

# 第5章 結核対策

---

## I. 結核の概要

1. 結核とは
2. 感染経路
3. 結核発病のリスク要因
4. 感染性結核の特徴

## II. 結核の診断

1. 結核の検査
2. 結核の解釈

## III. 結核患者に対する感染予防策

1. 部門別感染予防策
2. 結核診断確定時の対応
3. 結核患者の移送
4. 患者退室後の処置
5. 治療の必要性から肺結核患者の転院受け入れを計画する場合

## IV. 接触者健診

1. 接触者リストの作成
2. 接触者健診の範囲
3. 接触者の対応
4. 接触者健診に係る医療費



# I. 結核の概要

## 1. 結核とは

結核は、結核菌によって起こる感染症であり、約 8 割は肺結核である。結核菌は、肺の病巣からリンパ節を通り、リンパ管から血流に入るため、全身に結核病巣が起こる。肺外結核は、特殊な場合を除いて肺結核に続発する。

## 2. 感染経路

結核の感染経路は、飛沫核感染(空気感染)である。排菌者の咳などから発生した結核菌を含む飛沫は、速やかに水分が蒸発し、結核菌だけの飛沫核となる。それを吸入することにより感染が成立する。免疫が正常な結核菌感染者の約 9 割は生涯発病しないが、免疫状態が減弱すると発病する可能性がある。

## 3. 結核発病のリスク要因

結核発病のリスクが高いのは、HIV 感染/AIDS、珪肺、悪性腫瘍、血液悪性腫瘍、免疫抑制剤治療、副腎皮質ホルモンによる治療、血液透析、低体重、喫煙、胃切除後、空腸回腸バイパス後、糖尿病、低体重の患者などである。

## 4. 感染性結核の特徴

感染源になりうる結核	肺結核、喉頭結核 結核性胸膜炎 <sup>※</sup> 、粟粒結核 <sup>※</sup> <sup>※</sup> 肺実質病変を伴い、喀痰検査で結核菌が検出された場合
結核患者の 感染性の高さ	①喀痰検査 喀痰塗抹陽性例は、陰性例に比べて感染性が高い
	②胸部 X-P 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

活動性肺結核の合併を認めない肺外結核患者は、基本的に非感染性である。

ただし、限られた例外として、肺外結核患者の剖検、あるいは膿瘍病変の洗浄等の医療上の操作により、空気中にエアロゾル由来の結核菌飛沫核が発生することで感染を引き起こすことがある。

## II. 結核の診断

結核対策の基本は、結核を疑い、患者を早期に発見することである。2週間以上持続する咳・痰や結核を否定できない胸部異常陰影を呈する患者に対しては、速やかに、細菌学的検査を実施する必要がある。結核の細菌学的検査には、塗抹・培養・同定検査に加え、遺伝子を検出する核酸増幅検査(PCR法)が実施される。また、治療薬の選択には、薬剤感受性検査が行われる。

### 1. 結核の検査

#### 1) インターフェロン $\gamma$ 遊離試験 IGRA(T-SPOT 検査)

- (1) BCG 既接種者でも結核菌感染の診断が可能である。
- (2) 活動性肺結核症や潜在性結核感染症の診断の他、定期外検診(結核患者の接触者検診)に活用できる。
- (3) 5歳未満の乳児について現在のところ妥当な判定基準が確立されていないため、推奨されない。
- (4) 結果が陰性であることを理由に、結核菌感染を否定することに慎重でなければならない。
- (5) T-SPOT 検査は、QFT 検査よりも細胞性免疫の影響を受けにくいことが証明されている。

#### 2) 喀痰塗抹検査

- (1) 迅速(1時間以内)に結果が判明する。
- (2) 検出感度は、培養検査や核酸増幅検査に劣る。
- (3) 塗抹陽性結果は、排菌量が多いことを意味する。
- (4) 結核菌と非結核性抗酸菌との鑑別はできない。
- (5) 塗抹陽性であれば、直ちに核酸増幅検査を行い、結核菌か非結核性抗酸菌かを鑑別しなければならない。

