

6-2. 基質特異性拡張型 β ラクタマーゼ (ESBL) 産生菌

I. 判定基準

1. ESBL スクリーニング法

ESBLs は第 3 世代セフェムに耐性を示すのが特徴である。*E. coli*, *K. pneumoniae*, *K. oxytoca* であれば CPDX $\geq 8 \mu\text{g/mL}$, CAZ $\geq 2 \mu\text{g/mL}$, CTX $\geq 2 \mu\text{g/mL}$, CTRX $\geq 2 \mu\text{g/mL}$, AZT $\geq 2 \mu\text{g/mL}$, *P. mirabilis* であれば CPDX $\geq 8 \mu\text{g/mL}$, CAZ $\geq 2 \mu\text{g/mL}$, CTX $\geq 2 \mu\text{g/mL}$ となれば ESBL を疑い確認検査を実施する。

2. ESBL 確認試験

1) シカベータテスト

シカベータテスト (関東化学) の I および CVA を使用し, 前者が陰性 (赤), 後者が陽性 (黄色) の場合を ESBL 産生とする。

2) Double Disk Synergy Test

CVA が ESBL を阻害する働きを利用して, CVA 含有ディスクと CAZ もしくは CTX との間に阻止円の拡張が認められれば ESBL 産生とする。

3) AmpC/ESBL 鑑別ディスク

AmpC/ESBL 鑑別ディスク (関東化学) を用いて, A~D の各鑑別ディスクの阻止円径から ESBL 産生を鑑別する

4) CLSI 法 (ディスク法)

CAZ/CVA の阻止円径が CAZ 単剤の阻止円径に比べて 5mm 以上拡大, あるいは CTX/CVA の阻止円径が CTX 単剤の阻止円径に比べて 5mm 以上拡大している。

II. 耐性機序

基質特異性拡張型 β ラクタマーゼ (ESBL, extended-spectrum β -lactamase) は Ambler の分類でクラス A β ラクタマーゼに属する。クラス A β ラクタマーゼ (ペニシリナーゼ) は本来ペニシリン系抗菌薬を分解する加水分解酵素であるが, 遺伝子の突然変異により, 通常分解できない第 3 世代セファロsporin系抗菌薬なども分解できるようになった酵素を ESBL という。

わが国で分離される ESBL 産生株の 90%以上が CTX-M 系である。CTX-M 系は CTX, CTRX, CFPM には高度耐性を示すが, CAZ や AZT には見かけ上感性和判定される場合がある。一方, TEM 系や SHV 系の遺伝子型の ESBL の多くは, CAZ や AZT に高度耐性を示し, CTX, CTRX, CFPM 等に見かけ上感性和判定される場合が多い。

Ⅲ. 伝播経路

ESBL 産生菌の多くは腸内細菌科細菌科に属するため、主要な伝播経路は患者の便と職員の手指を介していると考えられる。

Ⅳ. ESBL 産生菌に効果のある薬剤

ESBL 産生菌は、ペニシリン系抗菌薬、第 1-4 世代セファロスポリン系抗菌薬、モノバクタム系抗菌薬に対して耐性を示す一方で、PIPC/TAZ などのβ-ラクタマーゼ阻害剤配合薬に対して感受性を示す。その他に、CMZ などのセファマイシン系、FMOX や LMOX などのオキサセフェム系、カルバペネム系抗菌薬に感受性を示す。

臨床的には、カルバペネム系抗菌薬の有効性は確立されており、重症感染症に対してはカルバペネム系抗菌薬が第一選択薬となる。軽度～中等度の尿路感染症や胆道感染症にはβ-ラクタマーゼ阻害剤配合薬、セファマイシン系、オキサセフェム系等が使用される場合がある。

Ⅴ. ESBL 産生菌感染を疑った場合の細菌培養提出

当院では、初めて提出された便培養検体と前回検査から 1 か月以上経過した便培養検体については ESBL/MBL 選択培地にて ESBL 産生菌の有無を検査している。これ以外のケースで、ESBL 産生菌の有無を調べたいときには、オーダー画面の「一般細菌」から「検体名」等を選んだ後で、フリー入力で「ESBL 産生菌」と記載すること。

