

第1回

ナースの血液培養と 菌血症セミナー 講演録

(2025年9月6日ライブ配信)

医者がアホやから血培がでけへんって？ いやいや血培は成功のマザー

血液培養の「適応」： 血培とは長嶋茂雄である

演者：日馬 由貴 先生

大阪大学医学部附属病院 感染制御部 / 感染症内科



僕は、野球も長嶋茂雄さんも実はよく知らないのですが、(今回の講演テーマが「血液培養と長嶋茂雄」だったので)ちゃんと長嶋茂雄さんのことを調べてきました。その上で結論を出しましたが、間違いなく、“血液培養とは長嶋茂雄”でした。これから、血液培養と長嶋茂雄さんの3つの共通点について解説していこうと思います。

Episode 1 「記録より記憶に残る男」

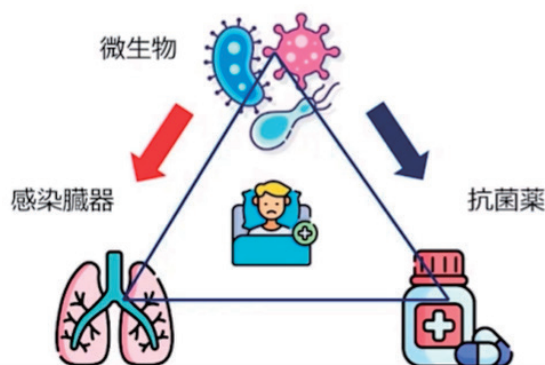
これは長嶋茂雄さんを形容する有名な言葉ですよね。「記録の王、記憶の長嶋」と言うそうですが、長嶋茂雄さんは、初めて天皇陛下がご覧になっている試合でサヨナラホームランを打つ、引退日の一試合目でホームランを打つなど、とにかく重要な場面で活躍したそうです。血液培養も、記憶に残る検査です。白血球やCRPは記録じゃないですか。数値で記録するものですけど、血液培養は陽性が陰性かしかないので、日々、記録するような検査では

ありません。しかし、感染症診療の現場で、一発で流れを劇的に変える力があります。鼻、便、褥瘡など、汚染部位で細菌検査をすると、出てきた菌が感染を起こしているのか、それとも常在菌なのかを判断しなければいけません。ですが、血液はもともと菌がない場所なので、コンタミネーションを除けば、陽性すなわち病原体です。感染の原因が分かる。これが、血液培養の素晴らしいところのひとつです。

今日はナースの方が多いと思うので、感染症の原則的な話をします。私は感染制御部だけでなく感染症内科にも属しているので、初期研修医が回ってくるんですよ。そうすると、みなさん「抗菌薬の選び方を学びに



感染症診療のトライアングル 逆流パターン



スライド 1

きました」って言うんです。でも、実はそれは結構難しく、例えば、臨床現場で「熱が出て CRP が高いから抗菌薬を選んでください」って言われても、それは無理なんです。何も情報がないと、さすがに選べない。その時に僕たちはどう考えるかというと、まず、「どこに感染症があるのか」ということを考えます。肺に感染しているとするれば、肺に感染するのはどのような菌が多いかという話になる。市中発症だったら肺炎球菌を狙ったほうがいいだろうし、院内発症だったら緑膿菌を狙ったほうがいい。このように、感染臓器から微生物を想定して、肺炎球菌にはこの薬、緑膿菌にはこの薬という風に決めるので、実際にはほぼ選んでないんですよ。感染臓器、微生物が分かった段階で、もうほぼ答えが決まっています。そういう順序で診療をしているということを、まずは理解してください。

ただ、日常臨床の現場だとそううまくいかないこともあって、「白血球、CRP が高くて熱がでているから感染症科によろしく」ということも結構あります。でもこれは、例えば、悪性腫瘍で言えば、腫瘍の場所も種類もわからないという状況なんです。悪性腫瘍だったら治療は無理ですよ。ところが、これが血液培養一発で流れが変わるんです。この三角形の「微生物」がポーンと特定されることで情報が一気に増える。原因菌が分かれば、それがどこにいるか分からなくても叩くことができるというわけです。これが、血液培養の凄いところですね。さらに、(診療の流れが) 逆流することもあるんです。本来だったら感染臓器がわかって、そこからこの菌、この薬って

