

当院において実施した血液培養陽性患者 サーベイランスの報告

岡崎 充宏*¹，武田 英紀*²，佐野 彰彦*³，西 圭史*⁴，河合 伸*⁵，後藤 元*⁶

*1 杏林大学医学部付属病院臨床検査部：東京都三鷹市新川 6-20-2（〒 181-8611）

*2 東京女子医科大学東医療センター

*3 医療法人社団博彰会 佐野病院

*4 杏林大学医学部付属病院薬剤部

*5 杏林大学医学部総合医療学

*6 杏林大学医学部第1内科

SUMMARY

我々は、2003年から2005年の間に、血液培養陽性患者を対象とした計5回のサーベイランスを行った。本サーベイランスの目的は、①血液培養ボトルの複数回採血の普及、②検出菌の臨床的意義の検討、③有意と判断された起病菌の血液中への侵入門戸の検討、④適切な手技による採血方法の啓発とした。対象は、血液培養が陽性となった16歳以上の全症例で、当院入院および外来（入院後、48時間以内に血液培養が実施されて陽性となった症例）患者を含む。サーベイランスは医師、看護師、薬剤師および臨床検査技師によるメンバーが病棟ラウンドを行い、臨床的および細菌学的な情報を収集し集計した。複数回採血率は定期的なサーベイランスの実施により多少の増減を繰り返しながら上昇し、2005年の5回目以降では70%以上を維持した。検出菌の有意菌および汚染菌の割合は、それぞれ57.7%および30.2%であり、判定不明の菌株が10.5%であった。侵入門戸の調査では、それぞれの菌において特徴を認めた。

本ラウンドの経験から、ラウンドチームは人選が重要であること、ラウンドにおいては多職種者による専門的な知識や経験を活かせることが分かった。また、臨床検査技師の役割は、臨床医のニーズを知ること、臨床的に重大な症例においては可能な限り迅速な結果報告を行うこと、検査室から臨床医へのアプローチを積極的に行うことであると考えられた。

Key Words 血液培養，2セット採血，ICTラウンド，有意菌，汚染菌

はじめに

血液培養検査は、血流感染/敗血症が疑われる患者において、診断および治療に直接的に寄与する重要な検査の一つである。本検査には3つの目的がある。

- ①感染の病因の有無を確認および確定する。
- ②起病菌を明らかにする。
- ③起病菌に対する適正な抗菌薬治療を促す。

これらを明確にすることは、患者の予後の改善

および入院日数の短縮など、患者および病院双方にとって有益である。そのためには、血液培養検査についての一般的な知識を理解し、適正に実施することが大切であり、臨床検査技師はそれを臨床現場の臨床医および看護師に広めていく使命があると考えている。

本稿では、当院における血液培養陽性患者サーベイランスと病棟ラウンドによって得られた知見と経験について報告する。

当院における血液培養陽性患者 サーベイランスの目的

パイロットスタディ（試験的研究）を始めた2002年（H14）当時、当院における血液培養2セット以上採血率は、15%にも達していなかった（図1）。時折、心内膜炎疑いの患者に対して3セット採血を実施する程度であり、通常の血流感染/敗血症疑いの患者では1セット採血が大部分を占め、この採血回数は当院のみならず、本邦における多くの施設では一般的な採血回数であった。それに対し、欧米では2および3セット以上の採血回数について

検討され¹⁻³⁾、1975年よりすでに複数回採血が日常的に行われている。その理由として、血流感染/敗血症の起因菌検出率の増大および検出菌の臨床的意義（true infection：有意もしくはcontamination：汚染）の判断に有用であることが挙げられる。

そこで我々は、本サーベイランスの目的として、

1. 血液培養ボトル採血回数2セット以上の普及
2. 検出菌の臨床的意義の検討
3. 有意と判断された起因菌の血液中への侵入門戸（感染源）の検討
4. 適切な手技による採血方法の啓発を掲げた。

