患者の「感染性の高さ」については、より慎重な判断が求められる。

感染性の結核患者の特徴

感染源になりうる結核は？ 〔診断名〕	肺結核，喉頭結核 結核性胸膜炎（※），粟粒結核（※）
結核患者の 「感染性の高さ」 の評価方法は？	① 喀痰検査 → 喀痰塗抹陽性例は，陰性例（培養陽性例） に比べて感染性が高い
	② 胸部X線検査 → 空洞性病変を認める肺結核患者は，相対的 に感染性が高い

（※）肺実質病変を伴い，喀痰検査で結核菌が検出された場合（小児では稀）

Ⅲ．結核患者の「菌所見」と「感染性の高さ」

結核患者の中でも，喀痰の「塗抹検査」で抗酸菌陽性（核酸増幅法等による同定検査で結核菌と確認）と判明した結核患者（喀痰塗抹陽性患者）は，排菌量が多いと推定されるため，感染性（感染源となる危険性）が高い。これに対して，3回連続検査の塗抹検査結果が3回とも陰性で，「培養検査」または「核酸増幅法」で結核菌陽性と判明した患者については，（喀痰塗抹陽性患者と比べて）感染性が低い。

気管支内視鏡検査に伴う各種検体（気管支鏡検体）の検査で結核菌陽性と判明した場合や，痰の喀出が困難等の理由により患者から採取される「咽頭ぬぐい液」（咽頭の擦過検体），吸引チューブによる「吸引痰」，または「胃液」を用いた検査結果は，結核の診断の有力な根拠となるが，「感染性の高さ」の評価に有用かどうかについては，根拠となる研究成果が乏しい。これらの検体検査の結果から結核と診断された場合は，可能な限り「喀痰検査」を実施したうえで，胸部X線所見等も踏まえて「感染性の高さ」を評価する。喀痰検査ができなかった場合でも，胸部X線所見（空洞の有無）等を踏まえて評価した結果，努力して痰を喀出すれば喀痰陽性（結核菌検出）となる可能性が高いと判断されたケースについては，喀痰陽性に準じた扱いが必要である。

同様に，気管支鏡検体や胃液等の検査で結核菌陽性と判明し，かつ，感染防止のために入院が必要と判断される呼吸器症状（激しい咳など）を認める患者については，入院勧告の対象に含まれることを考慮し，「感染性あり」と判断してよいが，「感染性の高さ」については，患者の胸部X線検査所見（空洞の有無）及び呼吸器症状等も踏まえて総合的に判断することが望ましい。

Ⅳ．結核患者の「胸部X線所見」と「感染性の高さ」

胸部X線検査で明らかな空洞性病変を認める肺結核患者は，それが無い患者に比べて感染性が高いという報告がある。鑑別の結果「肺結核」と診断され，かつ，明らかな「空洞性病変」を伴う場合には，喀痰塗抹検査が陰性であっても，安全をみ

て「感染性が高い」と判断してよい。これは、患者から喀痰が的確に採取されたかどうか判断できない例が多いことを踏まえての対応である。結核患者の感染性の評価にあたっては、画像所見よりも菌所見を優先すべきであり、空洞性病変を伴う肺結核患者の場合は、3回連続検痰の徹底はもちろん、痰の喀出方法の丁寧な指導あるいは誘発採痰法等を用いて「塗抹陽性」の検出率を高める工夫が必要である。

喀痰の塗抹染色法と遺伝子診断法の検査結果とその対応

	塗抹染色で陽性	塗抹染色で3回共に陰性
遺伝子診断法で結核菌陽性	感染性の高い結核と診断される。結核専門施設に依頼する。	(相対的に)感染性の低い結核と診断される。原則的に結核専門施設に依頼する。
遺伝子診断法でマイコバクテリウム アビウムまたはイントラセラー陽性	非定型抗酸菌	非定型抗酸菌
遺伝子診断法で陰性	マイコバクテリウム アビウムまたはイントラセラー以外の非定型抗酸菌の可能性が高いが、結核が否定されるまで注意が必要である。	検査上は喀痰中の結核菌陰性だが、他の検査や臨床症状と合わせて診断する。

V. 「接触者」とは

対策の発端となった結核患者 (Index Case) が結核を感染させる可能性のある期間 (感染性期間) において、その患者と同じ空間にいた者を「接触者 (Contact)」と定義し、感染・発病の危険度に応じて以下のように区分する。

1. ハイリスク接触者 (High-risk contact)

感染した場合に発病リスクが高い、または重症型結核が発症しやすい接触者。

- 1) 乳幼児 (特に、BCG 接種歴のない場合)
- 2) 免疫不全疾患 (HIV 感染など)、治療管理不良の糖尿病患者、免疫抑制剤や副腎皮質ホルモン等の結核発病のリスクを高める薬剤治療を受けている者、臓器移植例、透析患者など

2. 濃厚接触者 (Close contact)

結核感染の受け易さは、結核菌 (飛沫核) への曝露の濃厚度、頻度及び期間による。したがって、初発患者が感染性であったと思われる時期 (感染性期間) に濃密な、高頻度の、または長期間の接触があった者を「濃厚接触者」と定義する。

例えば、

- 1) 患者の同居家族、あるいは生活や仕事で毎日のように部屋を共有していた者
- 2) 患者と同じ車に週に数回以上同乗していた者

3) 換気の乏しい狭隘な空間を共有していた者
などが該当する。

また、感染リスクの高い接触者という意味では、次のような者も「濃厚接触者」に含めるべきである。

- 4) 結核菌飛沫核を吸引しやすい医療行為（感染結核患者に対する不十分な感染防護下での気管支内視鏡検査、呼吸機能検査、痰の吸引、解剖、結核菌検査等）に従事した者
- 5) 集団生活施設の入所者（免疫の低下した高齢者が多く入所する施設、あるいは刑務所等で感染性結核患者が発生した場合）

（注）「長期間」に関する科学的根拠の明らかな基準はないが、CDC／NTCA の接触者健診ガイドラインでは、WHO の「航空機旅行における結核対策ガイドライン」などを参考にして、「たとえば、航空機内において感染性の結核患者と同列か前後の列に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」と解説している。航空機内での8時間以上という基準は、最近の旅客機の良い空調システムを念頭に置いたものであり、換気が不十分な部屋等での接触、あるいは医療現場での接触の場合は、短時間でも濃厚接触と判断すべき事例があるので、環境面を含めてより慎重に評価する必要がある。

3. 非濃厚（通常）接触者（Casual contact）

濃厚接触者ほどではないが、接触のあった者（数回、初発患者を訪ねていた、週に一回程度、短い時間会っていた、など）

4. 非接触者（Non-contact）

初発患者と同じ空間を共有したことが確認できない者（原則として、接触者健診の対象外）

VI. 結核の「感染性期間」

初発患者が接触者に結核を感染させる可能性のある期間を「感染性期間（Period of Infectiousness）」と呼ぶ。

CDC ガイドラインでは、基本的に結核診断日の「3ヶ月前」からを感染性期間とすることが勧められている。しかし、わが国では、第一同心円の健診で新たな結核患者が発見された場合等は、感染性期間の遡及を含めた再検討を行うという条件付きで、症状出現時点や感染性結核を疑う所見の出現時期を感染性期間の始期として接触者調査を進めてよいと思われる。ただし、結核の症状の出現時期の特定が困難で、胸部X線写真等の経過からみても発病時期の推定が困難な塗抹陽性患者等については、診断時点から3ヶ月前までを感染性期間とする考え方でもよいだろう。