なるんですけど、微生物が血液培養で特定されると感染臓器まで分かってしまうことがあります。これは本当に血培あるあるなんですけど、例えば、高齢者が発熱、嘔吐で救急受診し、酸素飽和度も下がっているし、入院させようってなるわけですよ。そうすると、すぐに誤嚥性肺炎という診断名がつくんですけど、個人的な感覚では、誤嚥性肺炎の診断は半分以上、間違っていますよね。そのまま誤嚥性肺炎として治療されて治ってしまうこともあります。でも、もしも、血液培養が採られていて、そこから大腸菌が出たら、(誤嚥性肺炎で大腸菌が原因菌である) 可能性はすごく低いんです。だから別の原因を探すと、たいてい腎盂腎炎が見つかる。診断を間違えましたねという話ができます。これが「逆流」です。微生物が先にわかることで、感染臓器が分かることがあるわけです。

さらに血培のあるあるですが、尿路感染症と診断し、セフトリアキソンで治療後、3 日経っているのに解熱しない。おかしいなと思っていると、最初に採った血液培養からセフトリアキソン感性の大腸菌が検出される。尿路感染症で大腸菌が検出されるのはおかしくありませんが、セフトリアキソンが効くはずなのにおかしいな、何かあるのかなと思って CT で腎臓をチェックしたら膿瘍がある。こういうのもよくあるパターンです。(スライド 1)

もちろん血液培養が陽性で、この菌が検出されから、この抗菌薬で治療しようというような標準的な使い方は大事ですが、情報の扱い方次第で血液培養がさらにぐっ

と有用になることがあります。血液培養は記憶に残る、流れを変える重要な検査ということがわかっていただけたでしょうか。これが、一つ目の長嶋茂雄さんの要素ですね。

Episode 2「三振も絵になる男」

長嶋茂雄さんは三振も絵になる男だったそうです。なんでも、三振の練習をしていたという有名なエピソードがあるらしいですね。若手にも空振りの練習をさせていたとか。試合中、たとえ空振りしても、ファンが次への可能性を感じることでできる空振りだったそうです。これを血液培養に置き換えると、血液培養は陰性にも価値があるということです。血液培養は陽性だけでなく、陰性にも価値があります。具体的に話しますと、黄色ブドウ球菌やカンジダの菌血症の場合、血液培養が陰性になった日から治療日数のカウントを開始するというルールがあるので、陰性を必ず確認しないといけないことになっています。この2つの菌種は持続的な菌血症を起こしやすく、カテーテル関連血流感染症ではカテーテルが血管内に残っていると治らないこともあるので、その意味でも陰性化を確認することが重要です。また、血管留置カテーテル挿入中に入院患者が発熱したら、カテーテル関連血流感染症は常に鑑別診断に挙げますが、その時に血液培養が陰性だったらカテーテル関連血流感染症の可能性はだいぶ下がります。カテーテル関連血流感染症はカテーテルに付着している菌が血流にのるわけですから、血液培養は大体、陽性になるはずなのです。なので、血液培養が陰性ならば、他に感染源がないか探する必要があります。血液培養の陰性に価値があるという例のひとつですね。ただし、カンジダは(血液培養の)陽性率が低いので注意が必要です。

何よりも僕が思うのは、やはり敗血症の場合です。ショックは命の危機に瀕している状況なので、原因が何であれ、(敗血症性ショックを懸念して)抗菌薬を投与するというのはある程度仕方のないことなんです。ただ、その原因が体液量減少性だったり、心原性であったり、副腎不全であったりした場合は、細菌感染は関係ないわけです。だけど、抗菌薬は投与されてしまう。そういうときに、血液培養が陰性で、敗血症以外が原因のショックも疑われる状況だったら、抗菌薬を狭めたり、止めたりすることが考えられます。こういう時に血液培養の陰性

