

[原 著]

地域中核病院における血液培養 2 セット採取促進活動と培養陽性率の増加

松村康史^{1, 2)}・清水恒広¹⁾・林 彰彦³⁾

1) 京都市立病院感染症科

2) 現 京都大学大学院医学研究科臨床病態検査学

3) 京都市立病院臨床検査技術科

(平成 21 年 12 月 20 日受付, 平成 22 年 7 月 12 日受理)

日本では全般に血液培養の実施数が少なく、適正な感染症診療をするために必須の起炎菌同定が難しい。さらに、1 セット採取が多いため、検出菌が汚染菌かどうかの判断が困難である。586 床の地域中核病院で、研修医教育や血液培養陽性者の診療を通じて血液培養 2 セット採取促進活動を行った。2005 年は介入前、2006 年から 2008 年は介入 1 年目から 3 年目である。採取セット数は 4 年間で 2,002, 3,012, 3,537, 3,984 と増加した。同日に 2 セット以上で提出された場合を一人とし、全検査人数で割った 2 セット以上率は成人で 12%, 56%, 87%, 92% と増加した。全体の汚染率は平均 0.9% で年次変移に乏しかったが、成人外来の汚染率は平均 1.5% と高い傾向であった。1 セット当たりの平均陽性率は成人外来 18.0%, 成人入院 12.5%, 小児 8.1% の順に高かった。全体の平均陽性率は 13.1% で年次変移はなかったが、一人当たりの陽性率は 1 セットで 10.2%, 2 セット以上で 16.4% と有意に高かった。1 セットに対し 2 セット以上採取の陽性率比は 1.60 倍 (95% 信頼区間 1.41~1.80) であった。2 セット提出数が増加した理由には、実際の診療を通じて血液培養 2 セット提出の重要性を担当医に説明したこと、血液培養が必要な患者を多数診療している研修医を集中的に教育したことが挙げられる。このような血液培養 2 セット採取促進活動は、日本の感染症診療の質を向上させる重要な一歩である。

Key words: 血液培養 2 セット, 研修医教育, 汚染率, 陽性率

序 文

感染症診療上、抗菌化学療法を適正に行うために起炎菌の同定は最も重要な要素の一つである。血液培養は菌血症をとらえるために、積極的に行われるべきであるが、病床 1 床/年当たりの血液培養件数は米国で平均 29.6 回に対して、日本では 2.4 回と非常に少ないとされている¹⁾。また、血液培養に関する諸問題、とりわけ 2 セット採取の重要性について論じた日本からの報告も少ない。われわれは、全病的に血液培養 2 セット採取促進活動を行い、その成果について文献的考察を加えた。

対象と方法

1. 対象とデザイン

京都市立病院は、病床数 586 床を有し地域医療の中核となる急性期病院で、2007 年の平均在院日数は 15.9 日、病床稼働率は 81.1% である。本研究は、後向きコホート研究で、2005 年 1 月から 12 月は介入前、2006 年から 2008 年は介入 1 年目から 3 年目である。この 4 年間に実施されたすべての血液培養検査と検査陽性者を対象とした。血液培養 1 セットとは 1 回の血管穿刺により得られた血液検体で、成人・小児ともに小児好気用レズンボトルと嫌気用レズンボトルの 2 ボトルに分注し原則 5 日間培養した。2008 年 3 月までは、好気用ボトルが小児用ボトルしか導入されておらず、成人も小児用ボトルを用いていた。2008 年 4 月以降は、成人は成人好気用レズンボトルを用いた。全自動血液培養装置は、日本ベクトン・ディッキンソン株式会社のバクテック 9050 を用いた。

著者連絡先: (〒606-8507) 京都市左京区聖護院川原町 54
京都大学大学院医学研究科臨床病態検査学
松村康史
TEL: 075-751-4914
FAX: 075-751-3533
E-mail: yazblood@kuhp.kyoto-u.ac.jp