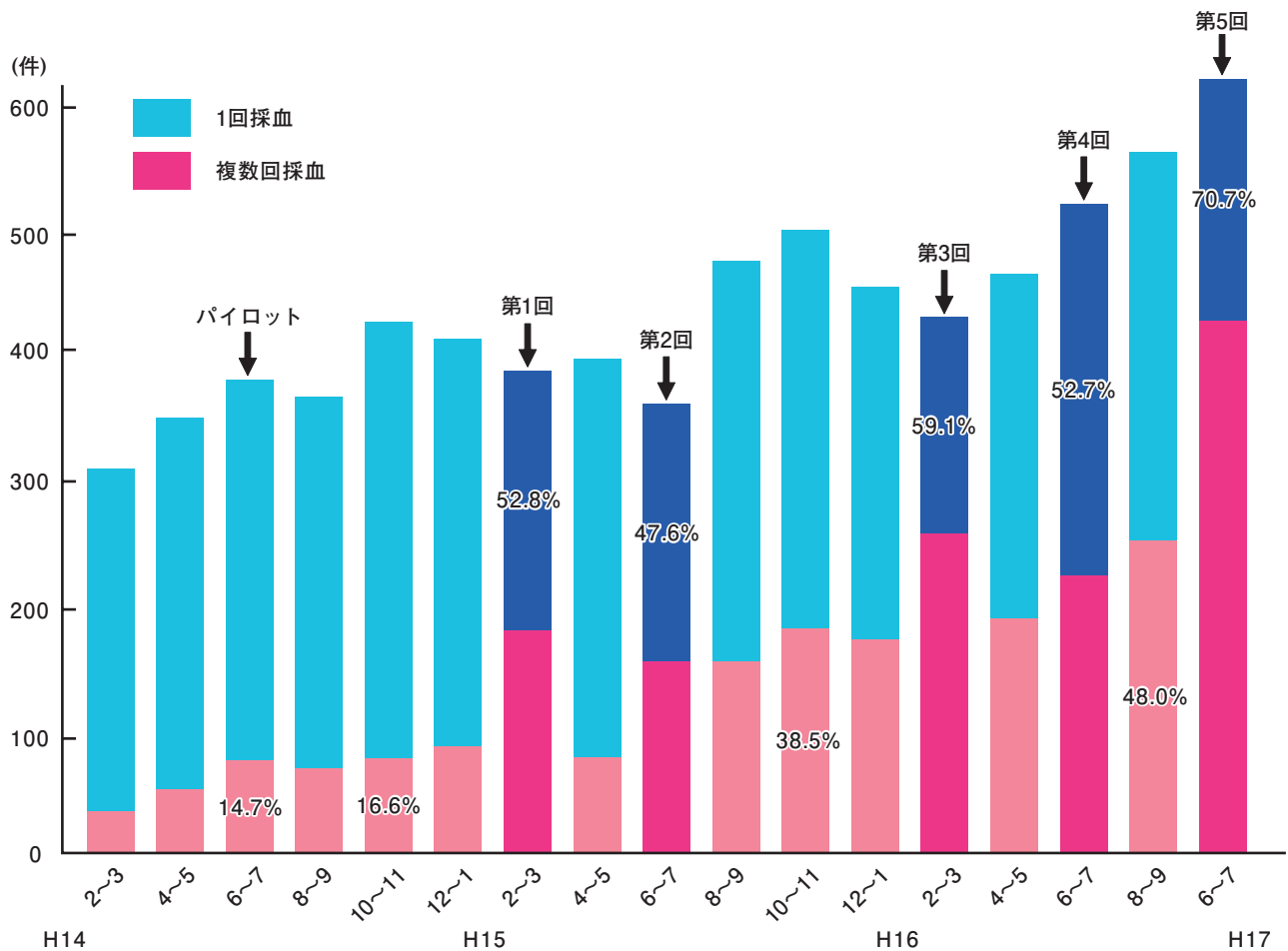


図1. 複数回採血の推移（第55回日本感染症学会東日本地方総会 後藤元 会長講演より引用）

サーベイランス実施前の 問題点の抽出および対策

本サーベイランスのプロジェクトは、共著者である武田医師（Infection Control Team：ICT 委員）から著者への相談がきっかけで始まった。それを受けて、本件を実施するうえでどのような方法で進めていくのが良いのか、問題点を抽出するには何が最善かを考えた。まず、最初にレトロスペクティブ（後ろ向き）な調査でパイロットスタディを行うことにした。問題点の抽出は、2002年6月～7月の期間に限定し、その期間の血液培養陽性患者のリストを作成し、カルテを閲覧しながら、複数の医師、薬剤師および臨床検査技師により、本サーベイランスの目的に沿って検討した。その結果、明らかとなった問題点を表1に示す。

問題点(1)は、我々の予想通り、ほとんどの血液培養検査は1セット採血で実施されていたことであった。この理由は、その当時は多くの臨床医が複数回採血の有用性を認知していなかったためであり、今後のサーベイランスにおける啓発により、複数回採血率は上昇するものと考えられた。

問題点(2)は、本パイロットスタディがレトロスペクティブな調査であったため、判断に必要な検査結果の不備による情報不足に起因するものであった。したがって、判断時にリアルタイムな検査情報の収集や追加培養検査を行う必要があり、その方法としてラウンド方式を取り入れた。

このラウンド方式は、問題点(3)～(5)においても有効であると判断した。職員への周知徹底を行うために病院全体での講演会などを考えたが、その当時、当院では講演会や勉強会へは常に同じスタッフしか参加しない風土があり、特に臨床医の出席率は低いため職員への周知徹底は期待できなかった。そこで、ランダムに医療スタッフに周知が可能な方策として、サーベイランスの期間中におけるすべての血液培養陽性患者を対象にラウンドし、その場で患者の担当医および看護師と直接、対話することにした（本ラウンドは、後に当院におけるICT活動の主軸となる“患者を対象としたICTラウンド”の基礎となった。この詳細は福川ら^{4,5)}の文献を参照されたい）。

サーベイランスの開始に あたって病院への理解を求める

本ラウンドを始める前にいくつかの点をクリアする必要があった。

1. 血液培養を複数回採血で行うための2セット以上のボトルの費用は、診療報酬に加算されない可能性が高く、病院の負担になる。
2. 患者の異なる部位からの複数回採血の推奨、および1セット10mL（好気・嫌気ボトルの2本にそれぞれ5mLずつ分注）から各ボトルに10mLずつ分注する方法への変更により、患者および採血者に負担を強いる。