を積極的に利用していくといいと思います。これも長嶋茂雄さんの言葉らしいですけど、デビュー戦の長嶋茂雄さんは4三振だったらしいんです。でも、それを振り返って、「あれほどいい三振はなかった」、「あの三振があったから今がある」というようなことを言っていたらしいです。これは、「血液培養が陰性だったからこそ、抗菌薬が終了できた」みたいなことですね。

Episode 3「独自のストライクゾーンをもつ男」

長嶋茂雄さんは、選球眼が物凄く良かったらしいですよ。ボール1個分のストライクゾーンの違いが分かって投手から言われていたらしいです。一方で、ボール球を打ちにいてヒットやホームランにすることがあったらしいですね。これは、長嶋茂雄さんには普通の選手とは違う、彼なりのストライクゾーンがあったということなんです。そのあたりを血液培養に応用していきます。病棟の指示で、「体温38℃以上で血液培養採取」って、よくあるじゃないですか。でも、この指示では、われわれはホームランを打てないんですよ。血液培養は陽性になりません。なぜかというと、発熱と血液培養陽性は、実はあまり関係ないんです。例えば、肺炎は熱が出ますよね。でも肺炎で血液培養が陽性になる確率は5%くらいです。皮膚軟部組織感染はそれより低いと言われていますし、発熱疾患でも血液培養が陽性にならない疾患はいくらでもあります。尿路感染や胆道感染症は陽性になる確率は高いですが、これはそういう話ではなく、根本的な考え方を変えて欲しいんです。つまり、どういう患者から血液培養を採取すると、血液培養が陽性になるかということですね。

ここで根本的な考え方の違いを説明しますが、感染症を専門とする人は、頭の中で菌のことを絶対考えているんです。この菌がここにいるから悪さをしている、治療したらこの菌が減ったから良くなっているとか、考え方に菌が挟まるんです。一方、感染症を専門としていない人は菌をイメージしないから、病態から感染症を捉えようとするんですね。たとえば、感染症が専門でない人は、「肺炎なのでこの薬を使いましょう」という言い方するんですが、感染症の専門家は「肺炎でこういう菌が想定されるから、この薬を使いましょう」という。(病態と治療の間に)ワンクッションあるんですね。だから、感染症

ということで 陽性尤度比

Coburn B, et al.
JAMA. 2012;308:502-11.

表は一部の項目を
抜粋したもの

予測因子	陽性尤度比
本人申告の発熱	1.0 (0.96—1.1)
発熱 ($\geq 38.0^{\circ}\text{C}$)	1.9 (1.4—2.4)
悪寒 (chills)	1.6 (1.3—1.8)
悪寒戦慄 (Shaking chills)	4.7 (3.0—7.2)
低血圧 (SBP < 90 mmHg)	3.2 (1.4—7.5)
頻脈 (HR > 120 bpm)	2.1 (1.6—2.8)
白血球上昇 ($> 15000/\text{mm}^3$)	1.3 (0.93—1.7)
白血球低下 ($< 4000/\text{mm}^3$)	2.5 (1.4—4.4)
桿状核球増加 ($> 10\%$)	3.3 (1.8—6.1)
血小板減少 ($< 150,000/\text{mm}^3$)	2.0 (1.5—2.6)

スライド 2

専門の人は培養を、感染症専門でない人はCRPを重視して、時にぶつかったりするんですよ。ただ、(菌のことを考えるのは)感染症を考える上では絶対に必要だと思います。そのように血液培養を考えると、血液培養が陽性になる状況って、当たり前なんですけど、血液の中に菌がいるときなんです。つまり、菌血症のときです。当たりのことなのに、ここが抜けがちなんです。考えるべきポイントは、どういう患者に「この患者は菌血症かもしれない」と疑うべきか。それが、血液培養を採るタイミングですよ。