2. 介入方法

感染症診療の適正化を目的とした感染制御チーム活動の一環として、血液培養採取促進活動を行った。まず、血液培養を採取する具体的手順を、医師・看護師それぞれに対して年間1回の研修会で解説し、資料をオーダリング端末から閲覧可能とした。穿刺皮膚面の消毒処置は、70% イソプロピルアルコール単包化綿を用いて2回行い、ボトル刺入部の消毒処置も同じく単包化アルコール綿で1回行った。2セットの採取では異なった皮膚を穿刺し、基本的に同時採血とした。穿刺針は変えず、嫌気ボトル、好気ボトルの順に注入するよう説明した。

次に、研修医や若手医師を対象とした感染症研修会で、具体的な症例を提示しながら実践的な感染症診療を解説した。1回当たり約30分をかけて年間20回行った。例として2007年の内容をTable 1に示す。この研修会では、血液培養は発熱時のみならず菌血症を疑えばいつでも採取すべきで、特に感染巣不明の場合は、胸部単純X線や尿沈渣などと同時に2セットの血液培養を行う必要があることを繰り返し解説した。また、静注抗菌薬を開始・変更する前にも採取すべきであるとした。

三つ目に、血液培養陽性患者の感染症診療支援（病棟ラウンド）を行った²⁾。血液培養が陽性になると細菌検査室より迅速に連絡があり、全例で感染症科医師が病棟を訪問した。まず、血液培養が適切に採取されたか確認した。特に、1セットのみの提出や血管内留置カテーテルからの採血の場合、2セットが必要な理由を説明したうえで再提出を依頼した。また、必要に応じて患者の診察を行い、担当医師（多くの場合は研修医）あるいは看護師と議論を行った。陽性となった血液培養のグラム染色所見・臨床症状・検査所見を総合して感染臓器を推定し、必要な細菌学的検査・画像検査の提案、適切な抗菌薬選択、感染源隔離が必要な場合は具体的方法などの推奨を行った。広域抗菌薬や血中濃度測定が必要な抗菌薬の使用患者のリストを週1回作成し、同様に訪問を行った。週2回の全病棟ラウンドでは、感染症科医師のみならず薬剤師と細菌検査技師も参加し、一度でも訪問を行った患者は、感染症治療が終了するまでフォローアップを行った。ラウンドの内容はカルテに記載すると同時に、ラウンド記録としてまとめ週1回全職員にメールで配信した。

3. 血液培養検査数

血液培養セット数・血液培養人数は、1年ごとに成人入院・成人外来・小児に分けて算出した。成人は18歳以上、小児は18歳未満とした。血液培養一人と

Table 1. Titles of the infectious diseases seminar for residents in 2007

Title
Appropriate antibiotic therapy
Pharmacokinetics and pharmacodynamics
Specimen collection
Urinary tract infection
Upper respiratory tract infection
Cephems
Freedom from C-reactive protein and β -D-glucan
Intraabdominal infection
Pneumonia
Catheter related blood stream infection
Infectious gastroenteritis
Influenza
Fever of unknown origin
Skin, soft tissue and joint infection
Meningitis
Human immunodeficiency virus infection
Systemic inflammatory response syndrome and sepsis
Sepsis management guideline
Tropical medicine
Summary

は、採取したセット数にかかわらず、患者一人に対する同一日の検査と定義した。例えば、同一患者に2セットを連日で2回行えば、二人と数えた。病床1床/年当たりセット数、延べ入院患者1,000人当たりのセット数を1年ごとに算出した。細菌検査に占める血液培養の割合は、セット数を全細菌検査検体数で割って算出した。院内統計から延べ入院・外来・救急患者数を調べた。

4. 血液培養2セット以上率

全体と成人入院・成人外来・小児に対し1年ごとに、2セット以上の検査人数を対象患者の全検査人数で割って算出した。2セット以上とは、同一患者から同一日に提出された血液培養セットが2セット以上あった場合とした。

5. 血液培養の汚染率

Coagulase-negative staphylococci, viridans streptococci, *Bacillus* spp., *Corynebacterium* spp., *Propionibacterium* spp., *Micrococcus* spp. が2セット以上のうち1セットのみから検出された場合に汚染菌とした。1セット採取であった場合は、感染症科医師が患者を診察し、主治医と討論したうえで判断した。汚染率は、汚染菌が陽性となったセット数を全セット数で割り、成人入院・成人外来・小児に対して1年ごとに算出した。