Ⅵ. ESBL 産生菌が入院患者から新規検出された場合の連絡・報告

「サーベイランス」の項目を参照のこと。

Ⅶ. ESBL 産生菌検出患者の病室配置

1. 個室隔離する場合

ESBL 産生菌検出患者のうち、多量の菌を常時排泄されている状態の患者の場合には、優先的に個室隔離とする。例を以下に示す。

- 1) 便から ESBL 産生菌が検出されている患者が下痢を起こした場合
- 2) 気管切開を受けて ESBL 産生菌を気道から常時排出している患者
- 3) 広範囲な火傷や褥瘡あるいは被覆できない創部に ESBL 産生菌が感染している患者等

個室隔離が困難な場合は、コホーティング（ESBL 産生菌検出患者を同室とする）を行なう。

2. 大部屋管理が可能な場合

術前&術後早期の患者、気管切開患者、人工呼吸器装着患者、新鮮な創部（褥創を

含む)を有する患者等と同室にならないよう配慮する。

1) 咽頭や鼻汁から ESBL 産生菌が検出されている場合に満たすべき条件

- ① 全身状態が比較的良好であること。
- ② 日常生活が自立していること。
- ③ 病室の外に出る場合にサージカルマスクを着用すること。
- ④ ESBL 産生菌保菌者であることを理解し、手指衛生（手指消毒または手洗い）が励行できること。

2) 便から ESBL 産生菌が検出されている場合に満たすべき条件

- ① 全身状態が比較的良好であること。
- ② 日常生活が自立していること。
- ③ 下痢でないこと。
- ④ ESBL 産生菌保菌者であることを理解し、特にトイレ後は、手指衛生（手指消毒または手洗い）が励行できること。

3) ドレーン類から ESBL 産生菌が検出される場合に満たすべき条件

- ① 全身状態が比較的良好であること。
- ② 日常生活が自立していること。
- ③ 患者が自分でドレーン類を管理している場合、ESBL 産生菌を拡散させない手技を身に付けていること。
- ④ ESBL 産生菌保菌者であることを理解し、手指衛生（手指消毒または手洗い）が励行できること。

4) 上記以外の部位から ESBL 産生菌が検出される場合

感染制御部に相談すること。

3. ESBL 産生菌検出患者をやむなく大部屋管理とする場合の注意点

- 1) ベッド周囲のカーテンを閉める。
- 2) 患者が退室する際には、カーテンを交換する。
- 3) 必ず遵守する項目：「Ⅷ. ESBL 産生菌検出患者を個室隔離する場合の感染防止対策」に記載されている「接触感染予防策のポスター掲示」、「便から ESBL 産生菌が検出されている患者が下痢を起こした場合のケア」、「尿器等の洗浄・消毒」、「ポータブルレントゲン検査を行う際の注意点」。
- 4) 実情に応じて可能な限り遵守する項目：「Ⅷ. ESBL 産生菌検出患者を個室隔離する場合の感染防止対策」に記載されている「医療従事者の個人防護具着用」、「日常ケア」、「部屋に入れた ME 機器等の取り扱い」、「環境消毒と清掃」、「ゴミの廃棄とリネン類の取り扱い」。

Ⅷ. ESBL 産生菌検出患者を個室隔離する場合の感染防止対策

1. 病室の準備

個室を用意して、入口のカーテンを除去する。病室前に PPE（個人防護具）ホルダーを設置して、必要な個人防護具（「医療従事者の個人防護具着用」参照）を入れる。

2. 接触感染予防策のポスター掲示

病室前には「接触感染予防策ポスター、入室する職員へのお願い」を貼り、病室内には「接触感染予防策ポスター、退室時の注意事項」を貼る。（詳細は当院感染対策マニュアル「感染経路別予防策」を参照のこと。）