初発患者の特徴による結核の感染性期間の始期の推定

患者の特徴		「感染性期間の始期」に関する基本的考え方
咳等結核症状	喀痰塗抹 胸部X線空洞	
有り	塗抹（－）（※注1） かつ 空洞（－）	①最初の症状出現時点を始期とする。 ②以前から慢性的な咳があるなど、結核の症状出現時期の特定が困難な事例では、診断の3ヶ月前を始期とする
有り	塗抹（＋） または 空洞（＋）	①結核診断日の3ヶ月前、または初診時の胸部X線検査で既に空洞所見を認めた例では初診日の3ヶ月前（※注2） ②症状出現から診断までの期間が3ヶ月以上の場合は、症状出現時点を始期とする。（※注2） ただし、過去のX線検査所見や菌検査所見等を遡って分析した結果、排菌開始時期の推定が可能な場合は、その時期を始期とする。（※注3）
なし or 不明	塗抹（＋） または 空洞（＋）	結核診断日の3ヶ月前、または初診時の胸部X線検査で既に空洞所見を認めた例では初診日の3ヶ月前（※注2） ただし、過去のX線所見や菌検査所見等を遡って分析した結果、排菌開始時期の推定が可能な場合は、その時期を始期とする。（※注3）

（※注1）塗抹（－）は、「喀痰塗抹陰性・培養陽性」の場合をさす。これに該当する事例は、塗抹陽性例に比べて感染性が低いものの、接触者健診の発端患者という意味では積極的疫学調査の対象であり、感染性期間の始期の推定が必要である。

（※注2）患者登録直後の（第一同心円の）接触者健診により新たな結核患者（発病者）が発見された場合は、感染から発病までの期間（集団感染事例の観察では、感染源患者の症状出現から7～8ヶ月後の発病例が最も多い）¹³⁾も考慮して、感染性期間の始期を遡及する。

（※注3）過去のX線検査所見や菌検査所見の状況により、感染性期間の遡及が3ヶ月間よりも短くなることもあれば、それより長くなることもある。たとえば、「診断時は吸引痰の塗抹(1+)で非空洞型（例：rⅢ1）であったが、1ヶ月前の吸引痰の塗抹検査では陰性で、咳症状は2ヶ月前から出現」といった例では、診断日の2ヶ月前を感染性期間の始期と考える。一方、「診断時の喀痰検査が塗抹(3+)で、6ヶ月前の胸部X線を再読影した結果、感染性肺結核を疑う陰影を認めた」といった例では、感染性期間の始期を診断日の少なくとも6ヶ月前まで遡及する。

VII. インターフェロン γ 遊離試験 (Interferon-gamma release assay, IGRA)

1. IGRA の歴史的背景

結核感染の有無を検査する方法として以前は、ツベルクリン反応検査（ツ反検査）が標準法であった。しかし、ツ反検査は既往 BCG 接種の影響を強く受けるため、結核に未感染であっても陽性を示すことが多く、感染の診断が難しかった。

近年、既往の BCG 接種の影響を受けずに結核感染の有無を検査できる新技術として、インターフェロン γ 遊離試験 (Interferon-gamma release assay : 以下, IGRA) の研究が進み、これに関する新たな検査手法が相次いで開発された。わが国では、平成 18 年 1 月に「クオンティフェロン(R)TB-2G」(以下, QFT-2G) が健康保険適用となった。その後、第 3 世代の QFT 検査 (QuantiFERON TB Gold In-Tube : 以下, QFT-3G) が開発され、平成 21 年夏に、その検査キットが「クオンティフェロン(R)TB ゴールド」の名称で市販された。

さらに、QFT-3G とは測定原理等が異なる新たな手法として「T-スポット(R)TB」(以下, T-SPOT) が平成 24 年 11 月から健康保険適用となり、接触者健診における IGRA としては、QFT-3G および T-SPOT の 2 つの方法を選択して活用できるようになった。

2. 接触者健診における QFT-3G と T-SPOT の比較

現時点では、潜在性結核感染者 (LTBI) のスクリーニングを目的とした接触者健診における両者の検査性能は、ほぼ同等と考えられる。

但し、両検査とも判定基準の中に「判定保留」を設定しているが、基本的な考え方が異なっている。QFT-3G の判定保留は、結核感染者の割合が高い集団（例えば、接触者健診において QFT-3G 陽性者の割合が高かった集団）においては、判定保留を陽性と同様（すなわち感染者）に取り扱うことによって感染者の見落としを少なくするために設定されたものである。これに対して T-SPOT ではスポット数が 8 個以上の陽性あるいは 4 個以下の陰性の判定に対して、スポット数がわずか 1～2 の違いの範囲 (5, 6, 7) は検査の信頼性が低くなることから、再検査が必要な領域とされている。

3. 高齢者への IGRA の適応

IGRA の結果が「陽性」と判定された場合、（ツ反の陽性と同様に）それが結核の既往（過去の結核罹患や古い感染歴）を意味するのか、それとも最近の感染を意味するのかを区別することはできない。

しかしながら、細菌の研究では、高齢者では結核既往歴があっても IGRA 陰性を示す例が比較的多く、過去の古い感染歴のみでは陽性反応を示さない可能性があることがわかってきた。また、接触者健診における高齢者の IGRA 陽性のすべてが過去の感染歴によるものではなく、60 歳以上の IGRA 陽性者には最近の結核感染を反映した陽性者が少なからず含まれていると推定されている。加えて、国内低蔓延地域における結核菌分子疫学解析を用いた研究では、最近の高齢結核患者では、いわゆる

内因性再燃ではなく最近の外来性感感染（再感染を含む）による発病例も珍しくないという結果が示されている。

上記の理由から、IGRA の適用年齢の上限を設定せず、「ハイリスク接触者」や「濃厚接触者」などに対しては、IGRA による結核感染のスクリーニングを積極的に実施することを推奨する立場がある。ただし、高齢者を対象に IGRA を実施する場合は、最近の感染曝露とは関係のない IGRA 陽性の存在に留意するとともに、IGRA 陽性で LTBI としての治療を実施するか否かを判断するにあたっては、治療に伴う副作用出現に注意すべき合併症（肝障害や腎障害など）の有無にも留意するなど、事後対応を慎重に行う必要がある。

4. 小児への IGRA の適応

かつては、乳幼児の結核感染診断法としてはツ反を優先していた。しかし、① QFT-3G は QFT-2G と比べて感度が高く T-SPOT と同等であること、②小児の活動性結核患者（LTBI ではなく、結核発病者）に対する QFT-3G の感度は成人結核患者を対象とした場合と同等であるという知見が得られたこと、③健診対象が BCG 既接種の乳幼児の場合、IGRA よりもツ反を優先するための科学的根拠が乏しいことなどを理由に、乳幼児であっても IGRA を接触者健診の基本項目の一つと位置づけて実施することが推奨されている。

ただし、乳幼児の活動性結核（発病後）に対する IGRA の感度をそのまま乳幼児の LTBI（発病前）にも適用できるかは不明であるため、乳幼児の LTBI の診断には IGRA 単独ではなく、ツ反の併用が望ましい。