どういうときに菌血症を疑うかを検討した研究は山ほどあります。そういう研究をまとめられた論文が2012年のJAMAという雑誌に報告されています。(スライド2)今回は結果を恣意的に選んで示しているので、詳しく知りたかったらご自身でこの論文をみていただきたいんですけど、この論文ではずらっと予測因子を並べ、陽性尤度比を示しています。陽性尤度比というのは、その症状があったときにどれくらい血液培養が陽性になりやすいかというのを示した値です。(たとえば発熱であれば)発熱が38度に満たないときに比べて、発熱が38度以上あると1.9倍、血液培養が陽性になりやすいということを示すわけです。もちろん、熱がないよりはあったほうが陽性にはなりやすいわけですけど、熱の原因は細菌感染症だけじゃなくたくさんあるし、さっき言った通り、肺炎など(コモンな細菌感染症)はあまり血液培養が陽性にならないので、1.9という値はそんなに高い数字ではないと言えます。(陽性尤度比が)高いのは、たとえば、

患者がガタガタ震えるような「悪寒戦慄」。これは4.7倍と一番高いですね。他にも、低血圧や、桿状核球の増加などが高いです。桿状核球の増加はいわゆる「左方移動」というやつですが、これは血液検査してみないとわからないので置いておいて、目の前の患者がガタガタ震えていたり、血圧が低いときはとりあえず、熱がどうあれ、血液培養を採ることが大事なんです。逆に、本人が申告している発熱なんて(陽性尤度比が)1.0だから、この因子があってもなくても血液培養が陽性になる確率は変わらないということです。総合すると、発熱で血液培養の閾値を決めるのはイマイチかもしれない、ということですね。

悪寒戦慄、低血圧は菌血症のサインなので、これを見たら血液培養の準備です。血液培養を採取しないと何がいけないかというと、抗菌薬が投与できません。抗菌薬が投与されてしまうと、血液培養の感度が半分になってしまうので、抗菌薬が投与される前に血液培養を採らないと診療に悪影響を与えることになります。菌血症は緊急事態なので、(医師は)とりあえず抗菌薬を入れておきたいと思います。なので、その前に、とりあえず血液培養を準備(と採取)をするというのがナースの重要な仕事だと思います。

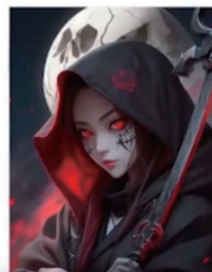
今回の(事前)アンケートを色々みていると、様々なナースがいるようです。予測指示を満たすまで動かないとか、(逆に)予測指示を満たすならどんな場合でも動くとか。例えば、目の前の患者がガタガタ震えているのに予測指示が「38℃以上で血液培養」で患者がなかなか

予測指示隷属ナースはいないか？



38℃を超えるまでひたすら体温を測り続け、
血液培養採取のタイミングを伺う
「ヴァルキリー型」ナース

あなたはどっち！？



たとえ前に採った血液培養の結果が出ていなくても
38℃を超えるたびに血液培養を採取しまくる
「ヴァンパイア型」ナース

スライド3

38℃にならないから、38℃を超えるまでひたすら体温を測り続けて待つ「ヴァルキリー型ナース」がいたりとか、あるいは、昨日血液培養を採ってまだ結果が出ていないけれども、一度熱が下がってからまた38度超えたので血液培養をもう一回採る、みたいな意味のない血液培養を採る「ヴァンパイア型ナース」がいたりとか。このようなナースになってはいけないと思うんですよね。（スライド3）このようなナースの問題は、ベクトルが患者じゃない方向に向いていて、医者とか指示に向いてしまっているんですよ。ベクトルは常に患者に向かってないといけないので、患者をみて（血液培養の適応を）決めましょうよということですね。予測指示はナースからしたら必要なものだとは思うので作成すること自体はよいのですが、たとえば、血液内科で好中球減少中の患者であれば血液培養を採取する閾値を低めにするとか、（適切な血液培養を採るための）工夫が大事だと思います。

これは大阪大学医学部附属病院でやっていることです。病棟ごとに医者とディスカッションをして、「こういう時に血液培養を採る」というルールを決めたいんじゃないかと思います。たとえば、「血圧が下がっていたらドクターコール」みたいな指示はよくあると思うんですけど、そこから一步踏み込んで、「血圧が下がっていたら、血液培養を採ってドクターコール」にするなどの工夫をすると、適切な血液培養を採取するチャンスを活かせるようになるんじゃないかと思います。なので、血液培養はなるべく能動的にいきたいですね。待ちの姿勢の「ヴァルキリー型ナース」ではなく、自分から採取しにいきたい。