#### 3) 喀痰培養検査

- (1) 陽性結果を得るのに数週間を要する。当院は、固形培地のため **8週程度**要する。
- (2) 優れた検出感度を有しており、陽性・陰性の最終判断は、培養検査結果による。
- (3) 結核菌と非結核性抗酸菌との鑑別はできない。最終的には、固形培地上のコロニーを核酸増幅検査により菌種を同定する。

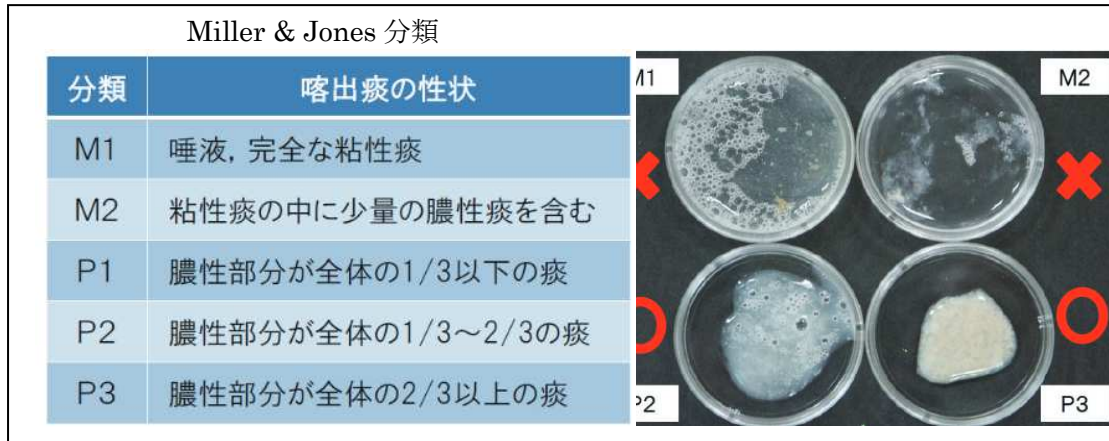
#### 4) 核酸増幅検査

- (1) 6時間程度で結果が判明する。
- (2) 検出感度は、塗抹陽性検体では 90~100%、塗抹陰性検体では 50~70%である。
- (3) 結核菌と非結核性抗酸菌との鑑別が可能である。
- (4) 抗結核薬で治療中の患者においては、喀痰中に死滅あるいは増殖能を失った結

核菌が存在するため、培養陰性でも核酸増幅検査結果が陽性となることがある。  
その場合、感染性はないと判断してよい。

## 5) 喀痰の採取

(1) 良質な膿性喀痰の採取に努める。



(2) 3日連続喀痰を感染症検査室に提出する。

検査での陽性率は、1回目で全体の83~87%、2回目で残り10~12%、3回目でさらに3~5%確率が高まる。

(3) 喀痰採取が困難な時は、3%高張食塩水2~3ml吸入させ誘発喀痰を得る。

また、起床時に滅菌容器に5~10mlの胃液を採取することも考慮する。

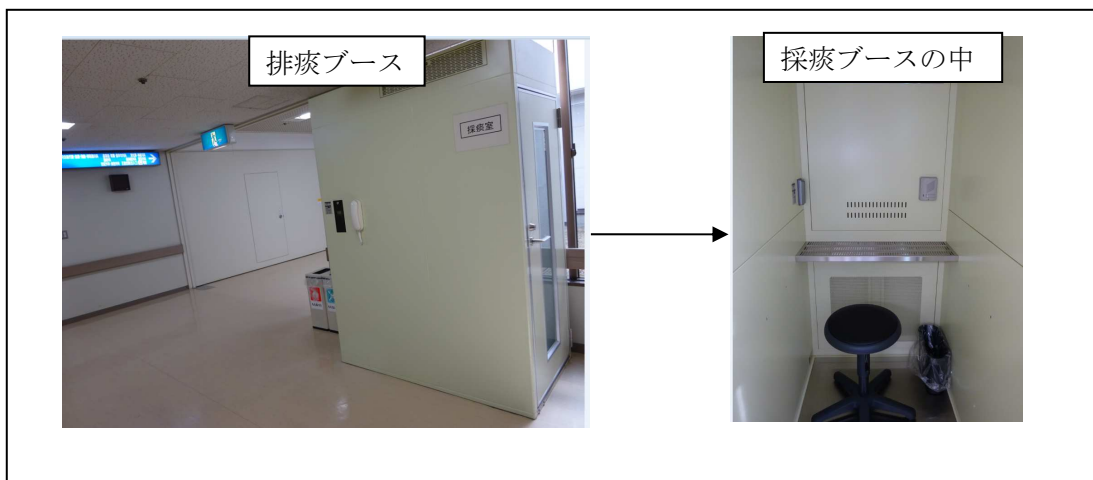
① 胃液の抗酸菌染色は、通常陰性であり、陽性の場合には非結核性抗酸菌による偽陽性に注意する。