3. 医療従事者の個人防護具着用

1) 予想される患者・環境との接触の程度により個人防護具を選択する。

接触の程度	具体的な作業例	個人防護具の選択
患者・環境 接触なし	モニター観察，コミュニケーションなど	手指消毒（入室前後）
患者・環境 軽度接触	検温，点滴操作など	手指消毒（入室前後） 手袋着用
患者・環境 濃厚接触	体位変換，清拭，口腔内清拭，創傷処置，排泄の介助など	手指消毒（入室前後） 手袋着用，エプロン（ビニール，袖無し） / ガウン（不織布，袖有り）着用
	気管吸引を行う場合，喀痰の飛散（咳），大量の皮膚落屑がある場合など	手指消毒（入室前後） 手袋着用，エプロン（ビニール，袖無し） / ガウン（不織布，袖有り）着用 マスクやゴーグル/フェースシールド着用

2) 汚染物処理後は手袋を交換して患者ケアを行う。

3) 防御具の着用手順は「手指衛生→エプロン/ガウン→マスク→ゴーグル/フェースシールド→手袋」として，外す手順は「手袋→ゴーグル/フェースシールド→エプロン/ガウン→マスク→手指衛生」とする。

4) 手指消毒後は，患者の病室内の環境表面や物品に必要以上に触れない。

5) 退室時には，マスクを含む個人防護具を全て室内で廃棄した上で，病室入口のアルコール手指消毒薬で手指衛生を行う。

4. 日常ケア

1) 室内に入れる物品は必要最小限とする。

2) 一度病室にいた衛生材料（ガーゼ、注射器など）は、病室から持ち出さない。他の患者へ使用を禁止する。

3) やむを得ない理由で，医療材料（緊急で使用する可能性がある気管カニューレな

- ど) を室内に入れておく場合は、ビニール袋に入れるなどの工夫をする。
- 4) アイソノンを使用する場合には、その患者専用として、病室外に持ち出すときにはビニール袋で覆う。
 - 5) 食器は、通常のものを使用する。使い捨て食器等の必要はない。
 - 6) 排泄は、室内のトイレまたは患者専用の尿器、ポータブルトイレを使用する。
 - 7) シャワー、入浴は、順番を最後とし、使用後の浴室は通常の清掃を行い、壁や床を熱水シャワーで洗い流す。(水道圧力式フォーミングスプレーヤーの使用が可能な場合には、ハイプロックスアクセルで洗浄・除菌を行う。) シャンプー、石鹸、バスタオルは患者専用のもを使用する。
 - 8) 洗髪車を室内にいった場合や病棟の洗髪台を使用した場合には、使用後はハイプロックスアクセルをスプレーして5分後放置後に水で流す。
 - 9) ESBL 産生菌検出者のリネンを取り扱うときは、プラスチックエプロンと手袋を必ず着用する。
 - 10) 病院リネンの洗濯は、ビニール袋に入れ「耐性菌」と明記しランドリーボックスに入れる。
 - 11) 患者の個人リネンを院内共用洗濯機で洗濯する場合は、院内感染防止の目的で汚れをすすぎ、0.02%次亜塩素酸ナトリウム(塩素系漂白剤ハイターやブリーチの原液4mLに水を加えて総量1000mLとする)で5分消毒した後、洗濯する。
 - 12) 患者の個人リネンを自宅洗濯機で洗濯する場合、家族のリネンと一緒に通常の洗濯を行なっても、傷がない健康人がESBL産生菌による感染症を発症することはまずないとされている。但し、リネンの濃厚なESBL産生菌汚染がある場合は、11)に準じるか、天日干し、乾燥機にかける、アイロンをかける等の方法をすすめる。

5. 便から ESBL 産生菌が検出されている患者が下痢を起こした場合のケア

- 1) おむつ交換が必要な場合、長袖ビニールガウン、手袋を着用する。
- 2) 退室時には、個人防護具を全て室内で廃棄した上で、病室入口のアルコール性手指消毒薬で手指衛生を行う。