中学生以上の年代では、成人と同様に IGRA を第一優先の検査と考えて差し支えないが、小学生では十分なデータが得られていないことから、ツ反を併用することも考慮する。

5. 結核菌曝露から IGRA 陽転化までの期間

結核感染率が極めて高かった集団感染事例において QFT による追跡検査を長期間実施した研究によれば、感染曝露から 2 ヶ月後の陽性確認が最も多いものの、3 ～ 6 ヶ月の間に陽転化したと考えられる者も少なくないことが報告されている。

結核患者との最終接触から「2 ～ 3 ヶ月後」に IGRA を実施し、その陽性率が非常に高かった場合など、結核感染率が極めて高いと推定される集団に対しては、IGRA の再検査を最終接触の「6 ヶ月後」にも実施することが推奨される。

VIII. 結核菌陽性患者が出た場合の手続きと入院病棟について

2007 年より従来の結核予防法は廃止され、現在結核は、感染症法による「2 類感染症」に分類され、医師は、結核の患者を診断した時は、直ちに最寄りの保健所に届け出なければならない（感染症法第 12 条）。届出は、公費負担申請を同時に行うため医療福祉相談室（内線：5646）が担当している。医療福祉相談室より下記の書類を受け取り記入し提出する。

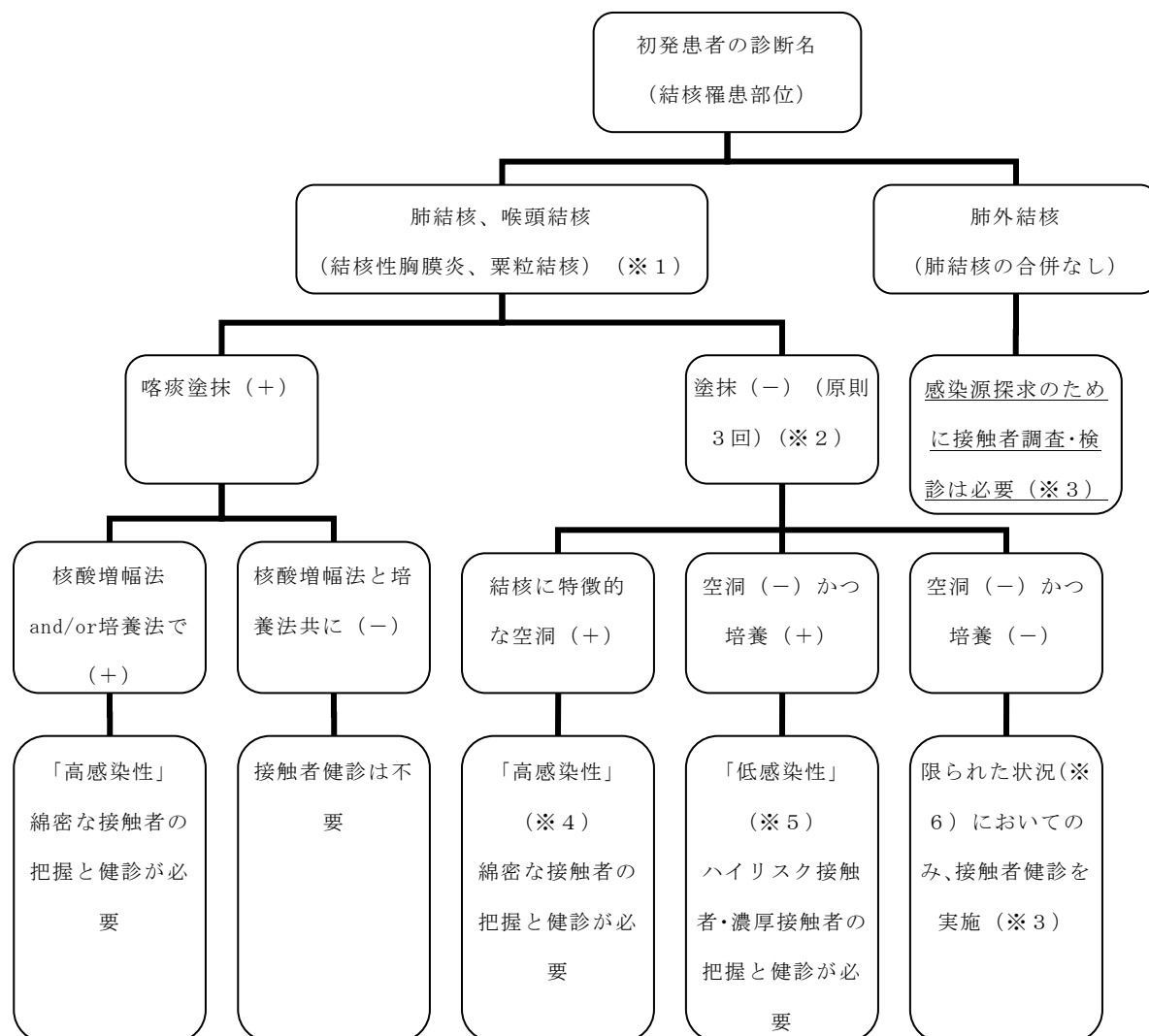
1. 入（退）院結核患者届出票
2. 感染症法第 12 条の規定に基づく届出票
3. 結核医療費公費負担申請書
4. 医療機関の変更届（転院の際に必要）（札幌在住の患者のみ住民票が必要）

また、感染制御部（内線：5703）に（院内で発生した）感染症の報告を行う。
職員に結核が発生した場合は、労務管理掛（内線：5616）にも連絡する。

本院には、結核病棟はない。したがって、結核菌を排菌している患者（塗抹検査陽性で核酸増幅法で結核菌が証明された患者）は速やかに結核病棟を持つ病院に転院させる必要がある。転院までに時間がかかる場合は、可能であれば自宅待機が望ましい。やむを得ず当院入院中のまま転院を待つ場合には、患者および家族に空気感染予防策の必要性を十分説明したうえで、5 - 1 病棟 517 号室（常時陰圧）・518 号室（陰圧陽圧切替式）の 2 床と、ICU の隔離室 1 と 2（陰圧陽圧切替式）の合計 4 床の陰圧個室にて空気感染予防策を行う。陰圧個室が用意できない場合は、一般個室（トイレや洗面設備、浴室がある部屋が望ましい）を暫定的に陰圧設定し使用する（感染経路別予防策・隔離策、空気予防策の項目を参照）。しかしながら、合併する疾患の治療が、北大病院としての専門性を有する場合などについては、排菌している状況であっても、保健所に連絡の上、当院での診療を継続せざるを得ない場合もある。

IX. 結核患者の感染性の評価について

健診対象者の調査の前に、接触者健診の必要性を判断しなければならない。そのためには、保健所に届けた結核患者について、「感染性」の評価を行う必要がある。この「感染性」の評価は保健所に指導の元で行うが、そのフローチャート（結核予防会）を提示する。



(※1) 肺実質病変を伴い、喀痰検査で結核菌が検出された場合（小児では稀）。

(※2) 3回行われていない場合には、喀痰検査の追加依頼などを含めて、慎重に対応する。

(※3) 当該患者からの感染拡大を想定した接触者健診は不要であるが、特に若年患者では、その感染源の探求を目的とした接触者調査と健診が必要。

(※4) 連続検痰の結果がすべて塗抹陰性（核酸増幅法検査でも陰性）で、培養検査でもすべて陰性と判明した場合には、「高感染性」の評価を撤回してよい。核酸増幅法検査または培養検査で「非結核性抗酸菌」による病変と判明した

