II．細菌感染症

A．MRSA 感染症

1．MRSA の基礎知識

1) MRSA とは

MRSA（メチシリン耐性黄色ブドウ球菌、Methicillin-resistant Staphylococcus aureus）は皮膚や口腔、鼻腔などの粘膜に常在するブドウ球菌の一種で、抗菌薬に対する顕著な耐性化が特徴である。MRSA は健康な人が保菌者となっても発症することはないが、免疫能の低下した易感染患者などでは日和見感染を引き起こすため、病原体の中でも注目されている。MRSA による感染は、第２、第３世代のセフェム系抗菌薬の使用頻度の増加に伴って増加し、多くの抗菌剤（オキサシリン、メチシリンなど）に多剤耐性を示す。

2) MRSA の耐性機序

黄色ブドウ球菌は、細胞壁形成のためにペニシリン結合蛋白（PBP）-1,2,3,4 という酵素を持っており、ペニシリンやセフェム系のβ-ラクタム系抗菌薬は、このPBP 活性を阻害し抗菌作用を発揮する。しかし、MRSA はβ-ラクタム系抗菌薬が結合しない PBP-2' という酵素をもっているため、β-ラクタム系抗菌薬の存在下でも細胞壁の形成が可能となり、耐性を示すことになる。さらに、MRSA は別な機序で、アミノグリコシドやニューキノロン系の代謝阻害系抗菌薬にも耐性を示す。

3) MRSA 感染の種類

臨床的に MRSA による感染が問題となるのは、高齢者、術後患者、新生児、未熟児、HIV 感染患者、臓器移植患者、抗癌剤及び免疫抑制剤投与中の患者など、抵抗力の減弱した免疫抑制状態においてである。これらの患者では、肺炎などの呼吸器感染症、敗血症及び感染性心内膜炎、腸炎などの消化器感染症、創傷及び褥創感染、尿路感染症が問題となる。

4) MRSA の感染源

MRSA の排出を多く認めるものは、創傷、外傷、褥創などの部位からの滲出液、膿汁や呼吸器検体（喀痰など)、鼻汁、耳漏、血液、尿などである。

5) MRSA の感染経路

易感染患者においては、常在菌として付着している MRSA の自己感染が主体である。病院感染としては、医療従事者の汚染された手指、器材よりの感染や手術、処置などの医療行為による感染などがある。

6) MRSA による院内感染

1960 年代にはペニシリン耐性株の流行がみられたが、その後、このペニシリナーゼ産生株に対して登場したのが、オキサシリンやメチシリンなどの抗菌剤であった。MRSA は 1980 年頃より急激に増加している。その背景には、1970 年代後半からの、第２、第３世代のセフェム系薬剤の汎用があると考えられている。現在では、入院患者から分離した黄色ブドウ球菌の約 30-70% が MRSA であり、院内感染の主要な細菌として認識されている。

2．MRSA による院内感染が想定された場合の連絡体制

「Ⅰ．総論―1．院内感染対策の基本事項―4）院内感染症発症（発症可能性）時の対応」を参照する。

3．MRSA が検出された時の処置（拡大防止対策）

MRSA が検出された時は、患者及びその家族に、医療従事者が適切かつ統一された内容の情報を提供し、不安を取り除くとともに、拡散の防止にも理解、協力が得られるように説明、指導にあたることが大切である。MRSA の検出部位、患者及びその周囲の状況で対策が若干異なる場合もあるが、ここでは一般的な事項について説明する。

1）患者に対する対策

① MRSA 陽性患者及び家族に対する説明

まず、MRSA の性質や概要を説明し、適切な抗菌薬の使用などの治療方針についても明らかにする。保菌者、感染者のプライバシーを尊重し、差別感を抱かせずに精神的ケアに努める。二次感染予防についても説明し、可能であれば患者自身の協力も要請する。

② 隔離

MRSA 感染患者の隔離には、感染源隔離と予防隔離の２種類がある。患者収容に関しては、可能であれば個室管理が望まれる。感染源隔離には個室隔離の他に、ドレッシング材による創部の部分隔離も含まれる。予防隔離としては、ICU や NICU で易感染患者を保護する。

③ 患者指導

a）手洗い・手指消毒

定期的な手洗い・手指消毒及び汚染物質に接触した場合の指導をする。手指消毒には速乾性のエタノールローションを用いる。手洗いには、流水、石けん、ペーパータオルを用いる。MRSA 隔離病室では、廊下側と室内の両方に手洗いの設備が必要であるが、廊下側は速乾性の手指消毒剤でもよい。

b）マスク着用

喀痰や気道分泌物より菌が分離された患者には、マスクを着用させる。

c）面会者に対する指導

入室時及び退出時の手洗い・手指消毒を指導する。患者や器具に接触する可能性がある場合は、入室時にガウン（プラスチックエプロン）と手袋を着用させる。退出時にはずさせるが、通常の訪問ではガウンや手袋の着用は必要ない。

2）医療従事者に対する指導

① 手洗い・手指消毒

入室時及び退出時の手洗い・手指消毒及び、汚染物質に接触した場合の指導をする。患者が変わる毎の手洗い・手指消毒も必要である。手指消毒には速乾性のエタノールローションを用いる。手洗いには、流水、石けん、ペーパータオルを用いる。患者、汚染材料、器具に接触する可能性がある場合は、入室時にガウン（プラスチックエプロン）と手袋を着用させ、退出時にはずさせる。ガウンは１日１回程度交換し、手袋はディスポーザブルのものを用いる。

② マスク着用

喀痰や気道分泌物より菌が分離された患者や、広汎な皮膚病変を有する患者に、

接触並びに接近する場合にはマスクを着用させる。マスクはデイスポーザブルのものを用いる。

③ 回診の順番

MRSA 感染患者の診察は最後に行う。回診や処置は病室で行い、診療用具は専用のものとする。

④ 感染病巣の取り扱い

創面・粘膜の消毒には 10%イソジンを用い、皮膚は消毒用エタノールで消毒する。

3) 病棟における対策

① MRSA の表示

MRSA を有する患者の病歴チャート、看護記録などに、MRSA 陽性である旨を表示する。

② 病室の床

日常の清掃をていねいに行い、汚染が著明な場合は殺菌洗剤で清拭する。オフロケーション方式でモップ清拭する。

③ 医療用具・器具

診療用具は専用のものとするが、点滴スタンドや血圧計は消毒用エタノールで清拭する。意外な盲点が聴診器である。

④ 分泌物・排泄物

MRSA 患者の分泌物・排泄物が付着した汚染物は、院内では感染性廃棄物として密封し、処理する。便器・尿器は、専用のペットパンウオッシャーで熱処理する。

⑤ リネン類、衣類の取り扱い

MRSA 汚染のリネン・衣類は、プラスチック袋や水溶性ランドリーバットに入れ密封し、80℃、10 分以上洗濯する。ただし、非耐熱性のものは、すすぎで 0.01～0.1%次亜塩素酸に 5 分間浸す。

⑥ 食事

MRSA 患者の使用した食器類は、通常の温湯・熱湯洗浄機による洗浄でよい。配膳・下膳も通常通りでよい。

⑦ 隔離病室の運用

病室のドアは通常は閉鎖したままにするが、換気が必要な場合は窓をあけてもよい。

4) 患者の移動

MRSA 患者が治療あるいは検査などの目的で、院内を移動することに問題はないが、該当科や部所にあらかじめ連絡する必要がある。患者の皮膚や上気道を清潔にするとともに、滅菌消毒した着衣と寝具に交換し、移動時にはマスクを着用させる。広汎な皮膚落屑を有する患者では、身体の回りをシーツやドレッシング材などで覆うこともある。歩行可能な患者や車椅子で移動する患者は、手洗いの後、最短距離を移動してもらう。車椅子は患者専用のものとし、使用後は取手などを消毒用エタノールで消毒するとともに、水洗可能な場合は洗剤で洗浄後乾燥させる。排菌量の多い患者が使用した物品に関しては、0.1%次亜塩素酸で清拭後に乾燥させる。