6. 部屋に入れた ME 機器等の取り扱い

人工呼吸器、輸液・シリンジポンプ、栄養ポンプ等は、退院あるいは使用する可能性がなくなるまで継続して使用する。ME センターへの返却時は、室内で 0.1% 次亜塩素酸ナトリウム(泡洗浄ハイター1000®等)で消毒し、ビニール袋に入れて「感染 ESBL」と記載する。続けて他の患者に使用してはならない。(ただし ICU と HCU は除く)

7. 環境消毒と清掃

- 1) 高頻度手指接触面(オーバーベッドテーブル、ベッド柵、床頭台、ドアノブ等)の

消毒は、1日1回以上、0.1%次亜塩素酸ナトリウム（泡洗浄ハイター1000®等）またはアルコールで清拭消毒を行う。

- 2) 病室の清掃は、清掃員に ESBL 産生菌検出患者であることを伝達し、1日1回、最後に通常の清掃を行う。
- 3) 室内で発生したゴミは、すべて感染性廃棄物とする。

8. 尿器等の洗浄・消毒

- 1) 使用した尿瓶、尿コップ、陰部洗浄用ボトル、尿器類はベッドパンウォッシャーを用いて熱水消毒を行う。（詳細は当院感染対策マニュアル「汚物処理室(ユーティリティ)の管理」を参照のこと。）

9. ゴミの廃棄とリネン類の取り扱い

- 1) 室内のゴミは全て感染性廃棄物とするので、分別は不要である。
- 2) リネン類はビニール袋に入れ「耐性菌」と記載する。

10. ポータブルレントゲン検査を行う際の注意点

- 1) カセット・リスなどをビニール袋で覆う。
- 2) 撮影終了後は、患者に使用した機器・器具（カセット・リスなど）は0.1%次亜塩素酸ナトリウム（泡洗浄ハイター1000®等）またはアルコールで清拭消毒する。

11. 患者退室時の室内消毒及びトイレ周囲のカーテンの交換、洗濯

- 1) 患者退室時には、高頻度接触部位を0.1%次亜塩素酸ナトリウム（泡洗浄ハイター1000®等）またはアルコールで消毒する。
- 2) トイレ周囲のカーテンを交換、洗濯を行う。使用したカーテンはビニール袋に入れ「耐性菌」と記載する。

IX. 過去に ESBL 産生菌が検出された患者であっても ESBL 産生菌の伝播源となる可能性が低くなったと判断できる基準

一旦体内に定着した ESBL 産生菌は体内から消失することではなく、体内に潜伏している（保菌状態にある）と考えるべきである。過去に ESBL 産生菌が検出されたことがある患者から数か月間にわたって ESBL 産生菌が検出されなくなり、一見すると ESBL 産生菌が消失したように思えても、数年後に再度 ESBL 産生菌が検出されたという事例は数多く存在する。

しかしながら、事前に感染制御部と相談の上、次の2条件を満たした場合には（体内から ESBL 産生菌が消失した訳ではないが）ESBL 産生菌の伝播源となる可能性が低くなったと判断し、標準予防策での対応が可能である。

- 1) 1週間以上の間隔を空けて行った培養検査で3回連続して ESBL 産生菌が検出されなくなる。

① 培養検査オーダーを行う場合の注意点。特別な選択培地を必要とするために、

感染制御部の許可を得た後、必ず専用のオーダー画面（下記＜耐性菌スクリーニングのオーダー方法＞）からオーダーする。一般培養検査オーダー画面からオーダーした場合には、選択培地を用いないので、偽陰性となる可能性がある。

- ② ドレーン類のみから ESBL 産生菌が検出されていたが、そのドレーン類を抜去した後や、血液等の無菌部位のみから検出されていたが ESBL 産生菌が、感染症が治癒した後は、下表を参照しながら培養検査を提出する。

表 ドレーン類抜去後/無菌部位のみから検出されていた場合

ドレーン、無菌部位	代替となる培養部位
PTBD(経皮経肝胆道ドレナージ)	便
腎瘻	尿
関節ドレーン	便
腹腔ドレーン	便
胸腔ドレーン	便
血液	便
関節腔	便