これらの条件については、血液培養検査の有用性において必須であることを強調し、理解を求めた。

表1. パイロットスタディで明らかとなった問題点

(1) 多くが1回採血（1回採血：85.3%，複数回採血：14.7%）である現状を認めた
(2) 血液培養の検査結果が有意であるか汚染であるかの判断は極めて困難であった
(3) 1,000床規模の大学病院において血液培養に関する意志統一をするのは困難であった
(4) その当時、病棟におけるICTの認知度は低く、担当医師および看護師からの情報収集が困難であった
(5) ICTとしてどこまで診療に介入できるか不透明であった

3. 採血者および採血部位などの情報が不足している。

これらを詳細に把握するために、血液培養ボトルと一緒に検査室に提出する用紙を作成した(図2)。加えて、採血者への本サーベイランスの意識付けを目的として、本用紙に「血液培養の実施におけるお願い事項」も記載した。

これらの提案事項を院内感染対策委員会(ICC委員会)に提出した。ICT委員会にて十分に内容を練り、目的を明確にし、本サーベイランスの実施により患者および病院に対してどのような効果が得られるのかについてICC委員会に強く提示した。本サーベイランスの対象となる血液培養は、臨床的に全診療科の患者が対象となる最重要な検査の一つであり、こうした活動は院内の多くの医療スタッフの注目を集めることが期待された。ICC委

員会での承認後は、各診療科における臨床医および看護師への周知を各部署の委員会において依頼し理解を求めた。病院スタッフの中にはなかなか理解を示していただけない方もいたが、我々は患者および病院のためという本義を抛り所として、診療科のカンファレンスや各病棟に出向き、可能な限り具体的に、一つ一つ根気強く説明をして回った。

<ポイント>

- ・患者および病院のためという本義を強くアピールする。
- ・最初の説明会でスタッフの気持ちを掴むため、しっかりと提示内容を詰めてわかりやすい説明を行う。
- ・主要なICC委員会メンバーへの根回しは大切である。

表面

平成 17 年 5 月

関係各位

院内感染防止委員会
Infection Control Team
微生物検査室(内 2805)

血液培養の実施におけるお願い事項

毎年、実施しております血流感染サーベイランスにおける本年の日程は、平成 17 年 5 月 30 日(月)午前 9 時から 7 月 25 日(月)午前 9 時までとなりました。特に血流感染症を診断する上で、その感染源の特定や汚染菌の混入を否定することなど、いくつかの重要項目があります。そのなかでも以下の項目はエビデンスが明確にされており、その有用性が認められております。可能なかぎり以下の項目についての実施をお願いいたします。

① 可能な限り 1 回の採血時に、2 セットから 3 セット(動静脈のどちらでも有効ですが、異なる部位から採血することが原則です)の採血をお願いいたします。採血時は抗菌薬を投与する直前が基本であり、投与後では次回の投与直前に採血を行って下さい。

② 血流感染の感染源の一つとしてカテーテルの挿入が起因することが考えられております。カテーテル感染が疑われるときには、カテーテルの先端(拭消カテーテルを含む)培養を同時に提出してください。(またこれ以外の感染部位、喀痰、尿、膿などが考えられれば、同時にそれらを探取し提出されることをお勧めします)。

③ 必ず本紙の裏面の「血液培養提出時の記入事項」を記入し提出して下さい。

検体管理番号(微生物検査室記入)

裏面

血液培養提出時の記入事項

患者 ID _____

患者名 _____

採血者名: (PB11- _____)

(主治医、当直医、研修医)

採血日時: 平成 17 年 _____ 月 _____ 日

採取時刻 (AM, PM): _____ 時 _____ 分組

採血部位 (1 セット目)

動脈 右上腕 左上腕 右大腿部 左大腿部 その他 ()

静脈 右上腕 左上腕 右大腿部 左大腿部 その他 ()

採血部位 (2 セット目)

動脈 右上腕 左上腕 右大腿部 左大腿部 その他 ()

静脈 右上腕 左上腕 右大腿部 左大腿部 その他 ()

採血部位 (3 セット目)

動脈 右上腕 左上腕 右大腿部 左大腿部 その他 ()

静脈 右上腕 左上腕 右大腿部 左大腿部 その他 ()

イソジンの乾燥 (2 分以上) 待った 待たなかった

採血時の抗菌薬の使用状況

未使用

使用中 抗菌薬名 _____ 使用時間 _____

(_____) (_____)

(_____) (_____)

推定される感染源

① CV/IVH カテーテル 使用 未使用

② 拭消カテーテル 使用 未使用

発赤有り 湿疹有り 症状なし

③ 尿道バルーン 使用 未使用

④ 腸管内トランスロケーション

⑤ その他 ()

図2. 検査室に提出する用紙

ラウンドにおけるスタッフの 人選は重要である

スタッフの前向きな意識の統一がなければ良好なチーム医療を果たすことは不可能である。そのため、本ラウンドスタッフはサーベイランスの重要性を認知している必要があった。臨床医は後藤元教授のもと、ICT委員であった武田医師、佐野医師（いずれも Infection Control Doctor : ICD）を中心に若手医師数名、同じく ICT 委員の薬剤師および臨床検査技師（著者）各1名が選任され、途中から Infection Control Nurse (ICN) の看護師も参画した。