5) 病室の清掃

MRSA 発症患者の使用した病室の床、天井、壁などの消毒は、原則として必要

ない。MRSA 発症患者は咳嗽、皮膚落屑物などで、多くの菌を拡散させるが、MRSA は乾燥に強く長時間生存が可能である。また、手指に付着した MRSA は手洗いを実行しないと長時間生存し、菌を拡散させる。このような点から埃を減少させるような湿式で、ていねいな清掃を心がけることが大切である。隔離病室の清掃は、ベットメーキングの後とする。

① 隔離病室の日々の清掃

２バケツ１モップ法で、通常の洗剤と温湯を用意する。プラスチックエプロンと手袋を着用し、場合によりマスクも使用する。大きめのゴミは手で集め、感染性廃棄物用の袋に入れる。埃のたまる場所や家具類は、濡らした使い捨て用布で清拭し、乾燥させる。次に、濡らしたモップで部屋の奥から入り口に向かって清拭する。使用後のエプロンと手袋は感染性廃棄物用の袋に入れ、手洗いの後に手を乾燥させる。使用後のマスクも感染性廃棄物用の袋に入れる。バケツの水は流しに捨ててよいが、病室の洗面台は手洗い専用なので、汚水を捨てることはできない。用具も十分に水洗し、乾燥させる。

② 隔離病室の退出後の清掃

清掃は日々の清掃と同様に行う。皮膚落屑物、血液、体液、排泄物などが飛散し消毒が必要な場合は、1%次亜塩素酸で清拭の後、湿式清掃し乾燥させる。ベッドのリネン類、カーテン類は、感染性リネン用のプラスチック袋に入れる。医療器具を室外に持ち出す場合は、消毒が必要である。血圧計、体温計のホルダー、点滴スタンドなどは、一般の洗剤と温湯で洗浄後、消毒用アルコールで拭き取る。器具類はオートクレーブ処理に出してもよいが、包帯、テープ類は廃棄する。手洗い用の洗面台は、さらし粉や次亜塩素酸ナトリウムで清掃する。

6) 感染予防対策の終了時期と MRSA 陽性患者の退院

MRSA 陽性症例（必ずしも感染症を伴っているとは限らない）で、１－２週間のうちに連続して３回検査が陰性であった場合には、MRSA は消失したと考えてよい。MRSA 陽性患者でも状態が良好であれば、速やかに退院として通常の生活に戻すことも可能である。この場合も特別な処置は必要なく、家庭における通常の衛生管理で十分であるが、手洗いやうがいを励行する。

４．主な MRSA の治療薬

MRSA はメチシリン以外の多くの抗菌薬に耐性を示す多剤耐性菌あるが、バンコマイシンをはじめとするグリコペプチド系抗生物質やアルベカシンなどには依然として高い感受性を示すので、治療はこれらの薬剤の早期単独投与が基本になる。重要なのは、単に MRSA が分離されただけでは、必ずしも抗菌薬投与の適応にはならないことである。例えば、尿道に留置カテーテルのある症例で尿から MRSA が検出されても、感染症としての症状・所見を伴わなければ、MRSA の消失を目的とした抗菌薬の投与は無駄である。このことを十分に考慮する必要がある。（以下の薬剤の用量・用法の記載には正確を期しているが、使用に当たっては当該薬剤の添付文書を熟読すること）

1) 塩酸バンコマイシン

１回 **0.5～1.0g** を、１日２回点滴静注する。敗血症、肺炎、膿胸を始めとする多くの MRSA 感染症に使用できるが、 骨盤腔内膿瘍は適応外となる。MRSA 腸炎の場合は、１回 **0.25～0.5g** の塩酸バンコマイシン散を１日４回、内服させる。

2) タゴシッド

初日は１回につき 200～400mg を１日２回点滴静注し、２日目以降は１日１回とする。敗血症、肺炎、膿胸を始めとする多くの MRSA 感染症に使用できるが、尿路感染症は適応外である。

3) ハベカシン

MRSA 敗血症や肺炎で、１回につき 100mg を１日２回点滴静注する。

4) バクトロバン軟膏

鼻腔からの MRSA 除去を目的とし、１日３回、３日間鼻腔内に塗布する。

５．MRSA の消毒剤について

（以下の消毒剤の用量・用法の記載には正確を期しているが、使用に当たっては当該消毒剤の使用上の注意を熟読すること）

部位		消毒剤名	使用法
人体	手　指	ヒビスクラブ イソジン液 ウエルパス	3ml をとり、10 秒以上手指全体をもみ洗い後、流水で洗い、ペーパータオルで拭く。 3ml をとり、手指全体を乾燥するまで、もみ洗いする。
	粘　膜	10％イソジン	塗布 30 秒以上後に清拭
	創　部	10％イソジン 消毒用エタノール	塗布 30 秒以上後に清拭
	鼻前庭	イソジンクリーム	鼻前庭に塗布
	咽　頭	イソジンガーグル	うがい
室内	床　壁 床頭台	0.5％テゴー51	清拭
	ドアノブ	消毒用エタノール	清拭
	浴　槽	0.5％テゴー51	清拭
器具	体温計	消毒用エタノール	清拭または噴霧
	ネフライザー	超音波式ネフライザー －0.1％次亜塩素酸 ジェット式ネフライザー －温水（70℃）	１時間浸漬 ３分間浸漬
	カテーテル	10％エタノール加 0.1％ ヒビテン	２０分間浸漬
	金属器具	２％ステリハイド 0.2％オスバン	３０分以上浸漬 １０分以上浸漬
	リネン	0.1％次亜塩素酸 温水（70℃）	５分間浸漬 ２分間
	便　器	0.1％次亜塩素酸	１０分間浸漬
汚物	便・尿	1.5％クレゾール石鹸	液を加え２時間放置

B．バンコマイシン（グリコペプチド）耐性腸球菌（VRE もしくは GRE）感染症

1．バンコマイシン(グリコペプチド)耐性腸球菌（VRE もしくは GRE）の基礎知識

1) 腸球菌（Enterococcus 属）とは

Enterococcus 属は嫌気性のグラム陽性球菌で、ヒト腸管の代表的な常在菌であり、Enterococcus faecalis 、Enterococcus faecium など 19 菌種の報告がある。腸管以外にも上気道、皮膚、外陰部に常在していることが知られている。常在菌である腸球菌は、通常は病原性を発揮することはないが、時として日和見感染を引き起こし、多くの抗菌薬に耐性を示すので問題となる。

2) VRE とは

腸球菌は一般にセフェム系、アミノグリコシド系抗生物質に対して自然耐性であり、ペニシリン系抗生物質が有効とされている。しかし、獲得耐性によって、すべての抗菌剤に対して高度耐性となり得る。ペニシリン耐性腸球菌に対してはバンコマイシン（VCM）が選択薬剤となるが、近年、VCM 耐性を獲得した腸球菌（vancomycin-resistant enterococi; VRE）の出現が臨床上重要な問題となっている。他の多くのものと同様に、通常は病原性を示さないが、ICU に収容されている患者や移植、癌、熱傷、血液疾患等の重篤な基礎疾患を有する易感染性患者への院内感染が問題となっている。VRE に対しては有効な抗菌薬が少ないため、その対策が必要である。

VCM 耐性腸球菌（VRE）という呼称が定着しているが、最近は、VCM 以外の類縁抗菌剤［例えばテイコプラニン（TEIC)］に対する耐性も含める意味から、グリコペプチド耐性腸球菌（glycopeptide-resistant enterococi; GRE）という呼称も提唱されている。