② 幼児では、初日に採取した胃液の陽性率が最も高いが、全体での陽性率は50%以下である。

(4) 喀痰の採取時は、周囲へ感染性飛沫核が拡散しないよう配慮する。

① 外来では採痰ブース(中央診療棟と南病棟を繋ぐ2階廊下に設置)を使用する。

② 病棟では、人がなく風通しの良い場所で行う。



## 2. 結果の解釈

塗抹 検査	核酸増幅 検査	培養 検査	分離菌からの 遺伝子検査	結果の解釈
陰性	陰性	陰性	—	結核菌群陰性
陰性	陰性	陽性	陰性	結核菌群以外の抗酸菌(非結核性抗酸菌)
陽性	陰性	陽性	陰性	
陰性	陰性	陽性	陽性	結核菌群陽性(菌量少数)
陰性	陽性	陽性	陽性	
陽性	陽性	陽性	陽性	結核菌群陽性
陽性	陽性	陽性	陰性	結核菌群陽性(菌量少数)と非結核性抗酸菌が 混在の可能性あり
陽性	陽性	陰性	—	死菌(結核菌群)の可能性あり
陰性	陽性	陰性	—	死菌(結核菌群)の可能性(菌量少数) または菌量少数またはコンタミネーション

### Ⅲ. 結核患者に対する感染予防策

結核は、飛沫核感染(空気感染)により伝播する伝染性疾患である。

空気感染とは、微生物を含む直径 1～5 $\mu$ m の飛沫核が、長時間空中を浮遊し、空気の流れによって広範囲に伝播される感染様式であり、空気予防策が適用される。感染予防策については、第 I 章-2-3) 空気予防策を参照する。

#### ■感染経路の遮断■

- 飛沫核の発生を抑える。

結核または結核疑いの患者に対して、必要性を説明の上、サージカルマスクを着用させる。

- 空気中の飛沫核の拡散を防止する。

陰圧換気可能な個室に入室させる。

成人の場合：南病棟(378,493,593,693,783) 東病棟(331)

小児の場合：東病棟(248,250 常時陰圧換気)

- 肺への吸入を防止する。

医療従事者および面会者は、結核または結核疑いの患者の病室に入室する前に、N95 マスクを着用する。N95 マスク着用時、毎回ユーザーシールチェックを行う。

#### 1. 部門別感染予防策

##### 1) 外来での対策

###### (1) 受付時

- ① 受付担当者は、患者が記載した問診票を確認し、持続した咳・痰の症状がある場合には、担当看護師に知らせる。また、呼吸器症状のある患者がマスクを着用しているかを確認し、必要時サージカルマスクを提供する。優先診療や隔離診察等を考慮する。

###### (2) 隔離と防護

- ① 結核が疑われた場合、医師は速やかに担当看護師、外来看護師長に連絡の上、隔離可能な診察室、もしくは救急外来除染室に誘導する。
- ② 患者にはサージカルマスクを着用させ、対応する医師、看護師は N95 マスクを着用し対応にあたる。