- ③ 創・皮膚欠損部が完全に上皮化して ESBL 産生菌が検出されなくなれば、それ以降の培養提出は不要である。

- 2) ESBL 産生菌拡散のリスク因子がなくなる。具体的には、(a)抗菌薬の使用を中止した(ST 合剤等を予防的に長期間服用している場合を除く)、(b)ESBL 産生菌検出部位の創・皮膚欠損部が完全に上皮化した、(c)ESBL 産生菌が検出されていた部位のデバイス(カテーテル、ドレーン類、挿管チューブ等)が抜去された、(d)喀痰から ESBL 産生菌が検出されていた患者の咳が収まった、(e)便から ESBL 産生菌が検出されていた患者の下痢が収まった等を指す。

＜耐性菌スクリーニングのオーダー方法＞

- (a) 【検体検査】タブから【細菌検査】を選択する(①)。
 (b) プルダウンにより画面を下げ(②)、【耐性菌スクリーニング】をクリックする(③)。
 (c) 材料(④)、目的菌種を選択し(⑤)、ラベルを発行して検体に貼付する。
 ※ 耐性菌スクリーニングでは目的とする耐性菌の検出のみ行い、一般細菌の検出は行わないので注意する。
 ※ 必ず感染制御部の許可を得てからオーダー入力すること。

①

②

この画面は、検査予約検索画面のスクリーンショットです。検索条件として「細菌検査」が選択されています。検索結果のリストには、呼吸器、消化器、泌尿生殖器、皮膚科、その他などの検査項目が並び、それぞれに具体的な検査内容が記載されています。

③

この画面は、検査予約検索画面のスクリーンショットです。検索結果のリストの中から「細菌検査」が選択されています。この項目には、MRSAスクリーニング、ESBLスクリーニング、CREスクリーニングなどの詳細な検査内容がリストアップされています。

④

この画面は、検査予約検索画面のスクリーンショットです。検索条件として「細菌検査」が選択されています。検索結果のリストには、呼吸器、消化器、泌尿生殖器、皮膚科、その他などの検査項目が並び、それぞれに具体的な検査内容が記載されています。

⑤

この画面は、検査予約検索画面のスクリーンショットです。検索結果のリストの中から「細菌検査」が選択されています。この項目には、MRSAスクリーニング、ESBLスクリーニング、CREスクリーニングなどの詳細な検査内容がリストアップされています。

X. ESBL 産生菌排菌患者の回診

1. ESBL 産生菌排菌のために個室隔離している場合

- 1) 部屋に入る人数を絞る。
- 2) 聴診器は部屋に備え付けのものを利用する。聴診器が ESBL 産生菌で汚染されていることがあるので、聴診器を使用する前に（イアーチップを含めて）アルコール綿で消毒する。
- 3) 回診車を病室に入れない。
- 4) 必要な物品類は回診の都度、病室に持込む。
- 5) 廃棄物はビニール袋に入れて、口を縛った上で感染性廃棄物専用のオレンジビニール袋に入れ、回診終了後直ちに片づける。
- 6) 使用したピンセット等の鋼製小物はビニール袋に入れて、口を縛った上で「ESBL」と明記し、回診車に付属している回収容器に入れる。回診終了後は、ビニール袋に入れたまま、物流管理センターの密閉コンテナに入れて返納する。

2. 創部，ドレーン類，気切部位，下痢便等から ESBL 産生菌を排菌している患者が大部屋管理されている場合

- 1) その患者の診察を行う際には、回診車を病室に入れない。
- 2) 必要な物品類は回診の都度、病室に持込む。
- 3) 廃棄物はビニール袋に入れて、口を縛った上で感染性廃棄物専用のオレンジビニール袋に入れ、回診終了後直ちに片づける。
- 4) 使用したピンセット等の鋼製小物はビニール袋に入れて、口を縛った上で「ESBL 産生菌」と明記し、回診車に付属している回収容器に入れる。回診終了後は、ビニール袋に入れたまま、物流管理センターの密閉コンテナに入れて返納する。