欧米では、免疫力低下患者，血液疾患患者における VRE 感染症（特に ICU における感染者の増加）が、大きな問題となっている。VRE 出現の大きな要因として、成長促進を目的に家畜飼料へのアボパルシン(VCM の類縁抗菌薬)の添加が広く行われ、鶏で VRE が発生し、鶏肉が汚染されたことが挙げられる。アボパルシンの飼料への添加は禁止されているが、VRE は欧米では院内感染菌として広く蔓延している。わが国での VRE 分離やその感染症は、現在に至るまで散発例が認められるにとどまっているが、近い将来大きな問題となることが危惧されている。VRE 感染症は、1999 年 4 月施行の「感染症の予防及び感染症の患者の医療に関する法律」で 4 類感染症に指定され、全数把握を目的として発生の届出が義務づけられている。

仮に VRE が腸管内に侵入したとしても、VCM 感受性腸球菌など常在細菌叢があるため特異的に増殖することはない。しかし、最も注意すべき点は、MRSA 感染などで VCM が投薬されると VCM による VRE の選択が行われてしまうことである。すなわち、VCM の使い方によっては、VRE の更なる増加、拡散、蔓延を増長する危険性がある。

3) VRE 感染症

VRE 感染症は、本質的に日和見感染症である。腸球菌は肝胆道感染、尿路感染などにおいて、しばしば複数菌感染の一翼を担う菌種である。通常、VRE を含めた腸球菌は病原性を示さないが、易感染性患者への院内感染によって、心内膜炎、敗血症、髄膜炎等の重篤な感染症を起こすことがある。

4) VRE の感染経路と VRE を検出しやすい検体

患者自身がもつ菌による感染（自己感染）もあるが、院内交差感染が主とされて

いる。すなわち、保菌者もしくは感染患者の糞便、尿等から直接周囲に、または間接接触感染で広がる。したがって、医療従事者の汚染された手指を介した接触感染には、厳重な注意が必要である。また、院内感染以外にも、家庭内で保菌者の便から感染（糞口感染）することも考えられる。

VRE 保菌者は、腸管に VRE が定着しているので、主として糞便からかなり多くの菌量が検出される。

2．VRE が検出された場合、あるいは院内感染が想定された場合の連絡体制

VRE による感染症と診断された場合は、担当医は早急に事務局医事・相談課医事係に連絡し、届け出手続きを行う。(感染症新法により、第４類全数届け感染症として札幌市保健所への報告が義務づけられている)。「Ⅰ．総論―資料１　感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」(いわゆる感染症新法)」を参照する。病院内の連絡は以下による：「Ⅰ．総論―１．院内感染対策の基本事項―４）院内感染症発症（発症可能性）時の対応」

3．VRE が検出された場合の処置（拡大防止対策）

1) 保菌患者からの VRE 排出と危険性

VRE 保菌患者の多くは、VRE が腸管に定着しており、糞便から持続的に高濃度で排出され、時には尿からも検出される。そのため、保菌患者の発見や感染防止対策が遅れた場合、院内環境が広範囲に汚染され、極めて危険な状態となる。

2) VRE 保菌患者の把握

VRE が検査材料から分離された場合，当該患者及び同室の患者の糞便及び尿検査を速やかに実施し、保菌患者を把握することが重要である。また、必要に応じて医療従事者の検査も行う。

3) VRE 保菌患者に対する対策

① VRE が感染防御能の正常な患者から分離された場合

VRE の除菌を目的とした抗菌薬療法は、原則として実施しない。

他の重篤な患者への感染防止対策を第一として、可能な限り個室、または患者が複数の時は同一の病室に収容する。

② VRE による感染症を起こしている場合

薬剤感受性検査の結果を参考にして、除菌を目的とした抗菌薬療法を実施する。他の患者への感染防止のために、可能な限り個室に収容する。

③ 患者への指導

a) 手洗い：MRSA 院内感染対策に準ずる。特に、トイレ使用後の手指の消毒、手洗いを徹底させる。

b) 面会制限：MRSA 院内感染対策に準ずる。

4) 医療スタッフに対する対策

VRE 保菌患者の処置や汚物、また、汚染されている危険性があるものを扱う時は、必ずディスポーザブルの手袋を使用し、手指の消毒、手洗いを励行することが重要である。

① 手洗い

MRSA 院内感染対策に準ずる。

② ガウンの着用

患者と濃厚な接触が予想される場合、患者が失禁状態にある場合、患者が腸管

を切除していて下痢やドレッシングのない創部ドレーンをしている場合などは、必ずガウンを着用する。

③ 回診の順序

MRSA 院内感染対策に準ずる。

5) 病棟における対策

① 感染患者の表示

MRSA 院内感染対策に準ずる。

② 手洗い

MRSA 院内感染対策に準ずる。

③ 医療用具

MRSA 院内感染対策に準ずる。

④ 器具の消毒

MRSA 院内感染対策に準ずる。

⑤ 糞便及び尿の処理

汚物水洗槽で処理する。処理後の汚物水洗槽と、周りの床の消毒を徹底する。（消毒薬は MRSA 院内感染対策に準ずる）。

⑥ 採便器、採尿器の消毒

MRSA 院内感染対策に準ずる。

⑦ トイレとトイレ手洗いの消毒

トイレの消毒は徹底して実施する。洋式は便座と周りの床、和式は周りの床を清拭消毒するとともに、ウォシュレットのスイッチ、水洗レバー、ペパーホルダー、ドアノブも清拭消毒する。また、トイレ手洗いの水道栓、手洗い、周りの床も清拭消毒する。

⑧ 感染病巣の取り扱い

MRSA 院内感染対策に準ずる。

⑨ ごみ、汚物の処理

MRSA 院内感染対策に準ずる。

⑩ 衣類の取り扱い

MRSA 院内感染対策に準ずる。

⑪ 検査材料

検体は、ねじ付き滅菌容器に慎重に採取し、ねじをする。また、容器には VRE 感染症であることを明記する。

6) 患者の移動

MRSA 院内感染対策に準ずる。

7) 病室の清掃

MRSA 院内感染対策に準ずる。

8) 病棟、患者及び医療スタッフの VRE 検査

病棟内で交差感染が疑われる場合は、病棟の環境表面細菌検査や患者及び医療従事者の糞便、尿の検査を実施する。

9) 感染予防対策の終了時期

MRSA 院内感染対策に準ずる。

10) 治療

VRE による感染症が確認された場合は、リネゾリッドのみが使用可能である。通常、経口用リネゾリッドを 1 回 600mg、1 日 2 回投与する。または、注射用リ

ネゾリッドを１回 600mg、１日２回、点滴静注（30～120 分）する（本剤の使用に当たっては当該薬剤の添付文書を熟読すること）。

C．緑膿菌感染症

1．緑膿菌の基礎知識

1）緑膿菌とは

緑膿菌はブドウ糖非発酵性グラム陰性桿菌であり、土壌、水の中などの環境に広く分布している。ヒトでは上気道、腸管、皮膚、腋窩などの湿潤部位から常在菌叢として、正常人の約 10%に検出される。1882 年に Gessard が緑に着色した包帯から分離し、緑色はピオシアニンによる着色であることを証明した。緑膿菌は 55℃、1 時間で死滅するが、水中では長期間生存できる。弱い消毒薬、食塩、石鹸などの溶液中でも増殖でき、他のグラム陰性菌にくらべて抵抗力が強い傾向にある。そのため、特に病院内の水場には高い頻度で検出される。

2）緑膿菌感染症の種類

緑膿菌は日和見感染症の原因菌の一つであり、病原性は弱いと考えられる。しかし、抗癌剤や免疫抑制剤の投与あるいは重度の熱傷などで免疫力の低下した患者や、呼吸器、尿路などに基礎疾患を有する患者に対しては、しばしば重篤な感染症や慢性の感染症を引き起こす。