Table 2. Parameters about number of blood cultures by year

Measurement	Year			
	2005	2006	2007	2008
Number of blood cultures				
Adult inpatients	1,600	2,352	2,693	2,838
Adult outpatients	192	423	636	864
Children	210	237	206	282
All patients	2,002	3,012	3,535	3,984
Number of patients tested for blood culture				
Adult inpatients	1,421	1,523	1,436	1,467
Adult outpatients	151	232	335	450
Children	205	226	189	253
All patients	1,777	1,981	1,960	2,170
Number of blood cultures per 1 bed year	3.4	5.1	6.0	6.8
Number of blood cultures per 1,000 patient days	11.2	17.0	20.4	23.7
Proportion of blood cultures to all specimens (%)	13.6	22.0	27.0	36.1
Number of inpatient days	179,390	177,069	173,474	167,975
Total number of outpatients	359,014	343,905	336,920	311,226
Number of emergency department visits	26,622	22,945	22,372	18,635

Number of blood cultures was defined as each blood specimen collected by a separate venipuncture. Number of patients tested for blood culture was defined as all instances in which 1 or more blood cultures were collected from individual patients on the same day.

6. 血液培養陽性率, 培養陽性率比

1 セット当たりの陽性率は, 陽性セット数を全検査セット数で割り, 成人入院・成人外来・小児に対して1年ごとに算出した。一人当たりの陽性率は, 陽性人数を全検査人数で割り1年ごとに算出した。さらに, 1 セット, 2 セット以上採取に分けて一人当たり陽性率を求め, 1 セットに対して2 セット以上採取した場合の陽性率比を, 4 年間合算して培養陽性率比とした。

7. 統計

χ^2 検定またはフィッシャー検定を用い, p 値は 0.05 未満を統計学的有意とした。3 項目以上を比較し有意差があった場合は, 各項目間の比較を p 値補正に Holm の方法を用いた比率の対比較検定で行った。

結 果

1. 血液培養検査数 (Table 2)

延べ入院患者数・外来患者数・救急患者数はいずれも減少傾向であった。全体と成人のセット数は1年ごとに増加を示し, 2005 年と2008 年を比べると全体で約2倍, 成人で約1.8倍となった。小児のセット数はほぼ横ばいであったが, 2008 年で増加した。全体の検査人数も徐々に増加を示したが, 成人入院は同程度であり, 成人外来と小児の増加によるものであ

た。成人外来での採取は, 外来採血室または救急外来で行われたが, 外来採血室では月に数セット程度の採取しかなく, ほとんどが救急外来 (1 次・2 次すべての救急患者を含む) における採取であった。セット数の推移と同様に, 病床1床/年当たりセット数, 延べ入院患者1,000人当たりのセット数も増加した。細菌検査に占める血液培養の割合は, 次年度にかけていずれも有意に増加した ($p < 0.001$)。

2. 血液培養 2 セット以上率 (Fig. 1)

全体の2セット以上率は2005年11%, 2006年50%, 2007年79%, 2008年83%と著しく増加した (各年間で $p < 0.01$)。成人全体も2005年12%, 2006年56%, 2007年87%, 2008年92%と同様の増加を見た (各年間で $p < 0.01$)。2005・2006年は成人外来のほうが成人入院よりも高かったが, 2007・2008年はほぼ同程度となった。小児は2005年2%, 2006年5%, 2007年9%, 2008年12%と増加傾向を示し, 2005年と2007年または2008年を比較すると有意に増加していた ($p < 0.05$)。

3. 血液培養の汚染率 (Fig. 2)

全体の汚染率は, 0.7~1.1% (平均0.9%) で一定の傾向を認めなかった。成人入院も0.7~1.1% (平均0.8%) で同様であった。成人外来では, 2005年0.5%, 2006年0.9%, 2007年1.6%, 2008年1.9%であり,