結果が陰性でもいいんです。陰性にも価値あるんですから。たとえば、糖尿病患者に意識障害があって、低血糖かなと思ったとき、血糖測定指示を待ったりしないじゃないですか。医者の判断とか予測指示とか関係なく、血糖値を測りにいくじゃないですか。そういう感じで血液培養もやってくれたらいいと思います。とにかく血液培養は採らなければ陽性にならないので、まず打席に立ちましょうというのが僕の言いたいことです。あとは、「開始前」だけでなく、「変更前」も血液培養を採りましょう。変更するということは前の抗菌薬が効いていなかったということなので、陽性になるチャンスがある。そこは、きっちりやりましょうということですね。

コンタミネーションについて

最後にコンタミネーションについて触れます。野球で言えば、コンタミネーションは皮膚の常在菌が検出されてしまう「エラー」だと思います。ただ、もしも長嶋茂雄さんがエラーしたからといって、誰が責められるでしょうか。エラーは誰でもします。どちらかというと、ナースはドクターよりきちんとしていて、医療職の中ではコンタミネーションを起こしづらい職種だと僕は思います。もちろんコンタミネーションを回避する努力は必要ですけど、コンタミネーションを起こしたとしても2セットをきちんと採取していたら、コンタミネーションかどうかはだいたい分かるので、いいじゃないですか。コンタミネーションを恐れて（血液培養を）やらないよりは、恐れずにガンガンやっていきたいと思います。阪大の取り組みで、

もともとドクターのみが採っていた血液培養をナースもできるようにしたことがあったのですが、この取り組みの中では、ドクターよりナースのほうがコンタミネーションはずっと少なかったです。単施設でものをいうのもなんですが、僕はドクターよりナースを信頼しています(笑)。

ということでまとめですね。ひとつ、血液培養は診療の流れを変える一発逆点の検査である。ふたつ、血液培養の適応としてショックや悪寒戦慄を忘れないようにして、病棟ごとにルールを作りながらコンタミネーションを恐れずにガンガン血液培養をやりましょう。僕からすれば、全く怖がらずに血液培養をやられるほうが、怖がりながらやられるよりずっと嫌です。(正しく)怖がった上で、積極的に血液培養をやっていきましょう、というのが僕のメッセージです。

ディスカッション

志馬先生：事前の申込者アンケートで、血液培養の採取にかかる予測指示をどうしておられるかという質問をしました。きれいに3つにわかれているというのが正直なところかなと思います。何らかの予測指示をしっかりとやっているところと、なんとなく曖昧に適用しているところと、適用していないという3つですね。非常に面白いと思って拝見しておりました。(スライド4)つまり予測指示しているのかなというところから議論しないといけないと思います。

岡田先生：以前に比べ、看護師が血液培養を採取する施設が増加し、医師の指示がないとその先に進まないという状況から少しずつ改善していると思います。本来は、看護師が患者さんの病状を判断して医師に血液培養採取を提案できることが望ましいですが、実際は予測指示や抗菌薬の開始・変更前という目安があれば意識しやすいと思います。予測指示を運用されていないという回答は、フィジカルアセスメントや臨床推論により病態を判断した上で医師に報告して血液培養に繋がっているから運用されていないのであれば素晴らしいと思いますが、なかなかその判断が難しく、何らかの目安がないと進まないのではないかと思います。当院でもよくありますが、発熱イコール血培で、非感染性の発熱を考えずに血液培養採取のパターンがあります。看護師はすり込めば予測指示を確実に守ることはできますが、本来は判断するというのが重要で、難しいところだと思います。