場合は、「接触者健診は不要」と判断する。

(※5) 喀痰塗抹陽性例（高感染性）に比べて相対的に感染性が低いという意味。

喀痰塗抹（－）でも、その核酸増幅法検査でTB（＋）の場合は、塗抹（－）培養（＋）と同様に、「低感染性」とみなしてよい。

(※6) 例えば、接触者の中に乳幼児（特にBCG接種歴なし）や免疫低下者等がいた場合。

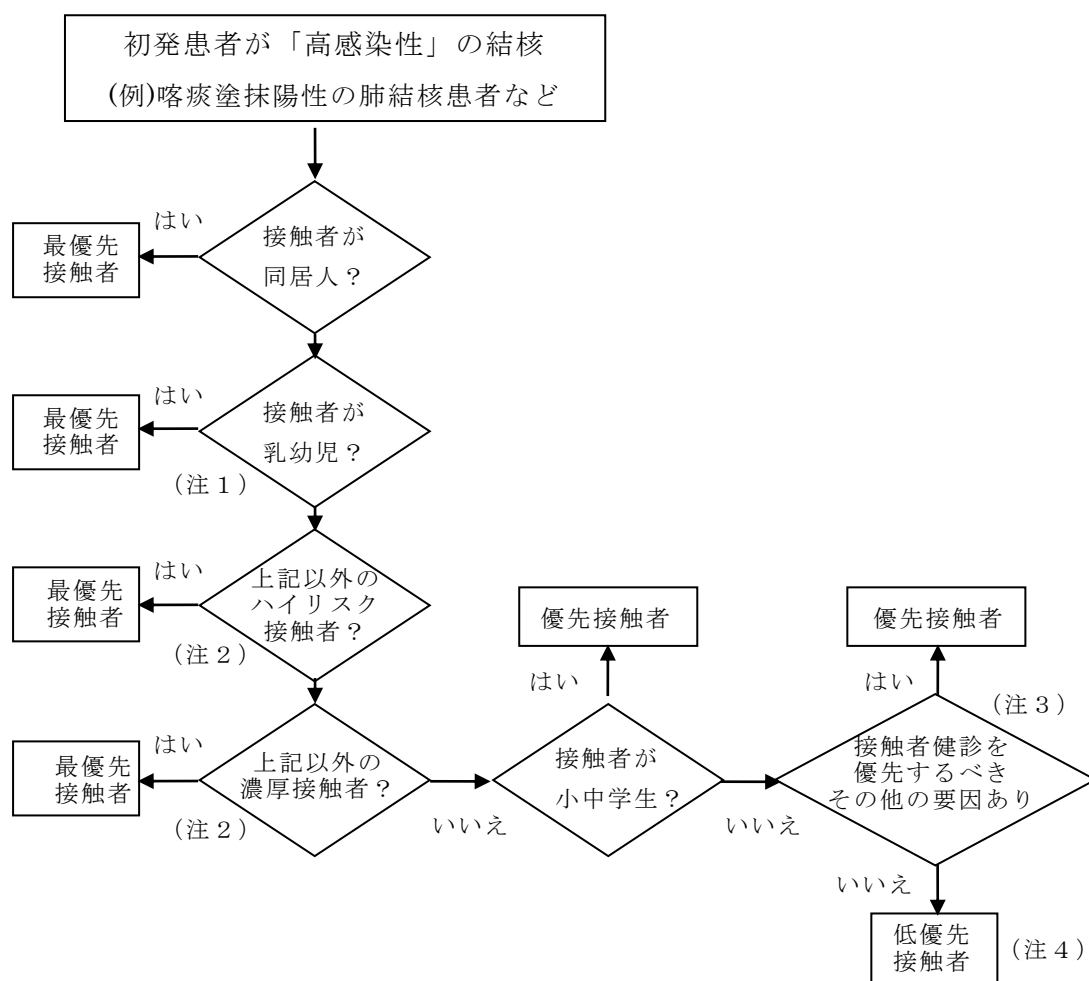
X. 接触者健診の優先度の決定について

結核患者の家族、同室の患者および患者家族、排菌患者に関わった医療従事者・清掃業者などの曝露者のリストの作成を行ったうえで（結核患者が入院していた病棟と該当診療科が中心に行う）、感染制御部は病棟、診療科及び保健所の担当者と相談しながら、どこまでを検診の対象者に含めるかを決定する。

具体的には、下記の図を参考にして、優先度の高い方から①最優先接触者、②優先接触者、③低優先接触者の3つに区分する。接触者健診は、優先度の高い対象集団から低い対象集団へと「同心円状」に段階的に対象者を拡大する方法が基本となるが、「最優先接触者」と「優先接触者」は、原則として両者ともに（第一同心円の）健診の対象となる。

第一同心円（最優先接触者及び優先接触者）の健診で患者が発見されず、感染疑い例もなければ、接触者健診の範囲をそれ以上拡大する必要はない。第一同心円の健診で新たな患者が発見（または複数の潜在性結核感染者が発見）された場合は、第二同心円（低優先接触者）にも健診の範囲を拡大する。

図 初発患者が「高感染性」の結核であった場合の接触者健診の優先度の設定



(注1) 小学校就学年齢前の乳幼児

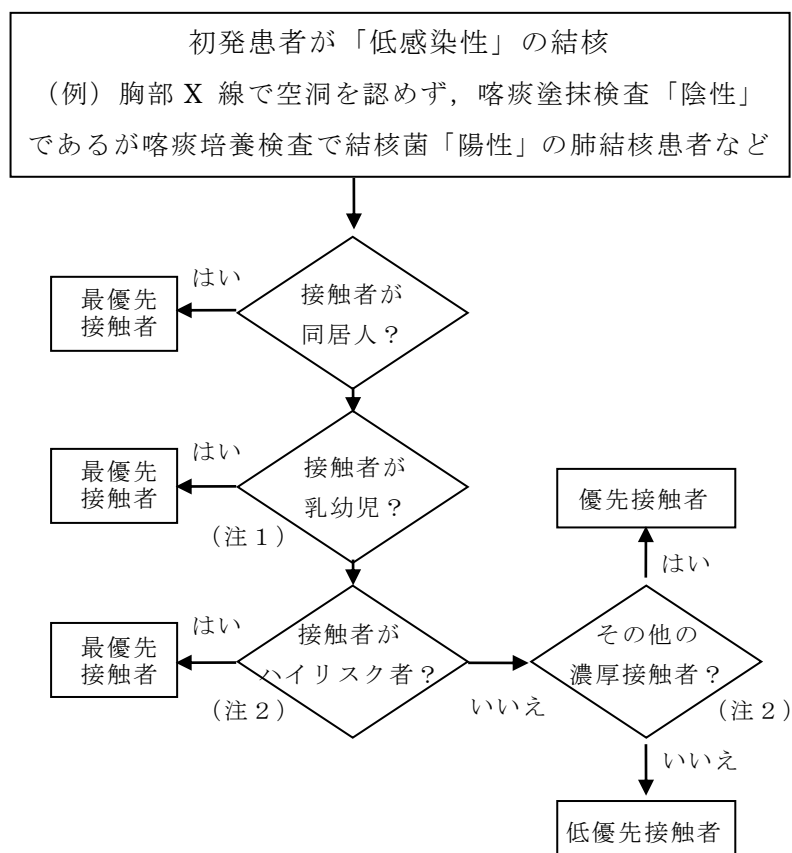
(注2) ハイリスク接触者，濃厚接触者等の定義は，V.を参照

(注3) 「優先するべき要素あり」としては，以下のような場合がある

- ・ 接触者の職業が，いわゆる「デインジャーグループ」に属する場合（教職員，保育士，医師，看護師など）
- ・ 最優先接触者における結核発病率（または感染率）が予想以上に高く「非濃厚接触者」にも健診が必要と判断された場合
- ・ 健診の優先度が低いと考え健診対象外としていた接触者の中から結核の発病が認められ，かつ，結核菌の指紋型分析（RFLP 等）の結果が初発患者と同一パターンであると判明したため，「非濃厚接触者」にも健診が必要と判断された場合