###### (3) 喀痰採取

- ① 患者にサージカルマスクを着用させ、排痰ブースに誘導する。
- ② 排痰ブースは、換気終了後、エタノール含浸クロスで清拭する。

###### (4) 喀痰塗抹陽性の場合

- ① 結核指定病院へ転院する。

- ②患者退室後、1~2 時間程度換気を行う。
- ③患者が触れたと考えられる環境は、エタノール含浸クロスで清拭する。

## 2) 気管支鏡検査実施時の対策

- (1) 結核が疑われる患者の検査前に、術者・介助者は N95 マスクと手袋、エプロン・ガウンを着用する。
- (2) 内視鏡室で実施する場合、陰圧換気可能な検査室 3 を使用し、陰圧切り替えスイッチを入れ、1 分経過後、陰圧の確認(10cm 程度ドアを開けた状態で、廊下から短冊状のティッシュペーパーが検査室内に吸い込まれることの確認)を行う。陰圧が確認できなかった場合は、内線 2955 へ連絡し、調査・点検を依頼する。
- (3) 検査中は検査室のドアは閉め切る。
- (4) 検査後、N95 マスクは検査室を出てから外す。
- (5) 検査終了後、患者にはサージカルマスクを着用させる。
- (6) 検査後、検査室は 1 時間閉鎖し、その後検査室内をエタノール含浸クロスで清拭する。

## 3) 手術室での対策

手術室は各ルーム内の空調が独立しており、吸い込み口から吸い込まれた空気は 7~8 割が再循環しているが、HEPA フィルター(0.3 $\mu$ m 浮遊粒子を 99.99%除去可能)を通して再供給されている。

手術予定の患者においては、「結核の初発あるいは再燃が疑われる場合、術前に、抗酸菌塗沫培養検査を複数回提出、Tb-PCR 1 回提出し、塗沫陰性(G0)を複数回確認、Tb-PCR 陰性の確認」を推奨する。

### <結核の疑いのある患者に対して手術を行う場合>

- (1) 手術室への入室
  - ①患者は、サージカルマスクを着用し入室する。
- (2) 室内の管理
  - ①陰圧切り替え可能な 8R を使用し、陰圧切り替えスイッチを入れ、1 分経過後に差圧計にて陰圧の確認を行う。なお、陰圧が確認できなかった場合は、内線 2955 へ連絡し、調査・点検依頼する。
  - ②手術中の入退室は最小限とする。
  - ③手術終了後 1 時間換気を行い、その後、通常の清掃を行う。
- (3) 個人防護具
  - ①手術に関わる医療従事者は、全員 N95 マスクを着用する。
  - ②結核を強く疑う症例は、割を入れずに迅速病理へ提出する。
  - ③少しでも結核が疑われる症例は、割入れ時は、ルーム内の吸い込み口前で N95 マスクを着用の上実施することを推奨する。
- (4) 麻酔器の管理
  - ①通常の清掃を行う。



## <迅速組織から結核の疑いがあると連絡があった場合>

### (1) 室内の管理

- ① 8R 以外を使用している場合、ルーム内のダンパーを閉め、手術中の入退室は最小限とする。
- ② 手術終了後 1 時間換気を行い、その後通常の清掃を行う。

### (2) 抗酸菌検査提出

- ① 組織の抗酸菌検査提出とともに、排菌の有無を確認するため、直ちに挿管中の喀痰塗抹培養検査、核酸増幅検査を提出する。

### (3) 手術室から帰室後

- ① 3 日連続喀痰で、塗抹検査陰性、核酸増幅検査陰性を確認するまでは、陰圧換気個室に隔離(不可能であれば個室隔離)し、空気予防策を実施する。
- ② 組織の抗酸菌検査が陽性であった場合、ドレーン抜去時は N95 マスクを着用し、ドレーン等の排液は固めて自室内でビニール袋に密閉した上で、感染廃棄物として破棄する。
- ③ 3 日連続喀痰で、塗抹検査、核酸増幅検査ともに陰性であったとしても、肺組織の抗酸菌検査が陽性であった場合、咳等の臨床症状があれば、退院まで個室隔離とする。

## 4) 病理検査室、解剖室での対策

### (1) 術中迅速組織検体の処理

潜在性結核病変の事前同定は困難な場合があり、がんの疑いとして術中迅速に提出された組織が結核病変である可能性もある。固定されていない結核病変に割や薄切を行うことで、エアロゾルが発生するため、迅速組織検体処理時には、全検体で結核菌の曝露を防止するための対策が必要である。