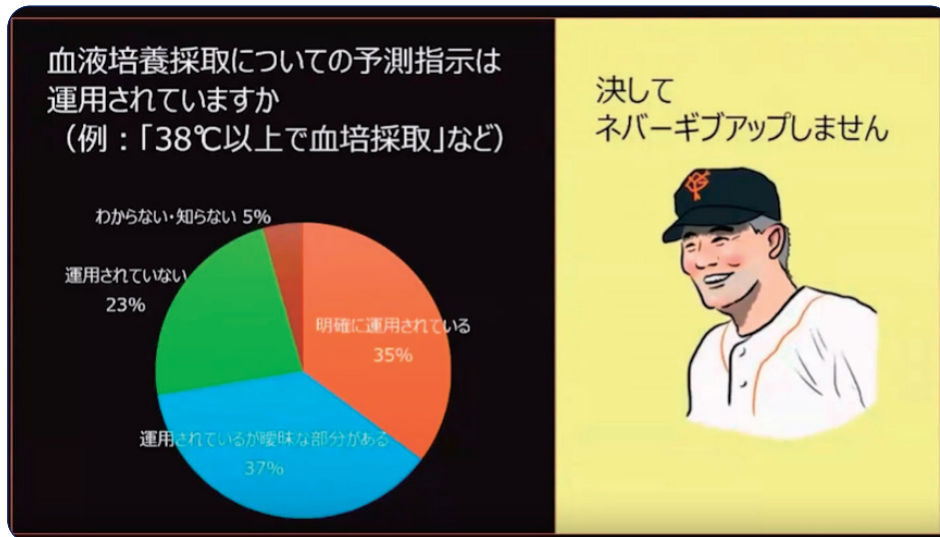
発熱した場合、感染性なのか非感染性なのかを考えないといけないという日馬先生のお話がありましたが、看護師がどういう視点でその辺りを判断すれば良いか何かアドバイスしていただけますか。

山澤先生：私は診療看護師として勤務しており、現在の施設では主に医師と連携しながらオーダーを行う立場で業務にあたっています。今回はその立場から、現場の視点で意見を述べさせていただきます。

当院ではRRS(Rapid Response System：院内急変対応システム)を導入しており、状態が悪化しつつある患者さんを早期に察知し、介入することで急変を予防する取り組みを行っています。日馬先生のご講義でも触れられていた「予測指示」は、菌血症や敗血症などで患者さんの状態が悪化していく過程を逃さず診療を行う上で非常に重要な視点であり、看護師の立場から見ても、迅速な対応を要する場面での重要な判断材料になると感じています。

血液培養に関する予測指示としては、「 $^{\circ}\text{C}$ 以上の発熱時に採取」などの基準が多くみられますが、実際の臨床現場では発熱といった単一のパラメーターだけでは全身状態の悪化を捉えきれないことが少なくありません。そのため、複数の生理学的指標を組み合わせたEarly Warning Score(EWS)や、敗血症の早期識別に用いるqSOFAスコアのように、バイタルサインや身体所見から臓器障害を早期に検出し、重症化の兆候をいち早く捉えることが重要です。そのプロセスの中で「血液培養採取」という行為が適切なタイミングで位置づけられるべきだと考えています。私たち診療看護師も、重症化を示唆する患者さんに対応する際には、単一の数値にとらわれず、全身状態(general appearance)やバイタルサインの組み合わせ、経時的な変化(トレンド)を踏まえて敗血症を疑い、血液培養を含めた検査の追加を提案することが多くあります。

最も重要なのは、予測指示の限界を理解した上で、全身状態の悪化に関する相談体制を整えることだと思います。ベッドサイドで常に患者さんを観察している看護師だからこそ得られる情報は非常に多く、それを主治医やRRSチームなど第三者と共有し、ディスカッションでできる文化があることが、感染症悪化を早期に予測し、適切なタイミングで血液培養を実施する実践につながると考えています。



スライド4

日馬先生: 今日の話の中でも喋りましたが、血糖値って割とそういう感じで動くなと。低血糖時の予測指示があるけど、それにとらわれず...たとえば、糖尿病のある人がご飯を食べられなかったら、(低血糖を心配して)測ってくれるじゃないですか。そういう“ノリ”で血液培養も採ってくれないかなと思うんですけど、その辺りはどうですか？