<ポイント>

- ・チーム医療の成功は人選で決まる。
- ・医師にやる気がないとモチベーションが上がらない。
- ・運営はコメディカルが中心にスケジュールを組む。

血液培養陽性患者ラウンドの内容

実施期間は図1に示した。1年間に冬季と夏季の2ヶ月間の2回とし、2003年（H15）から2005年（H17）にわたり全5回を行った。

1. 対象

16歳以上の患者を対象に、期間中の血液培養陽性例全例とした。

2. 方法および流れ

期間中の対象患者を24時間以内（月曜日から土曜日）、遅くとも48時間以内に、2名以上の医師（ICD）・看護師（ICN）・薬剤師・臨床検査技師（感染制御認定臨床微生物検査技師：ICMT）を含むチームが訪問し、必要情報を担当医師、看護師および診療録より収集した。一人の患者に対するラウンドは結論（検出菌の臨床的意義および侵入門戸の判断）が出るまで毎週継続して行った（図3）。

なお、ラウンド時にそれぞれの専門的な立場からの意見を取り入れ、偏りのない結論を引き出すために、医師のみ、あるいはコメディカルスタッフのみのメンバー構成ではラウンドせず、必ず医師とコメディカルがペアとなった。

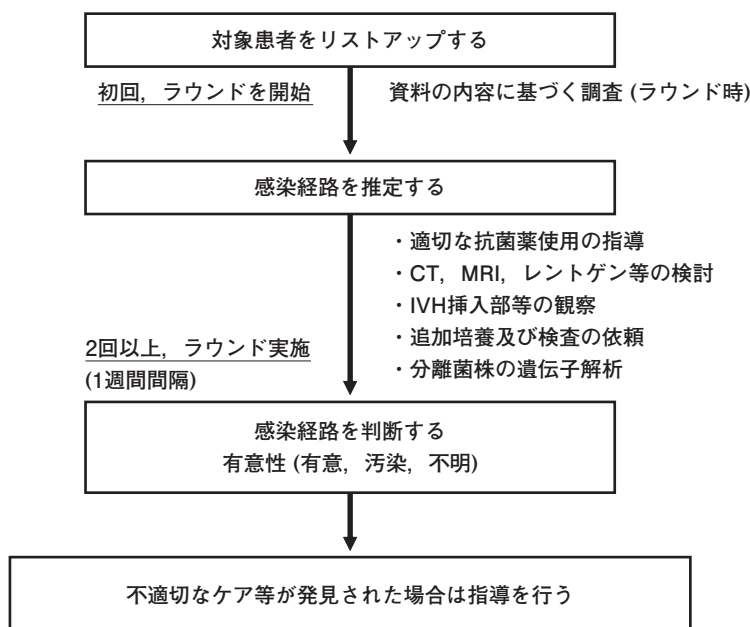


図3. 血液培養陽性時におけるラウンドの流れ

3. 調査項目

検査結果は臨床検査技師が、抗菌薬の使用状況は薬剤師が、その日のラウンド前に調べて、調査用紙に記入した。調査項目は表2に示したとおりであるが、症例によってはこれら以外に必要な検査結果も追加した。

4. 菌の侵入門戸の判断

ラウンドに同行したスタッフは、患者背景および微生物検査の調査項目の結果からそれぞれの立場で菌の侵入門戸を判断し、メンバー間で議論し結論を出した。血液培養以外の臨床材料と血液培養からの検出菌の同一性の判断に抗菌薬感受性パターンの違いを利用できる菌種もあった。しかしながら、ほぼ同じ感受性パターンを示した菌株についてはPFGE法およびAP-PCR (RAPD)法を用いて遺伝子解析を行った。

5. 検出菌の臨床的意義の判断（検出菌の区分）

菌の侵入門戸の判断と同様に、各自がそれぞれの立場で、調査項目の結果から検出菌の臨床的意義を判断し、メンバー間で議論し結論を出した。最終的に以下の4区分に分別した。

- ・有意菌：メンバー間で有意菌として合意の得られたもの
- ・汚染菌：メンバー間で汚染菌として合意の得られたもの
- ・不明：メンバー間で合意に至らず有意菌か否か判別ができないもの
- ・除外：判断を行うために必須とするデータが不足した症例（例えば、菌の侵入門戸を判断する臨床材料の提出がなく、臨床的にもどこにも感染源となる臓器および部位が確認できないなど）

表2. 調査用紙に記入する調査項目

情報	項目
患者	<ul style="list-style-type: none"> ・ 症例番号, 菌番号 (2種類以上の検出) ・ 患者情報 (ID番号, 氏名, 年齢, 性別, 診療科, 病棟, 入院日) ・ 原疾患, 臨床症状, 体温 (その日の最高温, 時系列), 血圧 ・ 発症時期と入院期間 ・ 感染後の患者の予後 (改善, 不変, 悪化) ・ 死亡された場合に血流感染後の何日以内か, 関連死の有無 ・ ステロイド薬, 免疫抑制薬の有無 ・ 抗菌薬前投与の有無 ・ IVHおよび末梢カテーテルの有無と留置期間, 種類 (シングルまたはダブル), 点滴内容, 挿入部位の炎症の有無 ・ ヘパロックの有無 ・ 尿道カテーテル, 気管切開, 人工呼吸器の有無 ・ WBC (分画), CRP, Alb, その他必要な血液検査結果
採血	<ul style="list-style-type: none"> ・ 採血部位 (動静脈), 採血時間, 回数, 採血者 (主治医, 研修医, 当直医)
培養	<ul style="list-style-type: none"> ・ 採血後, 血液培養陽性となるまでの時間 ・ 血液培養およびその他の臨床材料からの分離菌種およびその抗菌薬感受性 ・ 遺伝子検査 (PFGE, RAPD-PCR) による型別結果
判断	<ul style="list-style-type: none"> ・ 臨床経過, 1回目のラウンドでの判断 (菌の有意性, 侵入門戸), 2回目以降のラウンドでの判断, 最終判断 ・ 対象患者をラウンドした意義 (例えば末梢カテーテルの培養依頼を行った) および感想を書き留める