- ① 迅速標本作製室のドアは常時閉める。
- ② 入室前に、サージカルマスク(必要に応じ N95 マスク)と手袋を装着する。
- ③ 安全キャビネット内で検体を取り扱い、1 作業毎に手袋を破棄する。
- ④ N95 マスク以外の個人防護具は、迅速標本作製室内で破棄する。
- ⑤ 標本の環境曝露を最小限にする(汚染区域の最小化に努める)。
- ⑥ 結核菌があらかじめ疑われている症例では、凍結切片は作製しない。
- ⑦ 結核が疑われる検体を処理した後は、直ちにクリオスタット内のオゾン殺菌(75 分)、クリオスタット外部および安全キャビネット内をエタノール含浸クロスで清拭消毒する。
- ⑧ 安全キャビネット内の紫外線灯を点灯する(15 分以上)。
- ⑨ 迅速標本作製室内の換気(15 分程度の外気導入)を行う。
- ⑩ 迅速標本作製室には医療従事者以外(学生を含む)の入室を禁止する。
- ⑪ 術中迅速診断中に結核病変を疑った場合は、感染対策室にも報告する。

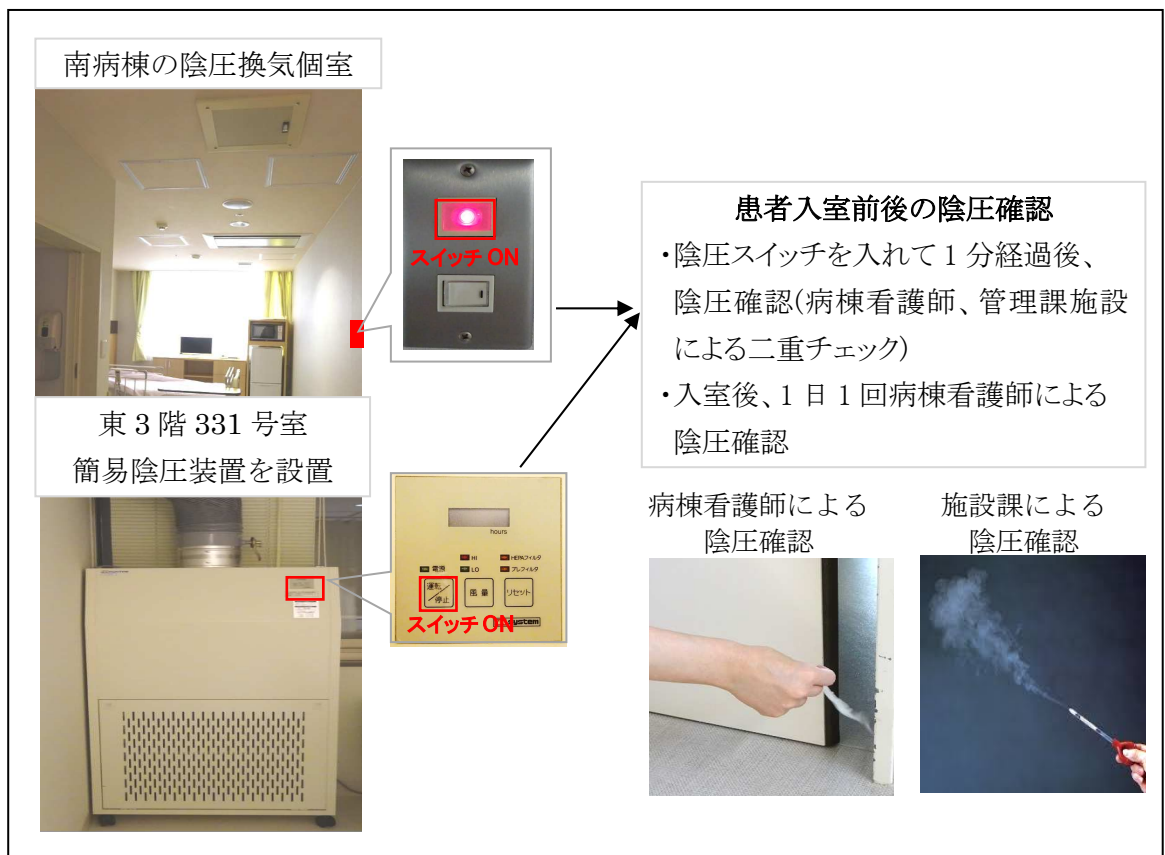
## (2) 結核が疑われる症例を解剖する場合

- ① 病理解剖室内の全員が N95 マスクを着用する。
- ② 臓器摘出する際には飛沫の飛散を防ぐように注意しラミナーフロー下で扱う。
- ③ 肺は注入固定をおこない、原則として割入れは固定後に行う。

## 5) 入院患者の対応

### (1) 入院患者で結核が疑われる場合

- ① 感染性の結核が疑われる場合は、陰圧換気個室管理とし、空気予防策を実施する。
- ② 陰圧換気個室入室前に、陰圧切り替えスイッチを入れ、1分経過後、陰圧の確認(10cm程度ドアを開けた状態で、廊下から短冊状のティッシュペーパーが室内に吸い込まれることの確認)を行う。併せて、内線 2955 へ連絡し、専用器具(スモークテスター)による陰圧確認を依頼し、二重チェックを行う。
- ③ 陰圧換気個室入室中は、1日1回陰圧の確認を行う。なお、陰圧が確認できなかった場合は、内線 2955 へ連絡し、調査・点検を依頼する。



- ④ 陰圧換気個室が確保できない場合は、暫定的にトイレや浴室設備のある個室で対応する。
- ⑤ 病室のドアは常時閉めておく。