3. 咽頭，鼻汁，尿，普通便等から ESBL 産生菌が検出されている場合

- 1) 回診の順番は通常通りとする。
- 2) 標準予防策を遵守する。具体例として、いかなる場合においても手指衛生を遵守する、体液や血液などに触れる場合には手袋着用する、体液が飛散する可能性がある場合にはエプロン、ゴーグル、マスク等を着用する等。

XI. ESBL 産生菌保菌患者の外部委託職員へのシーツ交換依頼とシーツ交換時の手順

1. シーツ交換依頼伝票

依頼時には、定期ベッドメイキング指示書に「耐性菌」と明記する。

2. シーツ交換時の手順

- 1) シーツ交換時は、マスク、手袋を装着し、交換後は手袋を破棄し手指衛生（手指消毒）を行う。

- 2) 大部屋の場合は、ESBL 産生菌保菌患者のシーツ交換を最後に行う。
- 3) シーツ交換時は、患者が触れたシーツ類の表面を包み込み埃が舞い上がらないようにする。
- 4) 外したシーツ類はビニール袋に入れ「耐性菌」と明記する。

3. シーツ交換依頼の対象外

- 1) 感染経路別予防策（空気感染予防策、飛沫感染予防策、接触感染予防策）をとっている個室については、外部委託職員にシーツ交換を依頼しない。

X II. 他部門（リハビリテーション部、放射線部、検査・輸血部、透析室、内視鏡室等）への移動

1. 原則として ESBL 産生菌検出歴のある全ての患者を対象とする。但し、「IX. 過去に ESBL 産生菌が検出された患者であっても ESBL 産生菌の伝播源となる可能性が低くなったと判断できる基準」に該当する患者は除く。
2. 該当の部署には前もって連絡する。
3. 搬送時、ESBL 産生菌拡散リスクを最小限にとどめるために、入院患者の場合、新しい病衣に交換するか、病衣の上に新しい長病衣あるいは長袖ビニールガウンを羽織る。咽頭、鼻汁や喀痰から ESBL 産生菌が検出されている患者にはサージカルマスクをしてもらう。皮膚から ESBL 産生菌が検出されている患者は該当部分を被覆する。
4. 患者と濃厚に接触する場合（体を密着させて行うリハビリテーション等）、職員はガウン、マスク、手袋を着用する。
5. ESBL 産生菌検出患者が直接触れた物品（リハビリテーションに使用した器具等）は、0.1%次亜塩素酸ナトリウム（泡洗浄ハイター1000°等）またはアルコールで清拭消毒する。
6. 上記 2～5 を遵守できれば、リハビリや検査等の順番を最後にする必要はない。

X III. 退院、転院

1. 当院の外来への連絡

当院外来の受診が予定されている場合には、病棟の看護師が該当診療科の外来に ESBL 産生菌感染/保菌状況について連絡する。

2. 転院先への連絡

主治医が受け入れ先に ESBL 産生菌感染/保菌状況について連絡する。

X IV. ESBL 産生菌既検出患者の再入院

「ESBL 産生菌検出患者の病室配置」に則る。

X V. ESBL 産生菌検出歴のある患者の外来対応

1. 診察場所の判断

大量の ESBL 産生菌を排菌している場合（ドレーンから ESBL 産生菌が恒常的に検出される等）、外来トリアージ室の使用を検討する。

それ以外の場合、通常の診察室での診療が可能である。

2. 「外来トリアージ室での診療が必要」と判断された場合

- 1) 医師と看護師はマスク・ガウン・手袋を着用する。
- 2) 採血は外来トリアージ室内で行う。
- 3) X-P 撮影については電話で撮影時間の調整を図る。
- 4) 患者退室後は、直接患者さんが触れた部分を外来ナースセンター看護師が 0.1% 次亜塩素酸ナトリウム（泡洗浄ハイター1000®等）またはアルコールで清掃を行う。

感染制御部 石黒 信久

小山田 玲子

渡邊 翼

検査・輸血部 秋沢 宏次

佐々木 麻記

岩崎 澄央

(H28.5 作成・H29.4 改訂・H29.9 改訂・H29.12 改訂・H30.5 改訂・H30.6 改訂・H30.6 改訂・H30.11 改訂)