3）緑膿菌が高頻度に検出される検体

緑膿菌は自然界に広く分布し、特に湿潤な環境で生存しやすい。院内環境では、洗面台、排水口、トイレなどで高率に検出される。臨床検体では、呼吸器検体、尿、開放創に多く、熱傷患者易感染性患者の敗血症で分離される。しかし、検体からの緑膿菌検出されることと、感染症は同一ではないことを認識する必要がある。特に、呼吸器、尿路系から緑膿菌が分離された場合には、単なる colonization と感染症との鑑別が重要である。

4）緑膿菌の感染経路

緑膿菌は腸管内に正常人でも約 10%存在しており、それによる自己感染と、環境に生存しているため伝搬される交差感染がある。

5）緑膿菌と院内感染

緑膿菌の検出頻度は、当院入院症例の全検体中で *S. aureus* についで多く 1999 年には 16.5%であった。ここ数年減少傾向にあるものの、1997 年頃より多剤耐性緑膿菌の分離頻度は上昇傾向にあり、注意が必要である。また、その感染経路として、環境や保菌者から医療従事者を介する伝播、消毒液、洗浄液、点眼液の汚染などが挙げられる。

2．多剤耐性緑膿菌検出時及び、院内感染の発生が疑われる場合の連絡体制

1）多剤耐性緑膿菌による感染症（4 類感染症）の届け出

多剤耐性緑膿菌感染症（感染症新法では薬剤耐性緑膿菌感染症）は、感染症新法で第 4 類に指定されており、定点医療機関は保健所に届ける義務がある。平成 13 年 1 月現在、札幌市で定点医療機関に指定されているのは市立札幌病院のみである。しかし、多剤耐性緑膿菌の検出頻度は増加傾向にあり、その対策のためにも各診療科からの届け出による症例の把握が重要と考えられる。多剤耐性緑膿菌の検出あるいはこれによる院内感染が疑われた場合には「Ⅰ．総論―1．院内感染対策の基本事項―4」 院内感染症発症（発症可能性）時の対応」に従い、関係部署への連絡を速やかに行う。

2）多剤耐性緑膿菌の定義

多剤耐性菌の定義として決まったものはないが、感染症新法では各種薬剤のMICが、IPMで≧16μg/ml, AMKで≧32μg/ml, CPFXで≧4μg/mlの3条件をすべて満たすものとされている。当院で日常施行している感受性検査で、上記抗菌薬に抵抗（R）と判定されたものを多剤耐性緑膿菌として取り扱う。検査部からの報告に注意し、多剤耐性緑膿菌が検出された場合には、感染が拡大しないように日常の対策に努める。多剤耐性緑膿菌による院内感染が疑われた場合の連絡体制は、上記のとおりである。

3．緑膿菌（多剤耐性緑膿菌）検出時の処置（拡大防止対策）

患者のプライバシーを尊重するとともに、被差別感を抱かせないように慎重、かつ十分な説明を患者本人及び家族に対して行い、理解を得ることが重要である。基本的な対策は、MRSAなどと同様である。

1）患者に対する対策

① 個室隔離

緑膿菌が検出されただけでは隔離の必要はないが、カルバペネム耐性の原因遺伝子であるblaIMPはプラスミド性で菌株間伝搬がみられるため、多剤耐性緑膿菌検出時は可能な限り個室に収容する。

② 患者指導

a）手洗い：MRSA院内感染対策に準ずる。

b）含嗽、マスク着用：MRSA院内感染対策に準ずる。

c）面会制限：多剤耐性緑膿菌検出時は面会を制限する。面会者には退出時の手洗いを指導する。

2）医療スタッフに対する対策

① 手洗い：MRSA院内感染対策に準ずる。

② マスク、予防衣の着用：MRSA院内感染対策に準ずる。

③ 回診の順序：MRSA院内感染対策に準ずる。

3）病棟における対策

① 多剤耐性緑膿菌検出患者の表示：MRSA院内感染対策に準ずる。

② ガウンテクニック：MRSA院内感染対策に準ずる。

③ 手洗い：MRSA院内感染対策に準ずる。

④ 医療用具：MRSA院内感染対策に準ずる。

⑤ 器具の消毒：部分的な汚染は拭き取った後、消毒用エタノールまたは0.5%テゴー51 消毒液で清拭する。使用後の鉗子やはさみを、消毒液に浸漬する必要はない。

⑥ 便器、尿器の消毒：便または尿から多剤耐性緑膿菌が検出されている場合は、0.1%次亜塩素酸（ミルトン10倍希釈液など)、クレゾール石鹸などで消毒する。

⑦ 多剤耐性緑膿菌検出部位の取り扱い：すべての処置はディスポの手袋を着用して行う。創面・粘膜は、10%イソジン、皮膚は消毒用エタノールで、それぞれ消毒する。

⑧ 廃棄物：廃棄物は感染性廃棄物と非感染性廃棄物に分別し、それぞれのバイオハザアードマークのついた容器に入れる。いずれの容器も、移動時には安全性（液漏れ、破損）を確認する。

⑨ リネン類：感染性リネンと明記した（または色分けした）プラスチック袋に封入する。

⑩ 食事：MRSA 院内感染対策に準ずる。

4）患者の移動

手術創などから多剤耐性緑膿菌が検出されている場合は、体液、浸出液が飛び散らないように創部を覆う。喀痰や上気道分泌液から検出されている場合は、マスクを使用する。使用した車椅子は、水洗可能な場合は洗剤で洗って乾燥させる。

5）病室の清掃

緑膿菌は湿潤環境では長時間生存可能なので、患者ベッド周辺にも存在すると考え、拡散を防ぐ必要がある。

① 清掃

通常の洗剤と温湯を用意し、清掃者はディスポ手袋、エプロン（可能であればディスポ）を着用する。大きなゴミを除去後、モップで部屋の奥からドアに向かい湿式清掃し、十分乾燥させる。床の清掃には通常の洗剤で十分で、消毒剤を用いる必要はない。使用したモップは洗剤で洗浄後、完全に乾燥させる。ドアノブ、ベッド柵、床頭台等に体液などが付着した場合は、その部分を次亜塩素酸で清拭後、乾燥させる。床に感染源となりうる体液などが落ちた場合は、次亜塩素酸で消毒後、湿式で清掃、乾燥させる。

② 退室後の清掃

体液等で汚染されている可能性がある場合は、次亜塩素酸で消毒する。すべての清掃は通常と同様に行い、湿式清掃後、完全に乾燥させる。

6）感染予防対策の終了時期

MRSA 院内感染対策に準ずる。

4．緑膿菌感染症（多剤耐性緑膿菌感染症）の治療

1）抗菌薬使用方法

緑膿菌の検出と感染症は同一ではないということを踏まえ、主治医はまず、感染症の原因菌になっているかを十分検討し、対処する必要がある。感染症の原因菌となっていない状況で抗菌薬を安易に投与すると、菌の耐性化を誘導し、感染症発症時に有効な抗菌化学療法を施行できなくなる可能性がある。緑膿菌感染症であることを診断した上で、抗菌化学療法を行わなければならない。

緑膿菌感染症に有効とされている主な抗緑膿菌薬を表に示す。ペニシリン系薬では、**pipelacillin** が最も抗菌力が優れている。セフェム系薬では **cefsulodin** が強い抗菌活性を持っている。近年、いわゆる第 4 世代といわれる **cefozopran**、**cefepime** など、緑膿菌にも抗菌活性を有するセフェム系薬が臨床の場に登場している。カルバペネム系薬は現在 3 薬があり、どれも緑膿菌に対し高い抗菌力を有しているが、なかでも **meropenem** が最も強い。アミノグリコシド系薬は一般に緑膿菌に対し抗菌力を有するが、**gentamicin**、**dibekacin** などでは耐性株が増加している。