- ⑥ 3日連続喀痰で抗酸菌検査(塗抹培養検査、核酸増幅検査(3日間のうち1回))を実施する。喀痰抗酸菌検査採取時の介助や吸引が必要な場合は、医療従事者は必ず N95 マスクを着用する。

- ⑦塗抹検査陰性、核酸増幅検査陰性を確認するまでは、陰圧換気個室に隔離(不可能であれば個室隔離)とし、空気予防策を実施する。
- ⑧患者の移動は最小限とし、病室から出る際にはサージカルマスクを着用する。
- ⑨入室前に、必ず N95 マスク着用する。
- ⑩N95 マスクは、一勤務につき 1 つの使用で清潔に保管する。  
名前の記載は、ゴム紐部分に行う。ビニール袋で保管する場合、ビニール袋の口は閉めない。
- ⑪N95 マスクは、汚染時はその都度交換する。
- ⑫N95 マスク着用時、毎回ユーザーシールチェックを行う。
- ⑬聴診器や血圧計などを患者専用にする必要はない。
- ⑭食器、ゴミ、リネン類も通常の処理でよい。
- ⑮ベッド柵、床頭台、ドアノブ、各種スイッチ、ナースコール、オーバーテーブルなど  
の高頻度接触面は、1 日 1 回以上、エタノール含浸クロスで清拭消毒を行う。

(2) 喀痰塗抹検査陽性と連絡が入った場合

結核菌を排菌している可能性がある。ただし非結核性抗酸菌の可能性もある。

- ①核酸増幅検査で陰性結果が出るまでは、個室隔離とし空気予防策を実施する。

(3) 喀痰塗抹検査陽性、核酸増幅検査陽性と連絡が入った場合

結核菌が確定、排菌の可能性が高いと判断する。

- ①原則、結核指定病院への転院となる。
- ②転院までは、空気予防策を継続する。

(4) 喀痰塗抹検査陽性、核酸増幅検査陰性の場合

- ①非結核性抗酸菌である可能性が高く、特別な対策は不要である。

(5) 喀痰塗抹検査陰性、核酸増幅検査陽性の場合

微量排菌の可能性はある。

- ①個室隔離を継続する。
- ②空気予防策を継続実施の有無は、患者の状況とともに総合的に判断する。

## 2. 結核診断確定時の対応

- 診断した医師は直ちに「結核発生届」を作成する。住民票のある所轄保健所への届出は、感染対策室が行う。
- 患者は、結核指定病院へ転院となる。
- 当院で治療を継続する場合
  - ・外来通院中：「結核医療公費負担申請書」を総合地域医療連携センターに提出する。
  - ・入院中：「結核医療公費負担申請書」「結核患者入退院届出票」を総合地域医療連携センターに提出する。