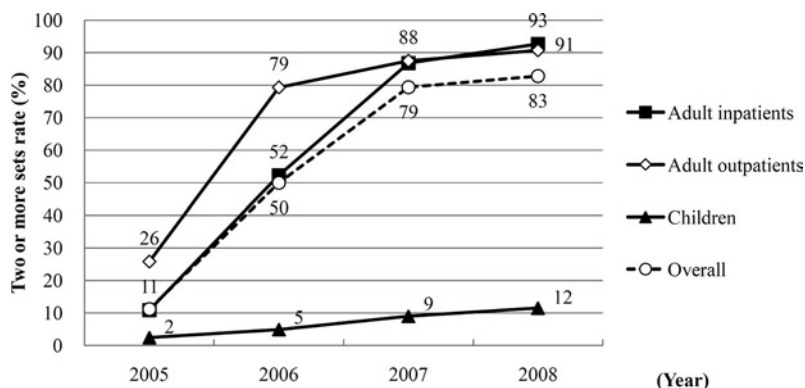


Fig. 1. Two or more sets rate by year

The overall two or more sets rate had been significantly increased each year. Two or more sets rate was defined as number of patients collected with 2 or more sets divided by total number of patients.

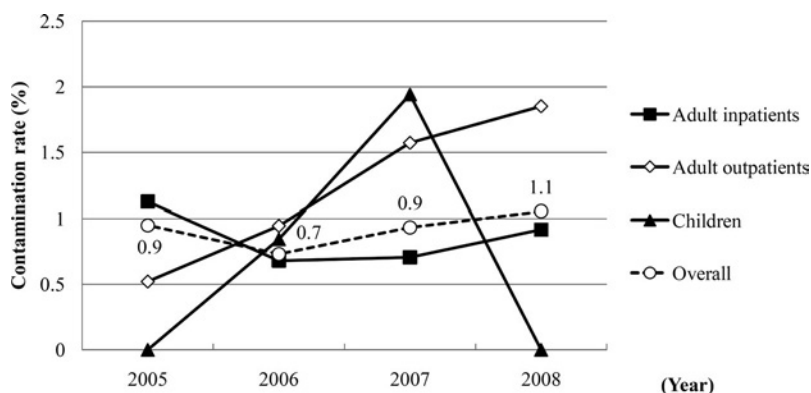


Fig. 2. Contamination rate by year

The contamination rate per blood culture set for 4 years in adult outpatients (1.5%) was significantly higher than in adult inpatients (0.8%) ($p=0.03$). The contamination rate in adult outpatients had been increasing, although statistically not significant ($p=0.49$). The overall contamination rates were shown in number.

有意差は認めなかったものの増加傾向にあった ($p=0.49$)。小児では、0~1.9%と年により有意に差があった ($p=0.02$)。4年間合算の汚染率は成人外来 1.5%、成人入院 0.8%、小児 0.6%で、成人外来と成人入院の間にのみ有意差があった ($p=0.03$)。

4. 血液培養陽性率 (Fig. 3), 培養陽性率比 (Table 3)

2005年の患者群別 (成人入院・成人外来・小児) の1セット当たり陽性率は、順に 12.5%、13.5%、11.4%で有意差はなかった ($p=0.81$)。しかし、2006~2008年に関しては有意に異なっており、成人外来が最も高く、成人入院、小児の順となっていた。4年

間合算しても同様の順位で (平均陽性率は 18.0%、12.5%、8.1%)、3群間いずれの組み合わせでも有意に陽性率に差があった ($p<0.001$)。

患者全体で見ると、1セット当たりの陽性率は変化に乏しかったが、一人当たりの陽性率は、2005年 12.2%、2006年 12.7%、2007年 15.1%、2008年 14.8%と前半2年と後半2年を比較すると増加していた。ただし、4年間の比較では $p=0.01$ で有意差があったものの、各年間には有意差はなかった。1セット採取の一人当たり陽性率は平均 10.2%で、4年間の比較では $p=0.04$ で有意差があったが、各年間の比較では有意差はなかった。2セット以上採取の一人当