緑膿菌感染症の治療に用いる抗菌薬の投与法は、ブレイクポイント MIC の考え方により、効果の期待できる抗菌薬を選択し投与する。しかし、緑膿菌は耐性を獲得したり、バイオフィルムを形成しやすいために、除菌されないことも多い。このような多剤耐性株を含む緑膿菌感染症に対し、β－ラクタム系薬とアミノグリコシド系薬の併用療法による相乗効果が報告されている。この相乗効果は、β

ーラクタム系薬による細胞壁障害と、それに伴うアミノグリコシド系薬の菌体内への移行性の増強によると考えられている。また、緑膿菌の生成するバイオフィルムに対するマクロライド系薬の抗バイオフィルム効果も、報告されている。

以下に、主な緑膿菌に対する抗菌薬を示した。

主な抗緑膿菌薬

	一般名	商品名
ペニシリン系	piperacillin (PIPC)	ペントシリン
セフェム系	ceftazidime (CAZ)	モダシン
	cefsulodine (CAF)	タケスリン、チルマポア
	cefpirome (CPR)	プロアクト、ケイテン
	cefozopran (CZOP)	ファーストシン
	cefepime (CFPM)	マキシピーム
	cefoselis (CFSL)	ウインセフ
モノバクタム系	aztreonam (AZT)	アザクタム
	carumonam (CRMN)	アマスリン
カルバペネム系	imipenem/cilastatin (IPM/CS)	チエナム
	panipenem/betamipron (PAPM/BP)	カルベニン
	meropenem (MEPM)	メロペン
アミノグルコシッド系	amikacin (AMK)	硫酸アミカシン、ビクリン、アミカマイシン
	gentamicin (GM)	ゲンタシン
	dibekacin (DKB)	パニマイシン
	tobramycin (TOB)	トブラシン
キノロン系	ciprofloxacin (CPFX)	シプロキサン
	tosufloxacin (TFLX)	オゼックス、トスキサシン
	sprafloxacin (SPFX)	スパラ
	levofloxacin (LVFX)	クラビット

5．多剤耐性緑膿菌の消毒剤について

以下に当該消毒薬の使用可能部位と方法を示した。

（以下の消毒剤の用量・用法の記載には正確を期しているが、使用に当たっては当該消毒剤の使用上の注意を熟読すること）

部位		消毒剤名	使用法
人体	手　指	イソジン液 ウエルパス	3ml をとり、10 秒以上手指全体をもみ洗い後、流水で洗い、ペーパータオルで拭く。 3ml をとり、手指全体を乾燥するまで、もみ洗いする。
	粘膜	10%イソジン	塗布 30 秒以上後に清拭
	創部	10%イソジン	生理食塩水などで洗浄後、消毒
	咽頭	イソジンガーグル	うがい
室内	床 ドアノブ 床頭台	必要によりミルトン	すべて清拭後乾燥させる。
器具	体温計 聴診器	消毒用エタノール	使用毎に清拭
	ネブライザー	ミルトン	内腔を十分に洗浄後温湯・熱湯またはミルトンで消毒する。
	金属器具	温湯・熱湯洗浄 消毒器	80℃10 分以上 消毒剤への浸漬消毒は基本的に不要、用手洗浄後滅菌
	食器	温湯・熱湯洗浄	通常の取り扱いで十分
	リネン	温湯・熱湯洗濯 0.02%ミルトン	80℃ 10 分 すすぎ時に 0.02%次亜塩素酸ナトリウムへ 5 分間浸漬
	便器	ミルトン クレゾール石鹸	ブラシで洗浄後、消毒
	洗面台	ミルトン	消毒後、乾燥させる。
汚物	便・尿	通常の取り扱い	環境への拡散に注意し、通常と同じに取り扱う。

D．セラチア感染症

1．セラチア感染症の基礎知識

1) セラチアとは

ヒトに病原性を示すセラチア・マルセッセンス（*Serratia marcescens*）とセラチア・リクファシエンス（*Serratia liquefaciens*）の2種類と、その他の7菌種を加え計9菌種が知られている。自然界に広く分布しており、ヒトをはじめとして動物（家畜、ペット等）や植物に感染症を起こす。ヒトの感染症（主に日和見感染）の主たる起炎菌は *S. marcescens* であり、その抗原性によって分類が可能である。発育温度に関しては、*S. liquefaciens* は４～5℃においても発育可能で、病院内の環境汚染等に注意が必要である。

また、*S. marcescens* は４０℃においても発育可能である。多くのセラチア属菌は、２０から３５℃でプロジギオシンという赤色色素を産生する。そのため、赤色コロニーを形成する場合がある。一般に、この赤色色素産生株は薬剤感受性であり、非産生株（白色コロニー）は薬剤耐性の場合が多いとされている。

2) セラチア感染症の種類

尿路感染症、呼吸器感染症、敗血症、創傷感染、カテーテル感染、髄膜炎、腹膜炎など、多くの感染症を起こす。尿路や気道へ定着しやすく、基礎疾患を有する患者やカテーテル装着などの医療処置を受けている患者、免疫機能が低下した患者などに、尿路感染症や肺炎などを起こす頻度が高い。

3) セラチアが検出されやすい検体

空気中、塵埃中、水中など自然界に広く分布し、病院環境中からも分離される。ヒトの臨床材料から最も高頻度に分離されるのは *S. marcescens* で、尿からが最も多く、次いで喀痰からで両者がほぼ 80%を占める。このほか、膿、分泌物、胆汁、血液からも分離される。

4) セラチアの感染経路

感染経路としては、大きく空気、飛沫及び接触の３つのタイプに分けられており、薬剤耐性菌の感染経路は接触感染である。特に、輸血や補液時の汚染事故に注意を要する。

5) セラチアと院内感染

セラチアは消毒剤に比較的耐性度が高く、ヒトの手を介した伝播経路による院内感染の発症例も、報告されている。

2．セラチアによる院内感染が想定される場合の連絡体制

セラチア感染症は、感染症新法では届け出する義務はない。しかし、院内感染する危険性があるので、感染防止監視班に報告し、今後の対応を協議する必要がある。セラチアによる院内感染が想定される場合には「Ｉ．総論―１．院内感染対策の基本事項―4) 院内感染症発症（発症可能性）時の対応」に従い関係部署への連絡を速やかに行う。

3．セラチア検出時の処置（拡大防止対策）

薬剤耐性セラチア菌の感染経路は接触感染なので、感染症の場合は 1. 患者に対する対策、2. 医療スタッフへの指導、3. 病棟における対策、4. 患者の移動、5. 病棟の清掃、6. 感染予防対策の中止時期の対応、処置を、MRSA 院内感染予防対策に準じて行う。

4．セラチア感染症の治療

セラチア感染症の治療時には、できる限り薬剤感受性試験の結果に基づき抗菌剤を選択することが望ましい。

1) クラスC型β-ラクタマーゼ産生菌

通常は、第三世代、第四世代セフェム系、モノバクタム（基本的には第三世代と同程度）あるいはカルバペネム系抗菌薬に対する感受性が比較的高く、アミノグリコシド系抗菌薬についても感受性が高い（R-plasmid による多剤耐性菌―アミノグリコシド、カルベニシリン、クロラムフェニコール、トリメトプリム、スルフォンアミドなどに耐性―も存在するので注意)。クラス C 型β-ラクタマーゼは、第三世代セフェム系やカルバペネム系抗菌薬によって誘導されるので、MIC前後の濃度でこれらの薬剤を使用した場合、中等度から高度耐性菌を選択してしまうので注意を要する。