(注4) 非濃厚接触者（注1～3に該当しない場合）は，基本的に「低優先接触者」に区分

図 初発患者が「低感染性」の結核であった場合の接触者健診の優先度の設定



(注 1) 小学校就学年齢前の乳幼児

(注 2) ハイリスク接触者、濃厚接触者等の定義は、V.を参照

X I. 接触者健診の実際

1. 原則

接触者健診においては、適切な時期に結核感染の有無を確認することが重要であり、対象者には基本的に IGRA またはツ反検査を実施するが、IGRA が優先される。

IGRA の適用年齢に上限はないので、「ハイリスク接触者」や「濃厚接触者」などに対しては、IGRA による結核感染のスクリーニングを積極的に実施することを推奨する。特に、結核罹患率が低い状況の中で高齢者結核患者の割合が高い地域においては、高齢者（濃厚接触者等）にも積極的に IGRA を適用する意義がある。

2. 乳幼児（未就学者）に対する接触者健診

IGRA とツ反を同時に実施することが望ましい。BCG 未接種児の場合には、ツ反発赤径 10mm 以上を「陽性」とする判定基準をそのまま適用できるので、ツ反を優先する意義がある。

ツ反を優先して実施する場合の対応例を記載する。①BCG 未接種児に対してツ反を優先実施し、その結果が「陽性（発赤径 10mm 以上）」の場合は、IGRA の併用を省略

し、「結核感染疑い」として精査を勧める。②BCG 未接種児のツ反結果が「陰性」の場合で、かつ、結核患者との接触歴等から感染リスクが高いとは言えない場合は、IGRA の併用を省略し、その時点では結核感染を疑う所見ではないと判断する。一方、結核患者との接触歴等から感染リスクが高いと判断される児には、IGRA を追加実施して判断する。③BCG 既接種児に対してツ反を実施し、その結果が「強陽性（喀痰塗抹陽性例との接触歴ありで発赤径 30mm 以上、あるいは水疱ありなど）」の場合は、IGRA の併用を省略し、「結核感染疑い」として精査を勧める。④BCG 既接種児のツ反結果が上記以外（発赤径 30mm 未満など）の場合は、感染の有無の判断は難しく、結核患者との接触歴等から感染リスクが高いと判断される児には IGRA を追加実施して判断する。

3. 小学生に対する接触者検診

小学生（6 歳～12 歳）に対しては、IGRA を優先実施してよいが、必要に応じて（例えば、患者との接触状況等から感染リスクが高いと判断されたが、IGRA 陰性であった場合などは）ツ反検査を併用する。

4. IGRA の実施時期

IGRA の実施時期については、LTBI の過剰な治療を防ぐために、原則として①結核患者との接触直後と、②最終接触から 10 週間経過した後に実施する。結核患者と接触してから 2 週間以上経過した場合には、「前値」としての QFT 検査の意義が少なくなるため、①を省略することも可能である。

結核患者との最終接触から 10 週間後の健診で実施した IGRA の陽性率が非常に高かった場合（たとえば、陽性率が 15%以上など）、あるいは既に複数の二次感染患者（発病者）を認める場合などは、患者との最終接触から「6 ヶ月後」にも IGRA の再検査を推奨する。

5. IGRA で「陽性」の場合の対応

IGRA の結果が「陽性」であれば、症状や画像所見の有無等の検査を行い、結核の臨床的特徴を呈していない無症状病原体保有者と診断し、かつ、医療が必要と認めた場合は、感染症法第 12 条第 1 項の規定による届出を行うとともに、潜在性結核感染症（LTBI）としての治療を行う。

6. IGRA で「判定保留」の場合の対応

QFT-3G では「判定保留」は基本的には陰性と同等に扱うが、被検者の感染・発病リスクの度合いを考慮し、総合的に判定する。例えば、集団的に検査を実施して QFT 陽性率が高い場合（例えば、対象とした接触者集団の QFT 陽性率が 15%以上の場合）などには、「判定保留」者も「感染あり」として扱う。一方、感染・発病リスクの高い事実がない場合には、陰性の扱いとなる。

一方、T-SPOT で「判定保留」の場合は、再検査が推奨されている。

7. IGRA で「陰性」の場合の対応

適切な時期に実施された IGRA の結果が「陰性」であれば、その後の保健所の接触者健診による追跡は、原則として不要である。

但し、IGRA の感度（80～90％程度）を考慮し、健診対象者には IGRA が「陰性」であってもその後に発病する可能性があることを説明し、有症状時（2 週間以上咳が続いた時など）の医療機関受診を必ず勧めることが重要である。

特に、免疫抑制要因のある接触者（妊婦、HIV 感染者、副腎皮質ホルモン剤による治療例など）に IGRA を実施した場合は、結果が「陰性」であっても「感染の否定はできない」ことを考慮した説明が必要である。

さらに、同一初発患者の接触者集団において、IGRA 陽性率が高い場合（例えば、対象とした接触者集団の IGRA 陽性率が 15％以上の場合 29)）などには、IGRA「陰性」と判定された者の中にも感染者がいると考えて、経過観察などの対応を検討する必要がある。

8. IGRA で「判定不可」の場合の対応

IGRA の結果が「判定不可」と判定された場合は、再検査が推奨される。再検査でも「判定不可」の場合は、胸部 X 線による経過観察とする。（胸部 X 線検査の間隔や期間は、接触者のリスク評価に基づき企画する。）

9. ツベルクリン反応検査

接触者健診の対象者が小児（小学生以下）の場合の結核感染のスクリーニングでは、ツ反検査も用いられる。BCG 未接種児の場合は、ツ反発赤径 10mm 以上を「陽性」とする判定基準を適用できる。

喀痰塗抹陽性患者と接触歴のある乳幼児（BCG 接種歴あり）の健診において、IGRA「陰性」であっても、ツ反発赤径が「30mm 以上」の場合は「感染あり」とみなすなどの対応が考えられる。

表 ツベルクリン反応検査の結果に基づく潜在性結核感染の判断基準
(2006 年：日本結核病学会予防委員会)

		接触歴	
		なし	あり
B C G 接 種 歴	なし	硬結 15mm 以上 または 発赤 30mm 以上	硬結 5mm 以上 または 発赤 10mm 以上
	あり	硬結 25mm 以上 または 発赤 40mm 以上	硬結 15mm 以上 または 発赤 30mm 以上