6. 検出菌の臨床的意義および侵入門戸の判断において困難が生じた事例

本サーベイランスにおいて、検出菌の臨床的意義および侵入門戸の判断ができなかった事例を以下にまとめた。

必ずしも、すべての症例でこれらの判断ができるとは限らないことを念頭に、実際の臨床において適正な抗菌薬を選択し治療していくことは非常に重要である。

- ・ 検出菌は有意性ありと判断したが、菌の侵入門戸が不明なことがあった。
- ・ 血液培養由来の分離菌種およびその他の検査材料（感染源と推定される臓器および部位）由来の菌種が異なる。
- ・ 血液培養由来と同一の分離菌株がその他の臨床材料から検出されない、または、材料が提出されていない（特に後者は判断のためには致命的なことが多かった）。
- ・ 重篤な基礎疾患の症状が重なり、感染症の炎症反応との区別が困難であった。

ラウンドでの貴重な経験

当院における血液培養陽性率は毎月18%以上であり、2005年の夏期における陽性率は28%と極めて高い結果となった。それゆえ、1人の患者に対して初回および1週間毎の再ラウンドが積み重なり、ラウンド回数は増え、業務は激しさを増していき、夜勤や当直以外は誰も休める状況ではなかった。また、検出菌の臨床的意義の区分および侵入門戸の判断において、

入院期間が長く、基礎疾患も多く、検出菌がMRSAまたは coagulase negative staphylococci (CNS) などのグラム陽性球菌の症例ではメンバー間でなかなか合意に達しない症例があった。時には意見交換中に議論が白熱し、メンバー間の空気が一気に凍結し、物凄い緊張感を体験した。これまで臨床の場を経験したことのなかった著者であったが、一人の患者を診るときの臨床医の真剣さに息を呑んだ。その緊張感を文章では伝えきれないことが残念である。

また、多職種のメンバーで構成されているため、患者の臨床的なこと、患者へのケア、菌に関することなど、それぞれのメンバーによる専門的な意見を聞くことはとても勉強になった。これらの意見が判断に寄与することも多々あり、各自が非常に有意義にラウンドを進めることができた。ラウンドは大変厳しかったが、そのモチベーションが減じることはなかった。

血液培養陽性患者ラウンドの集計結果

1. 検出菌の臨床的意義の有意性の評価

2003年から2004年のサーベイランスの集計結果を示す(表3)。対象とした患者数は入院(入院して48時間経過後の症例)および外来(入院後、48時間以内に血液培養が実施されて陽性となった症例)を含めて251名(男性:161名,女性:90名)、平均年齢は69.5 ± 15.2歳、総採血回数は1,816件であった。また、一人の患者において血流感染/敗血症として異なるエピソードが考えられた場合には重複としてカウントしたため延べ症例数は301件であった。

表3. 症例数および検出菌株数(入院および外来)

	有意菌検出症例 (%)	汚染菌検出症例 (%)	不明症例 (%)	除外症例 (%)	合計
症例数	172 (57.1)	90 (29.9)	34 (11.3)	5 (1.7)	301件
検出菌株数	187 (57.7)	98 (30.2)	34 (10.5)	5 (1.5)	324株

症例数は重複症例を含む

検出症例および検出菌において有意および汚染と判断した件数率は、それぞれ約 57%、30%であった。また、判定が不明となった症例は 10%程度認められた。この不明症例率を減じることが、有意性および汚染の判断率を上げる指標であると考えた。

本サーベイランスにおける集計結果は、現在の日常業務において大いに役に立っている。一般的に多くの施設の微生物検査室では、血液培養が陽性となった場合は直ちにグラム染色を行い、推定同定が可能な範囲で臨床への報告を行っているであろう。著者はその際、臨床医とのやり取りの中で検出菌の有意性はあるのか、侵入門戸（感染源あるいは感染経路）はどこなのか、などを頻繁にディスカッションするように心がけている。その場面で、これらの集計結果がとても役立つ。例えば、グラム染色にて陽性ブドウ球菌あるいは酵母様真菌であった場合には、血管留置カテーテル（カテーテル）感染の可能性が最も考えられることから、侵入門戸を確定するためにカテーテル刺入部の観察が可能であれば、その材料の提出をお願いする。