2) ESBLs 及びクラス B 型β-ラクタマーゼ産生菌

ヒトの臨床材料から最も高頻度に分離される *S. marcescens* では、extended spectrum β-ラクタマーゼ (ESBLs、基質特異性が拡張したβ-ラクタマーゼ) や、クラス B 型β-ラクタマーゼの産生による耐性化が報告されている。ESBLs 産生菌は、LMOX、FMOX などのオキサセフェム系抗菌薬やβ-ラクタマーゼ阻害薬とβ-ラクタム薬の合剤、カルバペネム系抗菌薬に感受性が高いので、これらの抗菌薬の選択、投与が望まれる。また、アミノグリコシド系抗菌薬やニューキノロン系抗菌薬の選択も可能である。クラス B 型β-ラクタマーゼ産生菌は、カルバペネム系抗菌薬、第三世代セフェム系やセファマイシン系抗菌薬に耐性で、さらにβ-ラクタマーゼ阻害薬の効果も認められないなど、治療抗菌薬の選択が難しい。比較的感受性が保たれているモノバクタム系抗菌薬、アミノグリコシド系抗菌薬やニューキノロン系抗菌薬などが、選択薬となる。

E．結核

1．結核菌と結核の基礎知識

1）結核菌と結核とは

結核は、抗酸菌属に含まれる結核菌群に属する結核菌によって起こる感染症である。結核菌群にはウシ型菌、ネズミ型菌などが含まれるが、わが国でのヒトの結核は、ほとんどが結核菌によるものである。

結核菌は偏性好気性細菌で、生育に酸素が必要であるが、5％～10％の CO_2 存在下で発育が促進される。乾燥に強いため塵埃感染、空気感染のもとになる。また、喀痰中では 100℃、5 分の加熱に耐えるばかりでなく、5％～10％クレゾールでの殺菌には数時間を要する。菌単独でも、アルコールや 5％クレゾールには比較的抵抗性を示す。

結核菌は経気道感染（飛沫感染、空気感染）によって、肺に初感染原発巣と局所リンパ節巣を形成する（初期変化群）。大部分の感染者は、この後石灰沈着を残して治癒するが、一部において治癒後でも菌は潜伏感染の状態で体内に潜むと考えられている。高齢者における結核の発症例には、このような潜伏状態にあった結核菌の再活性化（二次結核症：内因性再燃）によるものもある。一方、感染者の 10％～30％が初期変化群から発病（一次結核症：肺結核）に至り、主にリンパ行性、血行性に、また管内性に全身の組織、臓器に広がり、喉咽頭、消化管、骨髄、脾、肝、腎、膀胱や中枢神経系に病変をつくる。

本邦においては、新規結核患者が 1997 年から増加に転じており、年間約 4 万人が発病している。この内半数は菌陽性、かつ咳などの症状を訴えて医療機関を受診しているが、診断されるまでに 1 か月以上を要する場合が多い。また、高齢者を中心に塗抹陽性患者の発生件数も増加している。一方、若い医療従事者の大半が結核菌未感染（BCG 接種によって十分な感染防御能を付与されていない）である。このことは、医療機関における「院内感染」や「集団感染」の危険性を示すものであり、充分な感染対策を講ずる必要がある。

2）結核菌の感染経路

結核菌は、飛沫感染や空気感染によってヒトからヒトへ感染する。飛沫感染は、咳、くしゃみ、会話などの際に生じた飛沫（水分を含有）によって成立するが、粒子が大きいため通常 1 m 以内が危険領域となる。一方、空気感染は生じた飛沫の水分が蒸発した飛沫核となって空中を浮遊（粒子が小さいため長時間、長距離の浮遊が可能）し、感染が起こる。結核菌以外に空気感染を起こす病原体として麻疹ウイルス、水痘ウイルスやレジオネラ菌などが、また飛沫感染ではインフルエンザウイルス、アデノウイルス、マイコプラズマ、百日咳菌、髄膜炎菌やインフルエンザ菌などがある。

結核菌を排菌しているような患者に対しては、咳などがある場合にはマスク、ハンカチなどで覆って、飛沫発生を最小限に食い止めることも必要である。また、空気感染が主体なため、院内感染の予防としては、空調設備の整備や医療従事者の安全マスクの着用も大切である。

3) 薬剤耐性

① 耐性機構と遺伝子

結核菌の薬剤耐性獲得機構は、自然に起こる「突然変異と選択」によるとされているが、その頻度は薬剤間で異なる。例えば、イソニアジド（INH)、ストレプトマイシン（SM）の場合には 10^6 個に 1～3 個、 リファンピシン（RFP）では 10^8 個に 1～3 個程度と、推定されている。感染部位に結核菌が 10^8 個いた場合、INH 単独投与では少なくても 10^2 個の耐性菌が選択されることになる。しかし、INH と RFP を併用すれば、両薬剤に同時に耐性化する菌の発生確率は $10^{-6} \times 10^{-8} = 10^{-14}$（$10^{14}$ 個に 1 個）となり、耐性株の出現を効率よく抑えることができる。つまり、互いに異なる機構で耐性化が生じる薬剤の場合は、多剤併用を行うことで、さらに確実に耐性化を防ぐことができると思われる。

このように、耐性を獲得した菌の中には代謝機構に変化を生じ、休眠型菌として潜伏感染に移行するものもある。これらの菌の再発・再燃、治療の重要性は、先に述べた通りである。

それぞれの抗結核薬に対する耐性化と、関連遺伝子を以下の表にまとめた。

抗結核薬	耐性に関与する遺伝子		耐性頻度	機構
イソニアジド（INH）	katG	（カタラーゼ遺伝子）	60%	欠損，変異
	inhA		10%	変異
	ahpC	（alkylhydroperoxide reductase 遺伝子）	10%	変異
リファンピシン（RFP）	rpoB	（RNA ポリメラーゼ βサブユニット遺伝子）	95%	挿入，欠失，変異
エタンブトール（EB）	embB	（arabinosyl transferase 遺伝子）	70%	変異（コドン 306）
ストレプトマイシン（SM）	rpsL	（リボゾーム S12 遺伝子）	60%	変異
	rrs	（16S-rRNA）		
カナマイシン（KM）	rrs		?	
ピラジナミド（PZA）	pncA	（nicotinamidase 遺伝子）	90%	変異
サイクロセリン（CS）	alrA	（D-alanine racemase 遺伝子）	?	
キノロン系	gyrA	（DNA ジャイレース A 遺伝子）	90%	変異（特定領域）

② 薬剤感受性試験

1999 年に、小川培地を用いる新しい薬剤感受性試験として、比率法が導入された。従来法との違いは、試験薬剤濃度（基準濃度）を 1 濃度に変え、判定は耐性菌の割合が 1%未満を感受性、1%以上を耐性としたことである（薬剤感受性試験培地は市販されている)。一方、液体培地（MGIT）を用いる方法は、迅速に結果が得られる利点を持っている。発育対照が陽性になってから、2 日以内に薬剤含有

培地が陽性となった場合を耐性、陰性の場合を感受性と判定する。

4) 結核菌の細菌学的検査法

結核菌を含む抗酸菌検査法として、より迅速で高感度な新しい方法が提案されている。この背景には先に述べた結核の漸増、院内感染の増加に伴い、できるだけ迅速に結核患者を把握し、感染予防・治療を行う必要が出てきたためである。

① 塗抹検査

日常的に行われている塗抹検査は、「蛍光染色」と「抗酸菌染色」である。一般的に蛍光染色はスクリーニングに、抗酸菌染色は確認に用いられている。ただし、抗酸菌染色で陽性となるものとして、抗酸菌属以外にノカルヂア、ロドコッカスやコリネバクテリウムなども知られている。直接塗抹検査法よりも集菌塗抹法のほうが高感度であるため、優れた遠心集菌剤がキットとして販売されている。