山澤先生: 非常に良い考えだと思います。

そのような予測指示で動きつつ、迷う場面では閾値低く相談できる窓口を設けるとより効果的かと思います。

日馬先生: (血糖測定を) 前例として...というか、それを土台にするような感じで血培にも応用できないかなと思いました。

志馬先生: やっぱり予測指示とか単一パラメータで動くのではなく、ちゃんと看護師さんのレベルでアセスメントいただくことが非常に重要であって、加えてそこに+αで異常があったときに RRT みたいなレベルで感染症科なのか救急科なのか集中治療科なのかわからないけども、相談できるような体制があればいいと思います。菌血症ってエマージェンシーですからね。

日馬先生: さっきの話通り、発熱だけだとそこまで血液培養が陽性になる確率は高くないのですが、とはいえ、日本ってアメリカやイギリスに比べたら圧倒的に血液培養の採取率が低いんです。なので、もっと単純に閾値を広げる...話の中でも言いましたけれども、当たったら

ホームランな検査なので、熱も一応 38℃以上で 1.9 と陽性尤度比は上がるわけですから、(38℃以上で血培採取の) 予測指示自体は悪いことじゃないと思っています。そのうえで、それだけじゃなくて臨床的に疑われるときに自主的に採ることが大事なんじゃないかと思います。

岡田先生: 今のご意見でなぜ血培を採るのかですが、そこが看護師の困っているところで、医師によってその判断が異なるという意見が多いと思います。例えば、発熱のある患者の CV 挿入部に発赤を認め感染兆候があることを医師に伝えても、抗菌薬処方だけで血液培養を採らない医師もいれば、もっと感度をあげて血液培養を採るという医師もいて、そこで看護師はすごく挫折すると思います。一回提案したけど血培はいらないと強く言われると、次に提案する気が起こらないですね。血培の適応はわかっているけど、医師によって判断が異なるところが血培を増やしていく障壁になっている気がします。

日馬先生: 大阪大学には「病棟ごとの ICT」みたいな取り組みがあるんです。病棟のナースとドクターと一緒に、病棟ごとに感染制御を改善しようとするものなんですけど、その中で、採取数を上げていこうとか、汚染率を下げていこうとか、血培に対する取り組みもあるんです。ナースとドクターが病棟ごとに(血培採取基準の)ルールを作っていくのですが、個人的にはそれがすごくいいと思います。話し合う場にもなりますし、(病棟の)コンセンサスにもなるので、そういう場を(他の病院でも)作っていただければと思います。

志馬先生：適応は現場でも悩ましいところはあるし、将来的にはおそらくAIが教えてくれるようになると思うし、いくつか論文も出ていますよね。機会学習で血液培養ライクリーなひとを抽出するということができるようになると、患者さんの電子カルテにアラートが出てくるということになればいいのかもしれませんが、もう少し時間がかかるので、それまでは現場の評価と細やかな個々の患者における適応判断が必要だということだと思います。

浦上先生：岡田先生からご指摘もあったように、医師によっても血培の重要性の認識にばらつきがある。まだまだ発展途上なので、みんなで血培を盛り上げていって、どこの病院でも血培をどんどん採っていこうというような文化を作っている最中ですので、もっとみんなで頑張っていけたらと思います。

司 会：志馬 伸朗 先生（広島大学大学院 救急集中治療医学）

ディスカッサント：岡田 恵代 先生（大阪公立大学医学部附属病院 感染管理特定認定看護師）
山澤 隼 先生（聖マリアンナ医科大学病院 診療看護師）

コメンテーター：浦上 宗治 先生（佐賀大学医学部附属病院 感染制御部）



左から山中哲也先生（山梨大学医学部附属病院 感染管理特定認定看護師）、岡田恵代先生（大阪公立大学医学部附属病院 感染管理特定認定看護師）、志馬伸朗先生（広島大学大学院 救急集中治療医学）、日馬由貴先生（大阪大学医学部附属病院 感染制御部 / 感染症内科）、浦上宗治先生（佐賀大学医学部附属病院 感染制御部）、山澤隼先生（聖マリアンナ医科大学病院 診療看護師）