検出菌の臨床的意義における判断区分についての集計結果を表4に示し、ポイントを述べる。

<ポイント>

- ・ MSSA および MRSA において汚染と判断した症例が認められた（皮膚科における強いアトピー性皮膚炎の患者からの血液培養は、採血部位の消毒が不十分になりやすく、患者の臨床背景と乖離して、汚染となるケースが多かった）。
- ・ CNS および *Candida* による市中（外来）感染は認められなかった。
- ・ CNS において不明症例となるケースが最も多かった（CNS については未だに臨床的意義についての判断に悩むことが多い。いくつかの論文⁶⁻⁹⁾を参照されたい）。
- ・ CNS は血液培養のなかで最も検出菌株数が多いうえに、一般的に述べられているように汚染率も高かった。血液培養検査の実施率が高くなるに従い、本菌の培養陽性率が高くなり、汚染率も上昇した（未提示）。
- ・ 本サーベイランスでは *Bacillus* においてすべてが汚染症例であったが、日常業務において末梢カテーテルが侵入門戸と推定された血流感染症例を経験しており、*Bacillus* でも有意性ありと判断される症例があることを心に留めておきたい。

表 4. 検出菌における臨床的意義の区分

菌種名 (菌株数)	有意	汚染	
	(入院/外来)		
グラム陽性菌	<i>Staphylococcus aureus</i> (50)		
	MSSA (18)	13 (10/3)	5
	MRSA (32)	28 (26/2)	4
	Coagulase Negative Staphylococci (80)	15 (15/0)	65
	<i>Streptococcus pneumoniae</i> (4)	4 (0/4)	0
	<i>Enterococcus</i> spp. (13)	12 (10/2)	1
	<i>Bacillus</i> spp. (5)	0	5
	Anaerobes (7)	5 (1/4)	2
	others (12)	5 (3/2)	7
	グラム陰性菌	<i>Escherichia coli</i> (26)	
<i>Klebsiella</i> spp. (21)		24 (11/13)	2
<i>Enterobacter</i> spp. (10)		21 (16/5)	0
<i>Serratia</i> spp. (7)		9 (7/2)	1
<i>Serratia</i> spp. (7)		7 (6/1)	0
<i>Pseudomonas</i> spp. (16)		7 (6/1)	0
Anaerobes (2)		16 (14/2)	0
others (9)		2 (2/0)	0
真菌	<i>Candida</i> spp. (16)		
		7 (7/0)	2
	14 (14/0)	2	

- ・グラム陰性桿菌ではその検出菌のうちの約95%が有意性ありと判断された。また、*E.coli*は入院および外来の別に関係なく検出された。

2. 菌の主な侵入門戸

検出菌の血流への侵入門戸について表5に示す。

<ポイント>

- ・カテーテル由来は*S.aureus*、CNSおよび*Candida*において多く認められた。
- ・*S.aureus*は呼吸器系からの侵入も多く、肺炎などの臨床的なチェックが必要であり、肺炎が疑われた場合には喀痰培養の提出を求める(なお、MRSAによる肺炎は臨床材料から検出されるほど多くないと考えられている)。
- ・血液培養ボトル内の血液が溶血、グラム染色にて陽性レンサ球菌、臨床的に肺炎を疑う場合は、肺炎球菌を疑い、臨床医に肺炎球菌尿中抗原検査を求める。
- ・*E.coli*は尿路系(全体的な血流感染/敗血症のなかで尿路性敗血症が最も多い)および消化器系(胆道感染が多い)に絞られた。
- ・*Klebsiella* および *Pseudomonas* では他の菌に比し、侵入門戸が広範囲であることがわかる。それゆえ、その特定には臨床的背景の十分な観察が必要とされる。また、感染源と考えられる臓器および部位からの培養検査が重要であり、血液培養検出菌と同一菌株であるか否かのチェックが必要なことが多かった。

3. 複数回採血

本サーベイランスの目的の一つは、採血を2セット以上で実施することを定着させることであった。また、2セット以上の複数回採血は、血流感染/敗血症の起原菌の検出率が高くなるため、その検出菌の臨床的意義における区分の判断が容易かつ適正となることが期待された。1回採血および複数回採血を比較した集計結果を図1および表6に示した。

<ポイント>

- ・サーベイランスを実施するごとに、日常業務にお

ける血液培養の検体数および複数回採血率も上昇した。結果としては示してはいないが、2005年以降、本サーベイランスは実施していないにも関わらず、2008年1年間の実績では5,312件の採血のうち1セット採血が24.7%(1,312件)に対し、2セット以上採血は75.3%(4,000件)を占め、複数回採血が定着していると思われた。

- ・血液培養陽性率は、1セット採血および複数回採血では、それぞれ13.4%および18.9%と複数回採血の方が高かった。
- ・複数回採血のなかで3セット以上採血では、陽性率は約24%にも達した。
- ・複数回採血は1セット採血に比し、検出菌の臨床的意義における区分の判定不明率が低くなると共に、有意菌あるいは汚染菌の判断率が高くなり、血流感染/敗血症の診断を容易にさせることが可能であった。
- ・複数回採血による汚染率は1セット採血よりも高くなった。

4. 採血者の違い

本サーベイランスでは、適切な手技による採血方法の啓発を目的の一つとしたことから、採血者によりその検出菌の汚染率にどのような影響があるのかを調査した。調査用紙は血液培養の採血後に培養ボトルと一緒に提出するようお願いした。提出された用紙のなかで培養が陽性となった情報を集計した結果を表7に示した。