② 培養検査

液体培地を用いた迅速培養自動検出システムが導入され、菌検出までの日数が小川培地などに比べて大幅に（2～4 週間）短縮されるようになった（MGIT 抗酸菌システム、バクテアラート MB システム）。また、血液からの分離には、「マイコ／F ボトル」や「血液検体用抗酸菌培養ボトル」などが、迅速培養用として用いられている。

③ 核酸検査（遺伝子診断法）

菌体から DNA あるいは RNA を抽出後、菌特異的プライマーを用いて核酸増幅を行なう方法である。種々の結核菌特異的プライマーがすでに報告され、キットとして市販されている。患者検体を直接用いるキットとしては、DNA プローブ中外-MTD（r-RNA を増幅）、コバスアンプリコアマイコバクテリア（DNA を増幅）、ツベルクローシス・ダイナジーン（DNA を増幅）などが知られている。遺伝子検査は高感度であるため、核酸の汚染事故には充分注意しなくてはならない。このため、「核酸の抽出」と「増殖・検出」は、それぞれ異なる部屋で行なうなどの配慮が必要である。また、一度分離した菌株を、液体培地等（Middleblook 7H9 broth）で増殖させた後に用いるキットとして、アキュプローブと DDH-マイコバクテリアがある。

2．結核患者発生時の連絡体制

結核の感染は飛沫感染及び空気感染であり、院内感染対策は多角的かつ総合的に実施して行く必要がある。図１に、入院患者から結核菌陽性患者が発生した場合の対応策の流れを示した。医療機関で診療中の患者が結核を罹患していることが明らかになった場合は、図 2 のような措置をとる必要がある。特に、患者発生を最寄りの保健所へ届け出、接触者への対応について、保健所と緊密な連携をとる必要がある。

さらに、「Ⅰ．総論―１．院内感染対策の基本事項―4）感染症発症（発症可能性）時の対応」に従い、関係部署への連絡を速やかに行う。

図１　入院患者から結核菌陽性患者が発生した場合の対応

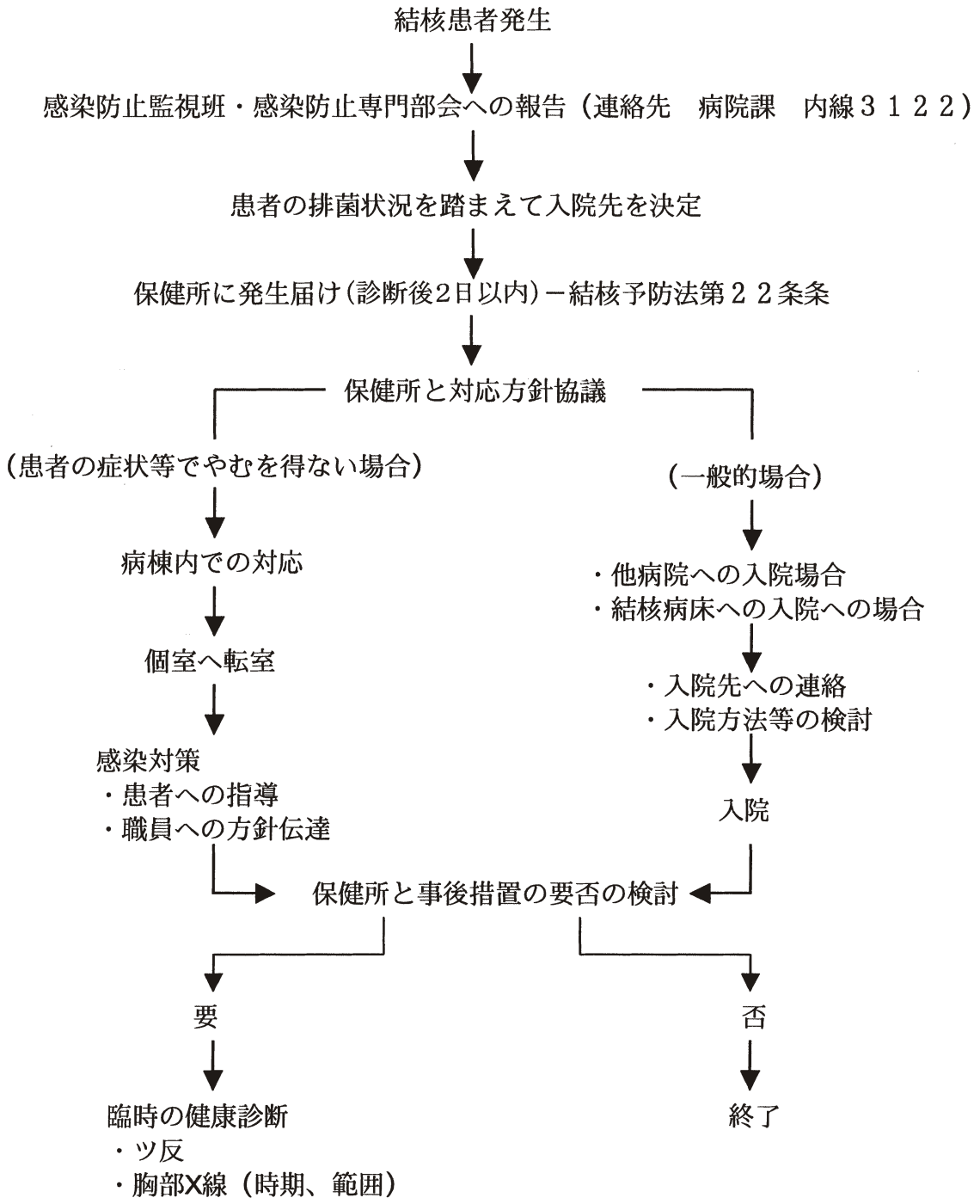
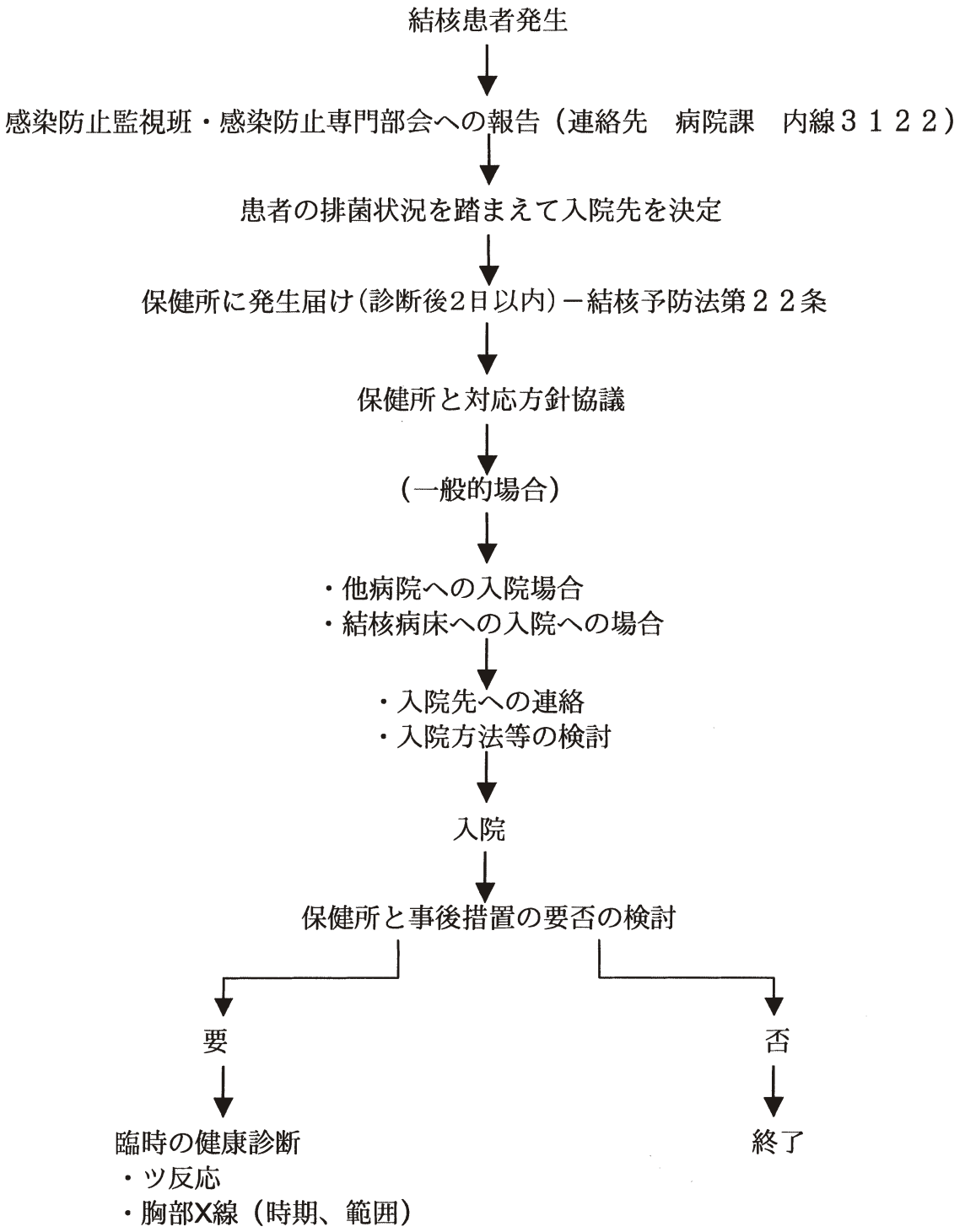