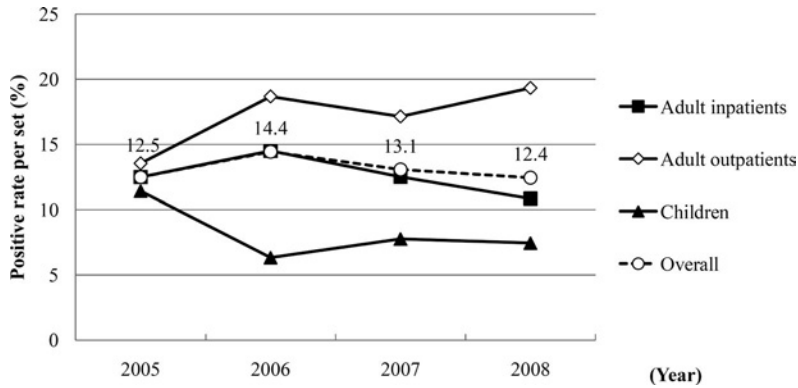


Fig. 3. Blood culture positive rate by year

The positive rate per blood culture set for 4 years was the highest in adult outpatients (18.0%), followed by adult inpatients (12.5%) and children (8.1%) ($p < 0.001$). The overall positive rates were shown in number.

Table 3. Blood culture positive rate by calculation method

Calculation method	Year				Total	p value
	2005	2006	2007	2008		
Set Number of positive blood cultures divided by number of blood culture sets	12.5% (250/2,002)	14.4% (435/3,012)	13.1% (462/3,535)	12.4% (496/3,984)	13.1%	0.07
Patient Number of positive patients divided by number of patients, collected with any set numbers	12.2% (216/1,777)	12.7% (252/1,981)	15.1% (295/1,960)	14.8% (322/2,170)	13.8%	0.01
Patient, 1 set Number of positive patients divided by number of patients, collected with 1 set	11.7% (185/1,578)	8.4% (83/990)	9.9% (40/404)	9.1% (34/373)	10.2%	0.04
Patient, 2 or more sets Number of positive patients divided by number of patients, collected with 2 or more sets	15.6% (31/199)	17.1% (169/991)	16.4% (255/1,556)	16.0% (288/1,797)	16.4%	0.9

Data are presented as positive rate (positive number/total number of sets).

たり陽性率は平均 16.4% で 4 年間に有意差はなかった。

1 セットに対して 2 セット以上採取した場合の培養陽性率比は、1.60 倍 (95% 信頼区間 1.41~1.80) であった ($p < 0.001$)。

考 察

日本では、血液培養に関する大規模研究や採取にあたってのガイドラインは存在しないが、米国では American Society of Microbiology から CUMITECH Blood Cultures³⁾ (以下 CUMITECH), Clini-

cal and Laboratory Standards Institute (CLSI) から Principles and Procedures for Blood Cultures M47-A (以下 CLSI ガイドライン)⁴⁾ が出版されている。CUMITECH によれば、1999 年の米国における調査で、延べ入院患者 1,000 人当たり 103~188 セットが採取されており⁵⁾、採取数はこの間に入ることが推奨されている。当院は 23.7 セット (2008 年) で米国に遠く及ばない。延べ入院患者 1,000 人当たりの検査数は、施設間比較をするうえで適していると思われるが、血液培養を扱ったわが国の文献では使用されていない。それに近いものとして、1 床/年当たりのセット

数と、細菌検査に占める血液培養の割合がある。1床/年当たりのセット数は、日本全国200床以上の162病院の調査⁶⁾では中央値で1.9(引用した数値が異なっているが、著者に確認のうえ、正しい数値を掲載した)であるが、他の4病院^{1,7-9)}では2~8程度であった。単一施設からの報告のほうが高い理由は、血液培養の重要性を十分理解し、論文・学会発表を行っている施設であるからと推察される。当院では、われわれの活動により有意に増加し、2008年には6.8となった(Table 2)。細菌検査に占める血液培養の割合も、日本全国調査⁶⁾では13%であるが当院では2008年で36%である。この数値から、国内では高い水準に至ったと考えられる。ところで、CUMITECHでは1セット当たりの陽性率は、5~15%であるべきとされている。この範囲より高値の場合、重症患者のみに血液培養を実施している、あるいは汚染率が高い、低値の場合は採血量が少ない可能性があるという。当院では平均13.1%で各年ともこの範囲に入っていたが、15%に近いことより、血液培養の絶対数が少ない可能性が示唆される。また、検査人数は活動前から約2割の増加にとどまり、セット数の増加は主として2セット以上での提出増加を反映したものと考えられる。入院外来別に見ると、延べ入院・外来・救急患者数は徐々に減少していたが、成人外来での検査人数・セット数は大きく増加していた。外来採取のほとんどは救急外来であったが、感染症科医1名(松村)は日中の救急外来を担当することが多く、その際に自ら血液培養を採取、あるいは研修医に直接指導を行ったことも関連していると推測される。また、1セット当たりの陽性率は、成人外来で最も高く4年間の平均で18.0%であった。この高い陽性率は、救急外来での採取をさらに促進するメリットが十分にあることを示している。成人入院の陽性率も12.5%と高めであり、検査人数の増加も乏しい。今後も、血液培養をいつ採取すべきなのか、菌血症を疑う具体的な状況を提示しつつ啓発に努める必要があるだろう。