<ポイント>

- ・研修医は採血に不慣れなのか、担当医より汚染率が高かった。
- ・本集計の中では当直医が採血した血液培養ボトルにおいて最も汚染率が高いことがわかった。これについて実際に採血した臨床医に採血の状況を聞いたところ、「当直では深夜の暗いベッド上での採血となり、血管等がしっかり見えないため採血が行いにくい。また、同室の患者にも気を使い、なるべく早く終わらせたいために消毒が半乾きのこともある。」ということであった。深夜における採血はかなり困難を強いられていることが分かった。

表5. 有意性ありと判断した検出菌の主な侵入門戸

菌種名 (検出菌株数)	主な侵入門戸 入院患者由来株数 (外来患者由来株数)					
	カテーテル	呼吸器系	消化器系	尿路系	皮膚	不明
<i>Staphylococcus aureus</i> (41)	24	9 (1)	2	(1)	1	(3)
Coagulase Negative Staphylococci (15)	14		1			
<i>Streptococcus pneumoniae</i> (4)		(4)				
<i>Enterococcus</i> spp. (12)	1		3 (1)	4 (1)	2	
<i>Escherichia coli</i> (24)	1		2 (5)	8 (8)		
<i>Klebsiella</i> spp. (21)	2	2 (2)	6 (2)	5 (1)		1
<i>Enterobacter</i> spp. (9)			5 (2)	1		1
<i>Serratia</i> spp. (7)	1	4			1	(1)
<i>Pseudomonas</i> spp. (16)	2	4	2	6		(2)
<i>Candida</i> spp. (14)	12		1	1		
Anaerobes (7)		(1)	1 (1)		2 (2)	

表6. 採血回数による有意と判断した検出菌の差異

	採血数	血液培養 陽性症例数	臨床的意義における区分		
			有意菌検出症例数	汚染菌症例数	不明症例数
1回採血	870	117	64 (54.7)	32 (27.3)	21 (17.9)
複数回採血総数	946	179	108 (60.3)	58 (32.4)	13 (7.2)
2セット	904	169	100 (59.2)	57 (33.7)	12 (7.1)
3セット以上	42	10	8 (80.0)	1 (10.0)	1 (10.0)

(): % ; 各区分/各血液培養陽性症例数

表7. 血液培養採血者別による汚染率

血液培養採血者	検出菌株数	汚染菌と判断した菌株数	汚染率
担当医	93	28	30.1
研修医	90	32	35.6
当直医	41	19	46.3

結果のフィードバック

我々は、本サーベイランスおよびラウンドを通じて集計した結果を臨床の現場および各委員会にフィードバックするとともに、ICT 院内講演会においても報告した。これらの報告が最終的に血流感染症の患者に対して質の高い医療の提供に繋がることを願っている。

目的は達成できたか？

当初に掲げた目的はどの程度達成できたのであるか。

- 1) 血液培養ボトル 2 セット以上採血回数の普及
2005 年の夏期を最後に本サーベイランスは終了したものの、2008 年 1 年間の集計では、2 セット以上採血率は 70% 以上を維持していた。
- 2) 検出菌の臨床的意義の検討
血液培養陽性患者のうち約 87% の患者において血流感染 / 敗血症の診断の有無が可能であり、複数回採血によりその判断は容易になることが再認識できた。
- 3) 有意と判断された起因菌の血液中への侵入門戸（感染源）の検討
菌種により特徴を把握することができた。
- 4) 適切な手技による採血方法の啓発
 - ・ラウンド時に判明したことであるが、採血部位の消毒の乾燥を速めるために、団扇が用意されている病棟があった。
 - ・この期間中にハイポアルコールの使用を中止とした。血液培養ボトルのキャップ下のゴム部は不衛生であることを知っている臨床医および看護師が少ないことが分かり、採血前に消毒を行うよう啓発できた。
 - ・各ボトルへの 10mL 採血量が定着した。

ラウンドにおける問題点

ラウンドを実施することで以下の問題点が浮き彫りにされた。

1) 客観的な判定

検出菌の臨床的意義における区分、すなわち有意、汚染、不明についての判断を何かもっと客観的にできないか。メンバーの判断には、どうしても主観が入ることがあり、症例の疾患が複雑であればあるほど判断に迷った。特に CNS が検出された場合に悩むことが多かった。

2) 日常業務としての持続性

本来であれば日常業務として本ラウンドを行うことが望ましい。しかしながら、当院に限らず ICT 委員の活動は、主業務と兼務するケースが多いと聞く。

3) ラウンド者のレベル

各職種のメンバーが集まって、それぞれの専門的な立場から症例を考察し意見を交わすため、その分野における知識および経験が問われ、さらにチーム医療として、会話力および判断力も要求される。その意味において、例えば臨床検査技師の立場であれば、ICMT の取得も一つの指標となるであろう。

本ラウンドに参画して得られた臨床検査技師の役割についての考察

本ラウンドに参画して考えられた臨床検査技師の役割は、以下のとおりである。

- ・臨床医の検査室に対するニーズを知る。
- ・臨床医が迅速診断を行ううえで、検査途中における推定同定の報告は極めて重要であり、可能な限り迅速な結果報告を行う（ただし、臨床的に重大な症例とそうでない症例との判別が必要）。