(※) 原則として、喀痰塗抹陽性患者との接触歴をさす。ただし、それ以外でも感染

性と考えられる患者との接触の場合も含む

X II. 胸部 X 線検査

BCG 既接種者では、結核感染を受けても、胸部 X 線検査で最初に発病所見が認められるのは感染後 4 か月以降が大部分である。一方、BCG 未接種者では感染の 2 か月後（ツ反陽転とほぼ同時期）に肺門リンパ節腫大等の胸部陰影を認めることがあり、免疫不全者ではさらに早いと推定される。

結核の発病は、感染後 1 年以内に起こることが最も多く、約 8 割は 2 年以内である。したがって、登録直後（または 2～3 ヶ月後）の健診の結果に基づき経過観察が必要と判断された接触者に対しては、その後も半年後や 1 年後などの時期をとらえて、複数回の胸部 X 線検査を計画する必要がある。

例えば、患者との最終接触から 2～3 ヶ月後の IGRA またはツ反検査の結果、「結核未感染」ではないが明らかな「結核感染あり」とも判断できずに経過観察となった接触者、または「結核感染あり」と判定されたものの LTBI としての治療が実施されなかった接触者については、初発患者との最終接触から 6 ヶ月後に 2 回目、1 年後に 3 回目、18 ヶ月後に 4 回目といったように、登録後 2 年後まで、概ね半年間隔で胸部 X 線検査による経過観察を実施することが望ましい。

表 接触者の優先度等に応じた健診の実施時期、内容、および事後対応
(感染者追求のための健診)

接触者の年齢等	健診目的	健診の実施時期	第一同心円		第二同心円
			最優先接触者	優先接触者	低優先接触者
乳幼児（未就学児）	LTBI の発見と進展防止	登録直後	・ IGRA and/or ツ反検査→陽性者に胸部 X 線検査 ・ ツ反を優先実施した場合でも、接触歴等から感染リスクが高いと判断された者には IGRA も併用（ツ反を優先し、その結果が強陽性等で「感染あり」と診断された場合、IGRA の併用は不要） →「IGRA 陽性者」及び「塗抹陽性患者との接触歴ありで BCG 未接種のツ反陽性者」などについては発病の有無を入念に精査（医療機関へ紹介）	—	—
		2-3 か月後（※1）	同上		
		事後対応（※6）	・ 上記の IGRA（又はツ反）の結果、感染あり（疑い）と診断→潜在性結核感染症（LTBI）としての治療を指示 ・ 直後の IGRA・ツ反が共に陰性であっても、BCG 未接種児の場合などは、ウインドウ期を考慮→ LTBI としての治療を検討 ・ 最終接触から 2～3 ヶ月後も IGRA・ツ反が共に陰性→ ここで健診は終了（※3）		

	患者の 早期発 見	6ヶ月後～ 2年後まで	・上記で 感染あり（疑い）と診断したが、 LTBI としての治療を実施できなかった場 合→胸部 X 線検査（概ね 6 ヶ月間隔）	—	—
小学生	LTBI の 発見と 進展防 止	登録直後 （※ 2）	・ IGRA（必要に応じてツ反）→陽性者に胸 部 X 線検査	同左（最終 接触の 2 ～ 3 ヶ月 後に 1 回）	同左（最終 接触の 2 ～ 3 ヶ月後に 1 回）
		2-3 ヶ月後 （※ 3）	・ IGRA（必要に応じてツ反）→陽性者に胸 部 X 線検査		
		事後対応 （※ 6）	・ 上記検査の結果、感染あり（疑い）と診 断→LTBI としての治療を指示（※ 4） ・ 最終接触から 2 ～ 3 ヶ月後も、IGRA（ツ 反）陰性→ここで健診は終了（※ 3）	同左	同左
	患者の 早期発 見	6ヶ月後～ 2年後まで	・上記で 感染あり（疑い）と診断したが、 LTBI としての治療を実施できなかった場 合→胸部 X 線検査（概ね 6 ヶ月間隔）	同左	同左
中学生以 上（対象 年齢の上 限なし）	LTBI の 発見と 進展防 止	登録直後 （※ 2）	・ IGRA 検査→陽性者に胸部 X 線検査（※ 5）	同左（最終 接触の 2 ～ 3 ヶ月 後に 1 回）	同左（最終 接触の 2 ～ 3 ヶ月後に 1 回）
		2-3 ヶ月後 （※ 3）	・ IGRA 検査→陽性者に胸部 X 線検査（※ 5）		
		事後対応 （※ 6）	・ 上記検査の結果、感染あり（疑い）と診 断→LTBI としての治療を指示（※ 4） ・ 2 ～ 3 ヶ月後も、IGRA 陰性（未感染と 判断）→ここで健診は終了（※ 3）	同左	同左
	患者の 早期発 見	6ヶ月後～ 2年後まで	・上記で 感染あり（疑い）と診断したが、 LTBI としての治療を実施できなかった場 合→胸部 X 線検査（概ね 6 ヶ月間隔）	同左	同左

注）第一同心円の健診で新たな患者（又は複数の感染者）が発見された場合に、第二同心円へと段階的に対象を拡大する。

（※ 1）「2 ～ 3 ヶ月後」とは、初発患者との最終接触から 2 ～ 3 ヶ月経過後という意味。「登録直後」の健診を、初発患者との最終接触から 2 ～ 3 ヶ月以上経過後に実施していた場合は、1 回の健診でよい。

（※ 2）初発患者の登録時点で、既に 2 ヶ月以上の感染曝露期間があったと推定される「最優先接触者」については、登録直後の健診を重視する。一方、初発患者が「低感染性」の場合、又は患者登録までの感染曝露期間が短い場合は、登録直後の健診を省略し、患者との最終接触から 2 ～ 3 ヶ月後を初回健診として差し支えない。

（※ 3）接触者の所属集団の IGRA 陽性率が高い場合、又は既に多くの二次感染患者を認める場合などは、患者との最終接触から 6 ヶ月後にも IGRA 再検査を実施するとともに、経過観察を続ける。終了する場合でも、その後の有症時の医療機関受診を勧奨する。

（※ 4）免疫不全（HIV 感染等）に準じた因子を有する者には、IGRA（ツ反）陰性でも、慎重な対応を行う。

（※ 5）不安が強い接触者等には、2 ヶ月後の IGRA を待たずに、登録直後に胸部 X 線検査を実施する場合あり。

（※ 6）本表における「事後対応」では、画像所見等により結核患者（確定例）と診

断された場合を除く。

表 IGRA（ツ反）検査を実施しない、または IGRA（ツ反）検査の結果や発病リスク等を考慮して経過観察を行う場合の「胸部 X 線検査」による健診スケジュール（例）

健診時期（※注 1）	登録直後（～2ヶ月）	3ヶ月後	6ヶ月後	9ヶ月後	1年後	18ヶ月後	2年後
IGRA（ツ反）検査を実施せず、胸部 X 線主体の健診で経過観察を行う場合	◎		◎		◎	○ （※注 2）	○ （※注 2）
乳幼児（BCG 歴有）の健診で IGRA「陰性」、ツ反「強陽性」であるが、LTBI とは診断されず、胸部 X 線による経過観察を行う場合	◎		◎		◎	○ （※注 2）	○ （※注 2）
IGRA（ツ反）検査の結果、「結核感染あり」で LTBI（要治療）と判断されたが、治療を実施しない場合	◎	○ （※注 3）	◎	○ （※注 3）	◎	◎	◎
高感染性患者の接触者健診における IGRA 検査で「感染あり」とはいえないが、経過観察を要する場合（※注 4）	◎		◎		◎	◎	◎