採取血液量と陽性率の研究では、40 mlでは30 mlに比べ7.2%陽性率が増加する¹⁰⁾、1 ml当たり3%ずつ陽性率が増加する¹¹⁾ことなどから、成人の血液培養は2セット(以上)、採血量は40 ml(以上)とすることが奨められている²⁾。バクテックの成人用ボトルは血液8~10 ml、小児用ボトルは3 mlが適正とされている。2008年3月までは成人でも小児用好気ボトルを用いたため、現場では10 ml用シリンジを用いて1セット当たり約12 ml採血し、好気用ボトルに3 ml、嫌気用ボトルに残りを入れることが多かった。すなわ

ち、2セットでも採血量は25 ml程度と少なくなり、検出感度が劣っている可能性が高い。ただし、米国26施設の調査では1ボトルあたり5 ml未満の採取が0~85%(平均12%)で、小児用ボトルの使用もあり¹¹⁾、適切なボトルを用いても採血量が少ないのが現状であろう。われわれの活動が浸透したこともあり、2008年4月から成人用好気ボトルが導入された。今後は、各ボトル10 ml、計40 mlを採取する実践を進めていく必要がある。

血液培養検査は汚染菌の検出を防ぐために確実な消毒手技が必要である。CLSIガイドライン⁴⁾では、70% イソプロピルアルコールで30秒間前後積極的に消毒し、その後ヨードチンキまたは2% グルコン酸クロルヘキシジンで消毒し30秒待つことを奨めている。日本では、0.5%のグルコン酸クロルヘキシジンしか認可されておらず、より汚染率が高い¹²⁾とされるポピドンヨードが多く用いられているが、消毒効果を得るのに塗布後2分以上の時間が必要である¹³⁾。われわれが院内で取り決めた単包化アルコール綿を用いた皮膚面2回消毒法は、塗布後の乾燥は速いものの、CLSIガイドラインの推奨から外れる。しかし、70% イソプロピルアルコールがヨードチンキと劣らないという報告¹⁴⁾があること、2セットの採取促進にあたり、採取に取り組みやすいよう消毒時間の短縮を図る目的でこの消毒方法を採用した。*Bacillus* spp. はアルコール耐性であるため増加する懸念もあったが、全汚染菌に対する検出率は2005年: 1/19件(5.3%)、2006年から2008年: 6/97件(6.2%)と大きな差はなく、既報¹⁴⁾とも同程度であった。また、汚染率はCLSIガイドラインの推奨である3%以下よりも十分低い数値であった。米国における調査¹⁵⁾によると、われわれと同様に臨床的判断による汚染率の中央値は、成人入院560施設・成人外来316施設ともに2.1%であった。当院の成人外来4年間の汚染率は1.5%であり、米国の調査より低い。しかし、成人外来の汚染率は増加傾向を示しており、汚染率0.8%の成人入院よりも有意に高い。時間的余裕のない救急外来において、採取手技が手順どおりに行えなかった可能性が考えられる。小児の汚染率に年間の有意差が生じた原因としては、2005年と2008年において汚染と判断された血液培養がなかったことと、採取の絶対数が少なかったことが考えられる。

血液培養2セット採取は、起炎菌の検出率を上げ汚染菌の判断を容易にするためにCUMITECH・CLSIガイドラインでも強く推奨されている。2セットが当然とされる米国では、24時間以内に1セットのみ提