- 原疾患治療等で当院での継続入院がやむをえない場合は、個室隔離し、空気予防策を徹底する。隔離解除は、適切な治療による臨床症状の改善が認められ、3日連続の喀痰塗抹陰性により隔離を解除してもよい。  
多剤耐性菌の場合は、一旦排菌が停止しても慎重に対応する。

患者の感染性が消退するまでの期間は一律に決めることができないが、

- ①適切な抗結核薬療法が2週間以上実施されていること
- ②咳や発熱等の症状の改善
- ③胸部 X-P の改善
- ④3日連続喀痰塗抹陰性

を隔離解除の判断の目安とする。

薬剤感受性菌による感染症では、通常2~3ヶ月で感染性は消失する場合が多い。多剤耐性菌の場合、一旦排菌が停止しても再排菌がしばしばみられるため、隔離解除は慎重に行うとともに、解除後も厳重な経過観察が必要である。

### 結核に関する届出

届出書類	届出期間	院内提出先
結核発生届	診断後直ちに	感染対策室
結核患者入退院届出票	7日以内	総合地域医療連携センター
結核医療費 公費負担申請書	治療開始前までに	総合地域医療連携センター

### 3. 結核患者の移送

#### 1) 外来患者

- ① 公共交通機関の利用は避け、自家用車で移動を行う。
- ② 車の窓を開けて、患者はサージカルマスク、同乗者はN95マスクを着用する。

#### 2) 入院中の患者

- ① 転院時には、患者にはサージカルマスク、同乗する医療従事者等、搬送車両に同乗する者はN95マスクを着用する。

### 4. 患者退室後の処置

- 患者退室後は、1時間換気の後、エタノール含浸クロスで清拭消毒を行う。

### 5. 治療の必要性から肺結核患者の転院受け入れを計画する場合

- 主治医(診療科長を含む)は、呼吸器専門医師と相談し、その危険性を正しく評価する。
- 主治医と呼吸器専門医師は、感染制御部感染対策室室長に肺結核患者の転院受け入れについて報告する。
- 感染対策室室長は、具体的な状況を病院長に報告する。

- 最終的には、病院長の承諾を得て転院の手続きをとる。病院長に連絡が取れない場合は、診療担当副病院長の承認を得る。
- 感染対策看護師は、病棟看護師長と相談の上、必要に応じて感染対策について指導する。

## IV. 接触者健診

結核患者と接触のあった、ハイリスク接触者、濃厚接触者においては、接触者健診の対象となる。

### <ハイリスク接触者>

- 乳幼児(特に BCG 接種歴のない場合)
- 免疫不全疾患(HIV 感染など)、治療管理不良の糖尿病、免疫抑制剤(抗 TNF- $\alpha$  製剤を含む)や副腎皮質ホルモン等の薬剤治療を受けている者、臓器移植患者、透析患者など

### <濃厚接触者>

- 結核菌飛沫核を吸引しやすい医療行為(適切な个人防护具着用なしでの気管支内視鏡検査、痰の吸引、挿管・抜管、喀痰誘発処置、開放性結核膿瘍の洗浄、解剖、結核菌検査など)に従事した者
- 患者と至近距離で長時間接触があった者
- 同室患者