◎：胸部 X 線検査を標準的に実施 ○：発病リスク等に応じて胸部 X 線検査を実施

注 1）健診時期の月数は、初発患者（感染性結核患者）との最終接触後の期間の目安

注 2）高感染性患者の同居家族等の場合は、できるだけ実施。健診対象集団の人数が多い場合は、1 年後の健診までに新たな発病者が 1 人でも確認されたら 2 年後まで実施。（人数の多い集団で、1 年後までに新たな発病者が 1 人も発見されない場合は、経過観察を終了としてもよい。）

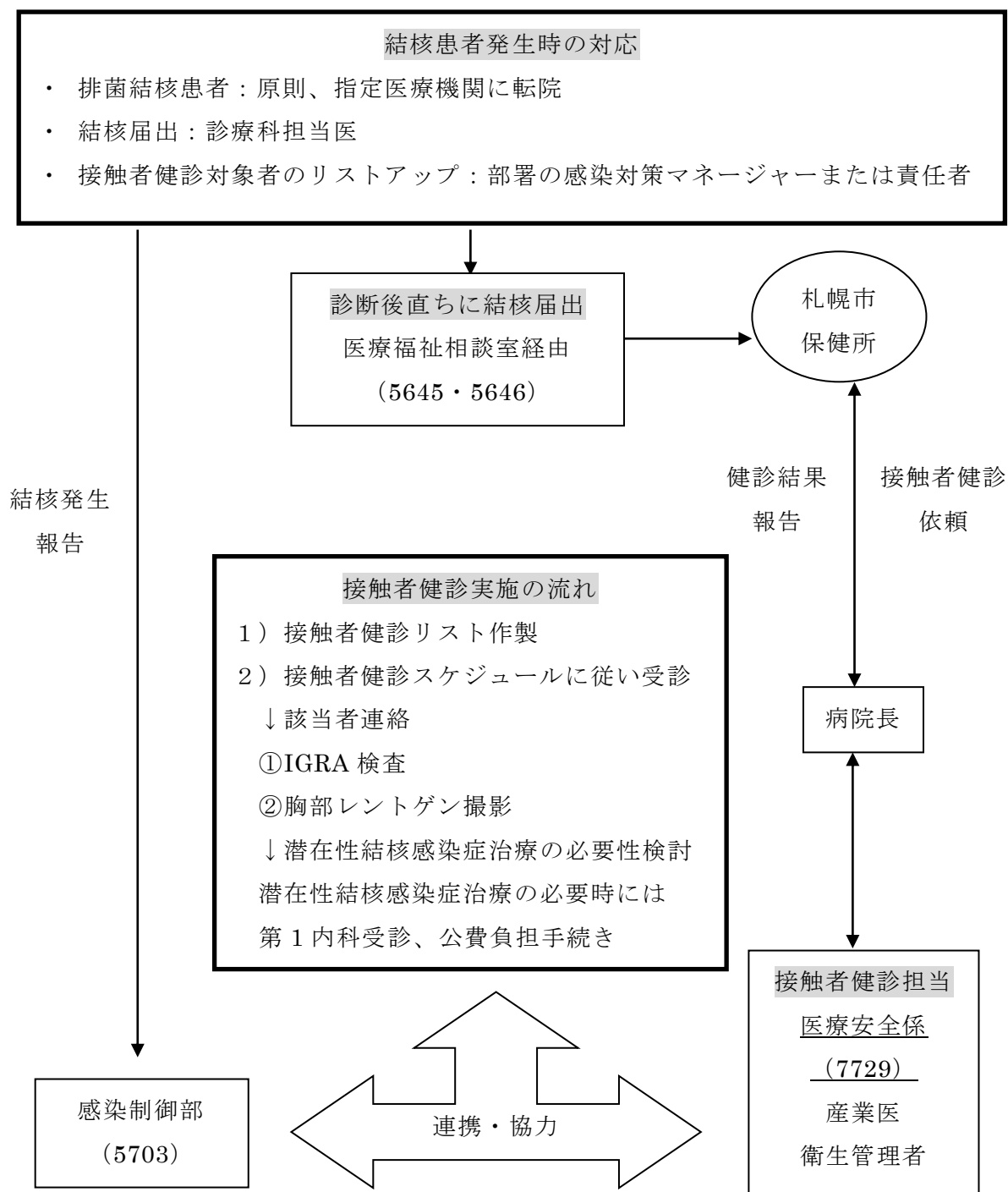
注 3）LTBI として要治療だが服薬せず、特に発病リスクが高いと判断される者

（又は、発病した場合の影響が大きい職種等に該当する者）に対しては、3 ヶ月後及び 9 ヶ月後の健診も考慮する。特に初発患者が多剤耐性結核菌の場合には、万が一発病した場合に可能な限り早く治療を開始できるように、3 か月ごとの経過観察を行う。

注 4）「結核未感染」ではないが明らかな「結核感染あり」とも判断できずに経過観察となった接触者、あるいは健診対象集団の IGRA 陽性率が高いため IGRA「陰性」でも発病リスクが高いと判断される場合など。

X II．結核の届出と接触者健診

結核患者発生対応フローチャート



健診対象者	健診実施場所	調整の担当者
職員	本院	・ 医療安全係 健診担当医に依頼 ・ 管理課担当係 外部委託業者との調整
患者		
外部委託業者など	保健所に依頼	

XⅢ．結核予防に関する知識

1. 結核菌は5ミクロン以下の小さな飛沫核の中に存在し長時間空中を浮遊している。結核の感染は結核菌を含んだ感染粒子（飛沫核）を未感染者が肺胞内へ吸入することで成立する（飛沫核感染、空気感染）。
2. 排菌患者と接する場合はN95マスクを用い、患者にはサージカルマスクをつけてもらう。排菌疑いのある患者への挿管、気管支鏡、吸引操作時にも同様である。
3. 気管支鏡検査では、たとえ喀痰塗抹陰性の患者であっても、激しい咳とともに大量の感染粒子が発生する可能性があり、排菌の可能性のある患者の検査はその日の最後におこなう。
4. 検査技師の発病率はきわめて高く、検査室には安全キャビネットを設置すべきである。病理解剖室の換気は天井から床方向に流れるようにする。高いところに空調設備が設置されている場合は空気を攪拌していることになるので、空調機を止めて作業をおこなう。
5. 検査室では結核菌を大量に含んでいると思われる検体操作は安全キャビネット内で行い、検査室自体の空気も感染粒子を含んでいる可能性を常に考慮する。結核症とわかっている患者の病理解剖ではホルマリンに48時間固定後にスライスを入れる。また骨を切る場合、手鋸の使用が望ましく、電動鋸使用を用いる場合は飛散しないよう覆いをする。
6. 結核菌は煮沸10分以上で完全に殺菌しうるが汚染された器具などは高压滅菌（121℃ 30分）が望ましい。病室は換気が十分に行われれば、浮遊する結核菌は除去できる。ベッドや床頭台に痰や膿が付着した場合は、消毒用エタノールか両性界面活性剤で拭く。部屋の内部、壁や床に付着した結核菌に対しては紫外線殺菌灯が有効である。寝具に対しては日光消毒（2-3時間で有効といわれている）および紫外線照射が有効である。
7. 消毒用エタノールや両性界面活性剤の他に、グルタルアルデヒド、ヨードホルム製剤、速乾性擦式消毒薬（塩化ベンザコニウム、グルコンサンヘキシジン含有アルコール製剤）などがある。手指の消毒には消毒用エタノールや速乾性擦式消毒薬を用いる。グルタルアルデヒドは毒性・刺激性が強いため環境の消毒には適さないが、20分以上の接触で結核菌の発育を阻止するので、内視鏡の消毒に用いられている。