図２　外来患者から結核菌陽性患者が発生した場合の対応



3．一般病棟患者から結核菌が検出された場合の処置及びそれを想定した対応

1）患者の転院、転科の要否

喀痰の結核菌検査で陽性の患者は、原則として結核病床に入院することとなる。結核病床への転科、転院のために、患者が移動する際はマスクを着用する必要がある。また、他に重篤な疾患を有しており移送、転院が困難な場合は、もとの病棟に留めることもある。その際、独立した換気系統をもつ陰圧の病室であって、廊下との間に前室があり、病室内に専用の便所、洗面台を備えていることが望ましい。このような病室がない場合には、通常の個室へ収容することになるが、その期間はできるだけ短期間に留めるべきである。また、法的に患者発生届けを提出することはもちろん、その事情について所轄の保健所に報告、協議しなければならない。

2）医療スタッフへの指導

結核未感染の職員が感染性の飛沫核を吸入しないようにするための個人予防的な手段は、N95 型マスクの使用である。治療開始後間もない排菌患者の診療、看護にあたる場合、結核が疑われる患者の気管支内視鏡検査や採痰指導、喀痰誘発や吸入等の処置を行う時も、このマスクを使用すべきである。結核の感染は空気感染であるが、手洗い、白衣、履物の消毒は、MRSA 感染予防マニュアルに準じて行うのが望ましい。

3）結核菌陽性患者が収容されていた病室の消毒

菌陽性患者が収容されていた病室は、１時間当たり７～12 回程度の換気を１時間以上行えば、感染の可能性はなくなる。部屋の器物（床頭台、テレビなど）の消毒は、通常の清拭で良い。

4）医療スタッフなどの定期外検診

採用時のツ反、胸部Ｘ線撮影及び定期健康診断に加えて、喀痰の結核菌検査で陽性の患者が発生した場合は、職員などへの定期外健康診断をはじめとする事後措置の要否、範囲、方法、時期の決定を、所轄の保健所と協議し、感染のリスクの大きさに応じて決定する必要がある。

5）結核菌を含む検体を扱う可能性が高い検査室における対応

気管支内視鏡検査、呼吸管理等の実施区域では、患者が結核に罹患している可能性を想定しておく必要がある。細菌検査室では、菌飛散する恐れがあるので、操作は安全ピャビネット内で行うべきである。剖検において、はじめて結核を発病していたことが診断される場合があるので、結核感染の危険性を認識し感染予防体制を整える必要がある。

4．結核病床での具体的な対応

結核病床における感染防止策は、病室での感染防止策、患者への注意、職員の健康管理の強化である（1.日本結核病学会予防委員会：結核の院内感染対策について．結核　73: 95～100, 1998、2.青木正和：結核の院内感染（改訂版）．結核予防会　1999、3.青木正和：結核の感染防止ガイドライン．結核予防会　1998、4.地方医務局長協議会：国立病院，療養所「院内結核感染防止のための指針」を参照）。

5．結核の治療

結核に対する化学療法は、多剤併用が基本となる。平成8年4月より「結核医療の基準」が一部改正され、初回標準治療にピラジナミド（以下PZA）を含む、6ヶ月の短期強化化学療法が正式に採用となった。以下の3方式が初回の標準的な化学療法である。排菌の有無、病変の拡がりを考慮し、3つの併用療法の内から選択する。

1) INHまたはその誘導体及びRFPの2剤併用療法を、6ないし9ヶ月間行う。
2) INHとRFPの2剤にSMまたはエタンブトール（以下EB）を加えた3剤併用療法を6ヶ月、その後、INH及びRFPの2剤併用療法を3ないし6ヶ月間行う。
3) INH、RFP及びPZAにSMまたはEBを加えた4剤併用療法を2ヶ月行い、その後INH及びRFPの2剤併用療法またはINH、RPF及びEBの3剤併用療法を4ヶ月間行う。また、再治療例や耐性菌症例に関しては、結核菌の薬剤感受性を考慮して抗結核剤を選択することが望ましい。

抗結核剤の基準投与量及び投与方法を以下に示す（薬剤の用量・用法の記載には正確を期しているが、使用に当たっては当該薬剤の添付文書を熟読すること）。

抗結核薬の基準投与量と投与法

抗結核薬	成人の基準投与量及び投与方法
イソニアジド（INH）	1日当たり 0.2～0.5g （誘導体の場合には相当量）を連日投与する。1日、1ないし2回内服する。必要に応じ筋肉内、静脈内または局所注射する。
リファンピシン（RFP）	1日当たり 0.45g を連日投与する。1日、1回、原則として早朝の空腹時に内服する。必要に応じ局所注射する。
エタンブトール（EB）	1日当たり 0.75～1.0g を連日投与する。1日、1ないし2回内服する。
ストレプトマイシン（SM）	1日当たり 1.0g を週2回投与する。連日投与の場合は、1日当たり 0.5～0.75g とする。筋肉内または、必要に応じて局所注射する。
ピラジナミド（PZA）	1日当たり 1.2～1.5g を連日投与する。1日、1ないし2回内服する。
サイクロセリン（CS）	1日当たり 0.5g を連日投与する。1日、2回内服する。
カナマイシン（KM）	1日当たり 2.0g を週2回または1日当たり 1.0g を週3回投与する。2.0g の場合は朝夕2回、1.0g の場合は1日、1回筋肉内に注射する。必要に応じて局所注射する。
カプレオマイシン（CPM）	1日当たり 1.0g を始めの2ヶ月間連日、その後週2回投与する。1日、1回筋肉内に注射する。
エンビオマイシン（EVM）	1日当たり 1.0g を始めの3ヶ月間連日、その後週2回または3回投与する。1日、1回筋肉内に注射する。 必要に応じて局所注射する。
エチオナミド（TH）	始めは 0.3g、その後漸次増量して 0.5 ～0.75g を連日投与する。1日、2または3回内服する。必要に応じて坐剤を用いる。
パラアミノサリチル酸 PAS）	1日当たり 10～15g を連日投与する。1日、2または3回内服する。必要に応じて局所注射する。

患者の年齢及び体重等を考量し、投与量を決定する。