- ・検査室から臨床医へのアプローチを積極的に行う（臨床医には歓迎されるケースが多い）。それにより臨床との信頼関係が深まる。
- ・ラウンドで知り得た患者の臨床背景を検査室のスタッフに伝達する。それにより検査室内のスタッフのモチベーションが高まる。
- ・ラウンドでは同じ臨床医や看護師と話す機会が何度もあり、自ずと親睦が深められる。それにより、その後の患者情報のやり取りを電話でもスムーズに行うことが可能となる。

おわりに

本サーベイランスおよびラウンドでは本稿に書ききれないほどの有意義で貴重な経験が得られた。これが現在の当院における ICT 活動の軸である患者を対象とした ICT ラウンドの基礎となった。特に、血液培養は臨床的に重要性が高いため診療科スタッフからの協力が得やすく、院内においてサーベイランスおよびラウンドは実施しやすい。血液培養 2 セット以上採血の推進という大目標を打ち出し、ぜひ、多くの施設で臨床検査技師が参画したラウンドが実施されることを期待したい。その中から得られた知識・経験は、これからの臨床検査技師の向かう方向を指し示しているといっても過言ではないであろう。

最後に本稿を読まれご意見およびご興味を持たれた方は、ご遠慮なく著者までご連絡いただきたい。
連絡先；E-mail: okazaki-kyr@umin.ac.jp

本論文において提示した結果には、第 55 回日本感染症学会東日本地方総会において後藤 元 教授による会長講演から引用したものが含まれている。

参考文献

- 1) Lee A et al. Detection of Bloodstream Infections in Adults : How Many Blood Cultures are Needed? J Clin Microbiol. 2007 ; 45 (11) : 3546-3548.
- 2) Washington JA II. Blood cultures : principles and techniques. Mayo Clin Proc. 1975 ; 50 (2) : 91-98.
- 3) Cockerill FR III et al. Optimal testing parameters for blood cultures. Clin Infect Dis. 2004 ; 38 (12) : 1724-1730.
- 4) 福川陽子, 岡崎充宏. ICT の職種間連携—情報共有・情報伝達のキーポイント : (5) ICT 検査技師から ICT 医師へ. 感染対策 ICT ジャーナル. 2008 ; 3 (3) : 266-270.
- 5) 福川陽子, 岡崎充宏. 特集 : 感染管理に役立つ基礎知識—今すぐできる検査室の貢献 : 6. 病棟ラウンドの際の検査技師の役割. MEDICAL TECHNOLOGY. 2009 ; 37 (4) : 357-361.
- 6) Weinstein MP et al. The clinical significance of positive blood cultures in the 1990s : a prospective comprehensive evaluation of the microbiology, epidemiology, and outcome of bacteremia and fungemia in adults. Clin Infect Dis. 1997 ; 24 (4) : 584-602.
- 7) Mirrett S et al. Relevance of the number of positive bottles in determining clinical significance of coagulase-negative staphylococci in blood cultures. J Clin Microbiol. 2001 ; 39 (9) : 3279-3281.
- 8) Weinstein MP, Reller LB. Remarks concerning testing parameters for blood cultures. Clin Infect Dis. 2005 ; 40 (1) : 202-203.
- 9) Weinstein MP. Blood culture contamination : persisting problems and partial progress. J Clin Microbiol. 2003 ; 41 (6) : 2275-2278.

Report of Blood Stream Infection Surveillance at Kyorin University Hospital

Mitsuhiro OKAZAKI^{*1}, Hideki TAKEDA^{*2}, Akihiko SANO^{*3},
Yoshifumi NISHI^{*4}, Shin KAWAI^{*5} and Hajime GOTO^{*6}

^{*1} Laboratory Medicine, Kyorin University Hospital, 6-20-2 Shinkawa, Mitaka-shi, Tokyo 181-8611

^{*2} Internal Medicine, Tokyo Women's Medical University Medical Center East

^{*3} Sano Hospital

^{*4} Department of Pharmacy, Kyorin University Hospital

^{*5} Department of General Medicine, Kyorin University School of Medicine

^{*6} Department of Respiratory Medicine, Kyorin University School of Medicine

SUMMARY

We conducted five times surveillance for the positive blood culture results in a period from 2003 to 2005. The purposes of surveillance were 1) to disseminate the multiple blood cultures, 2) to evaluate the clinical significance of the isolated microorganisms, 3) to study the portal of entry for disease-causing microorganisms, and 4) to enlighten physicians about appropriate blood collection procedure for blood culture.

The subjects of surveillance were all positive blood cultures in patients aged 16 or over, who acquired an infection in the hospital or in a community. The case of a positive blood culture result within 48 hours of admission was classified as the infection in a community. The ward round team including infection control doctors, nurses, pharmacists, and medical technologist investigated clinical and microbiological information of every case.

The rate of multiple blood cultures repeatedly increased and decreased, and it has maintained more than 70% after the fifth surveillance in 2005. The rates of clinical significant, contaminant, and indetermination were 57.7%, 30.2%, and 10.5% respectively. The portal of entry for disease-causing microorganisms had a variety of characters depending on the strain of isolated organism.

We conclude that selection of the round team members is very important for successful surveillance, and the knowledge and experience of each specialist as physician, nurse, pharmacist, and medical technologist is useful for the ward round. The medical technologist should know physicians' needs, and report the test results to them on critical case immediately. Moreover, to communicate with physicians in a positive manner is an important role of medical technologist.

Key Words

Blood Culture, Two Blood Culture Sets, ICT Round, True Pathogen, Contaminant