参考文献

感染症法に基づく結核の接触者健康診断の手引き（改訂第5版）

http://www.phcd.jp/02/kenkyu/kouseiroudou/pdf/tb_H25_tmp02.pdf

XIV. 結核患者の搬送

1. 結核患者の搬送に、原則救急車での搬送は行われていない。

ただし、下記①、②に該当する場合は、予め当該地域で定められた搬送機関に依頼することができる。この際、患者が結核患者であること及び患者の状態等、搬送に必要な事項を消防本部に通知する。

搬送の際は、必ず医師または看護師が同乗すること。

①救急を要する病状の患者

②搬送途上で応急処置等の必要性が高い患者

- ・酸素吸入が必要な状態
- ・心肺停止の恐れがある場合
- ・心筋梗塞
- ・脳梗塞にある状態
- ・昏睡状態
- ・喀血している状態
- ・合併症により重症化した患者

2. 症状が軽微でも排菌が判明している患者は、公共交通機関を使用しない。

下記のいずれかの方法での移送で行う。

移送方法	搬送方法	備考
自家用車で移送	①患者はサージカルマスクを着用する。 ②同乗者(運転手, 家族)は必ず N95 マスクを装着する。 ③運転時は車の窓を開けるなど、車内の空気を外に出す。 ④患者が排出した痰が付着した部分は、70%以上のエタノールまたは、0.1%次亜塩素酸ナトリウムで拭き取る。	
民間の介護タクシー (有料)	①介護タクシー会社に結核患者であることを通知する。 ②患者はサージカルマスクを着用する。 ③運転手, 同乗者(家族)は、必ず N95 マスクを着用する。 ④運転時は車の窓を開けるなど、車内の空気を外に出す。 ⑤患者が排出した痰が付着した部分は、70%以上のエタノールまたは、0.1%次亜塩素酸ナトリウムで拭き取る。	民間介護タクシーの問い合わせ先：地域医療連携福祉センター(内 7943)

附属1. 接触者健診対象者のリストアップ

患者接触者リスト

結核発生部署 : 診療科() 科) ()ナースステーション
 結核排菌患者名 : () ID番号: () 接触者リスト対象期間 H 年 月 日～H 年 月 日

1. 接触した患者のリスト
 2. 接触の度合い
 A: かなり密接に接触(同室者・常に行動を共にしていたなど)した。
 B: AとCの間(時々会話をした。)
 C: 数回あった程度、ほとんど接触がない。

	所 属	氏 名	生年月日 (年齢)	性別	ID番号	接触の 度合い	備考
例	第〇内科	北大 太郎	昭和33. 3. 3 47歳	男	106677889	A	同室ではないが、売店などいつも行動を共にしていた。
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							

附属 2. 呼吸器内科受診前に記載する問診票

結 核 健 診 問 診 票

各 位

この問診票は結核の健診が正しく行われるために必要なものです。健康状態について正確な記入をお願いします。なお、この問診調査は定期健康診断の結核に関する健康診断以外には使用しません。

質 問 項 目		どちらかに○をつけて記入してください。	
質問 1	今までに結核性の病気（肺結核、結核性胸膜炎又は肋膜炎頸部リンパ腺結核など）にかかったことがありますか？	はい 年 月 頃	いいえ
質問 2	今までに結核に感染したと診断され、発病を予防するためのお薬を飲んだことがありますか？	はい	いいえ
質問 3	家族や同居人で結核にかかった人がいますか？	はい 年 月 頃	いいえ
質問 4	過去 3 年以内に通算して半年以上、外国に住んでいたことがありますか？	はい	いいえ
質問 5	質問 4 で「はい」と答えた方は、この質問にお答えください。それはどこの国ですか？	国名： 年月頃： 帰国・入国：	
質問 6	過去に結核病棟で働いたことがありますか？	はい 年 月 頃 計 年間位	いいえ
質問 7	ここ 2 週間以上「せき」や「たん」が続いていますか？	はい	いいえ
質問 8	質問 7 で「はい」と答えた方は、お答えください。		
	ア 「せき」や「たん」で医療機関において、治療や検査を受けていますか？	はい	いいえ
	イ ぜんそく、気管支炎などといわれていますか？	はい	いいえ
	ウ ぜんそく、気管支炎以外で「せき」や「たん」が、日常的にみられますか？	はい	いいえ
	ウで「はい」と答えた方へ。最近「せき」や「たん」について主治医に診察してもらいましたか？	はい 年 月 頃	いいえ
質問 9	子供のころに BCG 接種を受けましたか？	はい	いいえ
質問 10	最後に受けたツベルクリン反応検査の結果	年 月 頃 判定：	
質問 11	現在、病院に通院中、あるいは薬を内服中ですか？	はい	いいえ
質問 12	質問 11 で「はい」と答えた方は、疾患名あるいは内服薬を具体的に教えてください。		

記入者： (歳)

記載した年月日：平成 年 月 日

平成 19 年 3 月 労務管理係&感染制御部

附属3. 放射線部における結核疑い患者への対応

喀痰、気道吸引液、胃液の抗酸菌検査結果と放射線部における感染対策

パターン	塗沫	TB-PCR	AVI-PCR/ INT-PCR	培養でTB検出	コメント	TBとしての感染性	対応
1	陽性	陽性	陰性	陽性	排菌性結核患者	有り	「空気感染予防策」 ・順番は最後 ・患者はサージカルマスク着用 ・医療従事者はN95マスク着用
2	陽性	陽性	陰性	検査中 未実施 陰性	排菌性結核患者 陰性はTB死菌の可能性	有り	
3	陽性	陰性	陰性	陽性	TB-PCR陰性で 培養陽性は非常にまれ	有り	
4	陽性	陰性	陰性	検査中 未実施 陰性	非定型抗酸菌または 陰性はTB死菌の可能性大	有り	
5	陽性	陰性	陽性	検査中 未実施 陰性	非定型抗酸菌	無し	通常通り 「咳エチケット」 ・患者に咳がある場合は、 サージカルマスク着用
6	陰性	陽性	陰性	陽性	菌量が少ない	無し	
7	陰性	陽性	陰性	検査中 未実施 陰性	菌量が少ない	無し	
8	陰性	陰性	陰性	陽性	菌量が少ない	無し	
9	陰性	陰性	陰性	検査中 未実施 陰性	通常は結核でないと考える	無し	「空気感染予防策」 ・順番は最後 ・患者はサージカルマスク着用 ・医療従事者はN95マスク着用
10	未実施	未実施	未実施	未実施	上記のどれにも該当しない が、主治医が結核を強く疑う 場合	可能性有り	

平成21年9月2日 感染制御部