出された場合 Solitary blood culture (SBC) と表現し、感染症診療の質の一つのパラメーターとして研究されている¹⁶⁾。SBC 率、つまり 1 セット率は、全血液培養人数当たり 1 セット採取人数と、全血液培養セット数当たりの 1 セット採取数の 2 通りの求め方がある。前者のほうが算出に手間がかかるが、臨床に即していると思われたので本研究で採用した。ただし当院では採取時間が不明であったため、2 セットの定義を同日採取とした点は米国と異なる。1990 年米国での調査を 2 セット以上率に換算すると、入院成人では 673 施設で 88%、外来成人では 637 施設で 67%、小児では 0% であった¹⁷⁾ (すべて中央値)。これは当院 2007 年のデータに近い。米国では外来の 2 セット以上率が低い、当院では外来のほうが高かった。この活動によって、成人外来での検査人数が顕著に増加したが、その際に 2 セット採取が同時に行われたことを意味しているとも考えられる。

当院以外でも 2 セット採取促進活動が行われている日本の施設はいくつかあり、50% を超える病院もある^{7,9)}。しかし、活動前の 2 セット以上率は当院で 2003 年 4%、2004 年 5%、日本大学板橋病院では 1998~2000 年 2% であり⁹⁾、このような活動を行っていない大部分の病院では 10% 未満と推定される。

2 セット採取が増加することで、1 人当たりの陽性率が 2005・2006 年の 12% 台から 2007・2008 年の約 15% へと増加した。2005 年と 2008 年を比較すると、検査人数は 22% 増加に対して陽性者数は 49%、実数で 106 人も増加した。この増加分は、1 セットのみ採取では見逃していた人数と考えることも可能で、2 セット採取促進活動の大きな成果の一つである。2 セット採取で単に採血量が増加しただけでなく、活動による採取適応への教育も相乗効果があったものと考えられる。1 セットに比して 2 セット以上採取することで培養陽性率が 1.60 倍となったことは、2 セット採取の重要性を説明するうえでわかりやすく、かつ強い印象を与うる数値であり、今後の活動に活かすことができるだろう。

今回の活動では、患者と接する機会が最も多い研修医を教育のターゲットとし、血液培養を採取すべき状況と 2 セット採取の意義を説明し実践させた。そのうえで、陽性になった場合には、汚染菌の判断から診断・治療まで研修医をサポートした。その結果、研修医は、血液培養が感染症診療上必須の基本的な検査であることを体得し、しだいに上級医にも「血液培養は 2 セット」という実践が浸透していった。研修医を地道に教育したこと、培養陽性患者の担当医を感染診療

の面でサポートしたことが、血液培養採取数と 2 セット採取率上昇の要因と考えられた。日本の現状を考えると、このように血液培養 2 セット採取を大幅に増やすことが感染症診療の質を向上させる重要な一歩と考えられる。