### 1. 接触者リストの作成

- 接触者リストは、当該病棟の看護師長、病棟医長が協力し作成する。
- 接触者リストは結核発生 1 週間以内に作成し、感染対策室に提出する。

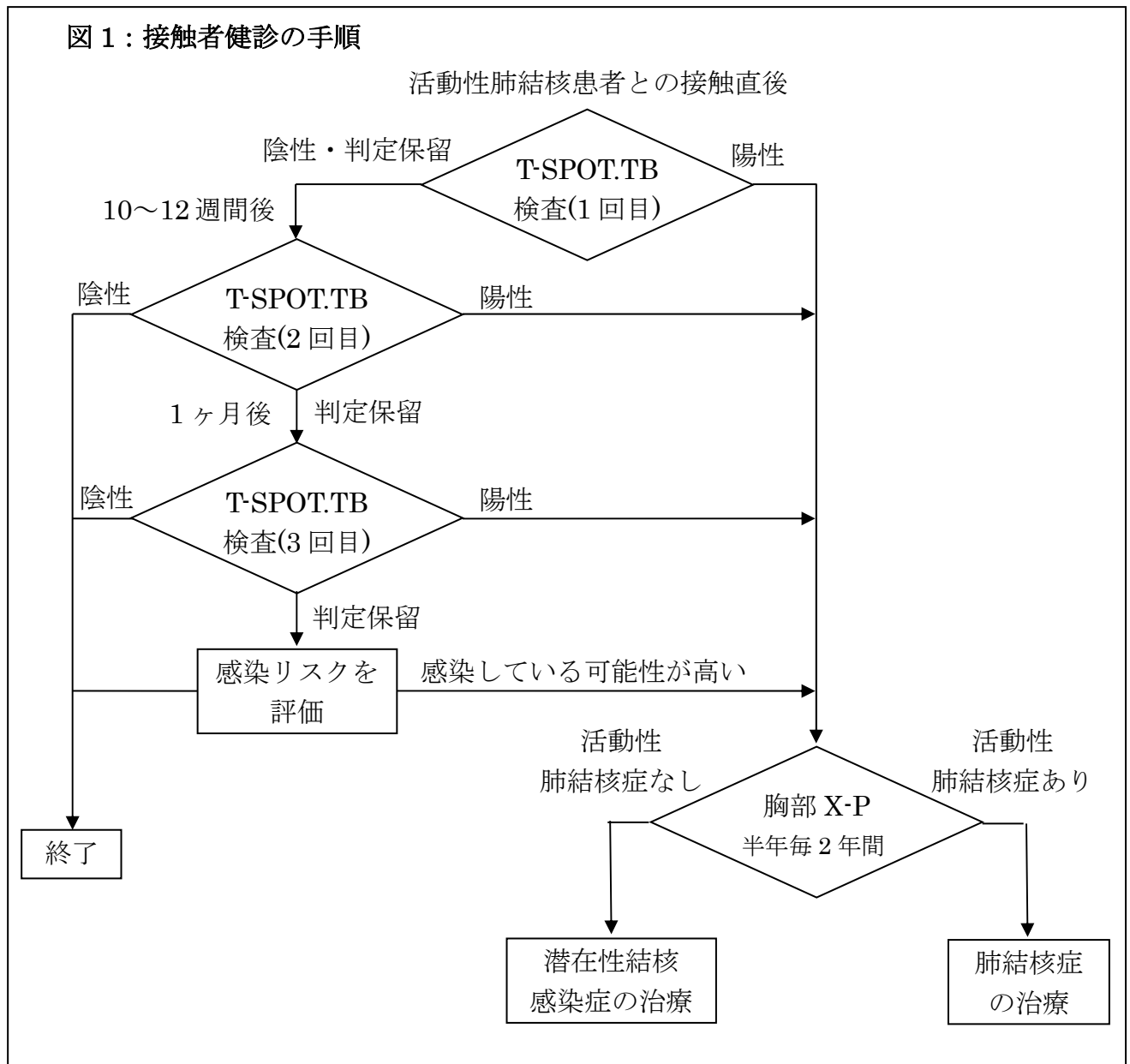
### 2. 接触者健診の範囲

- 感染対策室室員で接触者を選定し、保健所と協議し、接触者健診の範囲を決める。

### 3. 接触者の対応(図 1)

- 対象者は、T-SPOT 検査を接触直後と最終接触 10~12 週後に実施する。
- 接触者検診で陽性所見がなければ、感染なしと判断する。
- T-SPOT 検査陽性の場合、呼吸器内科を受診し、半年毎 2 年間胸部 X-P でフォローを行う。
- 接触者検診で感染者を認めた場合、同心円状に検診範囲を広げていく。

図 1：接触者健診の手順



#### 4. 接触者健診に係る医療費

- 接触者健診対象者(職員、患者)の健診に係る医療費は、病院が負担する。