文 献

- 1) 大城健哉, 松堂裕子, 神田清秀, 他. 2004. 血液培養複数回採血の有用性. 医学検査 53: 1127-1130.
- 2) 松村康史, 清水恒広. 2008. 感染症診療の適正化を目指した ICT 活動 2006 年の成果. 京都医会誌 55: 31-37.
- 3) Baron, E. J. M., M. P. Weinstein, W. M. Dunne, et al. 2005. Cumitech 1C, Blood Cultures IV. ASM Press, Washington, D.C.
- 4) Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). 2007. Principles and Procedures for Blood Cultures; Approved Guideline. CLSI document M47-A. Clinical and Laboratory Standards Institute, Pennsylvania.
- 5) Peterson, L., J. M. Miller. 1999. "ClinMicroNet." Microbiology directors forum. US Department of Health and Human Services, Washington, D.C.
- 6) 山根一和, 鈴木里和, 荒川宜親. 2006. 我が国における細菌培養検査の実施状況. 感染症誌 80: 759.
- 7) 新見喜洋, 齊藤孝子, 和泉多映子. 2004. 過去 8 年間における血液培養分離菌の動向及び検討—血液培養ボトルの提出方法の比較及び中心静脈カテーテル培養との関連性について—. 市立堺病院誌 7: 64-71.
- 8) 岡村恵美, 西口晴美, 松岡 純, 他. 2008. 当院における血液培養の現況. 日臨微誌 18: 191.
- 9) 谷道由美子, 矢越美智子, 矢内 充, 他. 2008. 有意義な血液培養検査を行うために試みた 2 セット採血法の動向調査. 日臨微誌 18: 25-31.
- 10) Cockerill, F. R., J. W. Wilson, E. A. Vetter, et al. 2004. Optimal testing parameters for blood cultures. Clin. Infect. Dis. 38: 1724-1730.
- 11) Mermel, L. A., D. G. Maki. 1993. Detection of bacteremia in adults: Consequences of culturing an inadequate volume of blood. Ann. Intern. Med. 119: 270-272.
- 12) Mimoz, O., A. Karim, A. Mercat, et al. 1999. Chlorhexidine compared with povidone-iodine as skin preparation before blood culture. A randomized, controlled trial. Ann. Intern. Med. 131: 834-837.
- 13) Hall, K. K., J. A. Lyman. 2006. Updated review of blood culture contamination. Clin. Microbiol. Rev. 19: 788-802.
- 14) David, P. C., M. F. Barry. 2002. Comparison of four antiseptic preparations for skin in the pre-

- vention of contamination of percutaneously drawn blood cultures: A randomized trial. *J. Clin. Microbiol.* 40: 1660–1665.
- 15) Schifman, R. B., C. L. Strand, F. A. Meier, et al. 1998. Blood culture contamination: A College of American Pathologists Q-Probes study involving 640 institutions and 497134 specimens from adult patients. *Arch. Pathol. Lab. Med.* 122: 216–221.
- 16) Novis, D. A., J. C. Dale, R. B. Schifman, et al. 2001. Solitary blood cultures: A College of American Pathologists Q-Probes study of 132, 778 blood culture sets in 333 small hospitals. *Arch. Pathol. Lab. Med.* 125: 1290–1294.
- 17) Schifman, R. B., P. Bachner, P. J. Howanitz. 1996. Blood culture quality improvement: A College of American Pathologists Q-Probes study involving 909 institutions and 289,572 blood culture sets. *Arch. Pathol. Lab. Med.* 120: 999–1002.

Promoting an Active Collection of 2 Sets of Blood Cultures Increased Positive Culture Rate in a Regional Core Hospital

Yasufumi Matsumura,^{1, 2)} Tsunehiro Shimizu,¹⁾ Akihiko Hayashi³⁾

¹⁾ Department of Infectious Diseases, Kyoto City Hospital

²⁾ Current affiliation: Department of Clinical Laboratory Medicine, Graduate School of Medicine, Kyoto University

³⁾ Department of Laboratory Medicine, Kyoto City Hospital

The number of blood cultures to be taken is generally insufficient for clinical practices of infectious diseases in Japan, which makes it difficult to detect the infectious agents and to choose an appropriate antimicrobial therapy. It is also hard to discriminate truly positive culture from contamination, because most clinicians collect blood cultures with only 1 set. In 586-bed regional core hospital, we have promoted collecting 2 sets of blood cultures through resident education and consultation on the patients with positive blood culture for 3 years since 2006. The number of blood cultures increased from 2002 to 3,012, 3,537, 3,984 sets from 2005 to 2008. Two or more sets rate in adults showed significant increases from 12% to 56%, 87%, 92%. The overall contamination rate was stable as low as 0.9% although contamination rate of adult outpatient was higher (1.5%). The positive rate per set was the highest in adult outpatients (18.0%), followed by adult inpatient (12.5%) and children (8.1%). The overall positive rate per set was 13.1% without significant changes. The positive rate per patient with 1 set was 10.2%, and that with 2 or more sets was 16.4%. The positive rate ratio for 2 or more sets to 1 set was 1.60 (95% confidence interval: 1.41–1.80). We have succeeded in promotion of collecting 2 sets of blood cultures, because we have been making an emphasis on the importance of taking 2 sets to diagnose infectious diseases and educating especially young residents. Increasing 2 sets of blood cultures will become one of important steps to improve a quality of infection control in Japan.