

(報 告)

当院における血液培養検査の現状と5年間の推移

山本 敏夫 木村 和幸 植嶋 輝久

鳥取赤十字病院 検査部

Key words : 血液培養, 複数セット採取

はじめに

血液培養検査は、敗血症や菌血症などの感染症の起原因菌検索の手段として日常的に実施されている。起原因菌検出率の向上のためには、血液培養検査の積極的な施行、複数回の検体提出が推奨されている。また、その結果は患者の予後に直結する重要な位置づけにある。

現在、当院の血液培養は用手法であり、検出まで要する時間や、1回の採血で採取する血液量等の問題で自動化された血液培養法と比べ検出率は劣るとされる。この状況をふまえ、2011年1月から2015年12月までの5年間に細菌検査室に提出された血液培養検体数の推移、菌検出率および薬剤耐性菌の検出状況について集計した。

対象および方法

2011年1月から2015年12月の5年間に提出された血液培養検査2,758セットを対象とした。血液培養ボトルはOXOID社製のSignal™を使用し、血液培養ボトルにグロスシグナルをセットした後、35℃にて培養した。液面上昇を目視にて確認し、グラム染色にて菌を確認できた場合を陽性の判定とした。また、8日間培養しても液面上昇が認められない場合は、チョコレート寒天培地およびHK半流動培地に再接種した。菌の発育を認めた場合に陽性と判定し、2日間培養後でも、菌の発育を認めない場合に陰性と判定した。汚染菌は皮膚常在菌であるコアグラールゼ陰性ブドウ球菌（以下CNS）や *Corynebacterium* 属、*Bacillus* 属を分離した場合とし、汚染率を算出。複数セット採取の場合は1本のみで分離した場合のみ汚染菌とし、2本以上同一菌種を分離した場合は起炎菌の可能性が高いとして、汚染菌としてカウントしないこととした。1,000patient-daysは検査件数/在

院患者延べ数×1,000で算出した。

結 果

1. 血液培養の依頼件数と複数セット採取件数

過去5年間の血液培養検体数と複数セット検体数、陽性率、汚染率を表1に示す。

検体数は年々上昇傾向であり、2011年の488件に対して2015年は631件と30%増加した。複数セット検体数の割合は2011年の13%に対して2015年は63%と増加した。陽性数は横ばいであり、依頼件数の上昇に伴い陽性率は若干低下した。汚染率の推移は2011年の6.8%から2015年は4.3%と低下した。

2. 腸内細菌科を分離した検体を用いた複数セット採取の比較

図1に血液培養検査の単独採取と複数セット採取での、大腸菌をはじめとした腸内細菌科の分離数を示す（複数セットの場合は1本のみ陽性か2本以上陽性を別に記載）。

2011年から2015年で複数セット採取の割合が上昇傾向であるが、腸内細菌科の発育が陽性となる件数は2011年からほぼ横ばいであり、分離数の上昇は認めなかった。

3. 血液培養分離菌種と年次推移

2011年から2015年までの5年間に、分離した検出菌の年次推移を表2に示す。検出菌は699件あり、2012年に検出数の落ち込みを認めるが年150件前後の検出数で推移している。分離菌の年次推移では、最も多い菌種はCNSであり、大腸菌 (*E.coli*)、*S.aureus* MRSA、*S.aureus*、腸球菌属 (*Enterococcus sp*) と続いている (図2)。

表1 過去5年間の血液培養検査の件数と複数セット採取件数と陽性数

		2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	total
単独採取	検体数 (件)	425	386	433	241	235	1,179
	陽性数 (件)	118	81	99	53	55	406
	陽性率	28%	21%	23%	22%	23%	24%
複数セット採取	検体数 (件)	63	73	144	363	389	1,039
	陽性数 (件)*	24	19	41	85	73	242
	陽性率	38%	26%	28%	23%	18%	23%
合計	検体数 (件)	488	459	577	604	631	2,758
	陽性数 (件)	142	100	140	138	128	648
	陽性率	29%	22%	24%	23%	20%	23%
複数セット率		13%	16%	25%	60%	63%	38%
汚染率		6.8%	3.7%	4.7%	4.3%	4.3%	4.7%
1,000patient-days		4.3	4.0	5.0	5.2	5.9	4.9

※複数セットの場合は1本でも陽性となれば陽性とカウントする

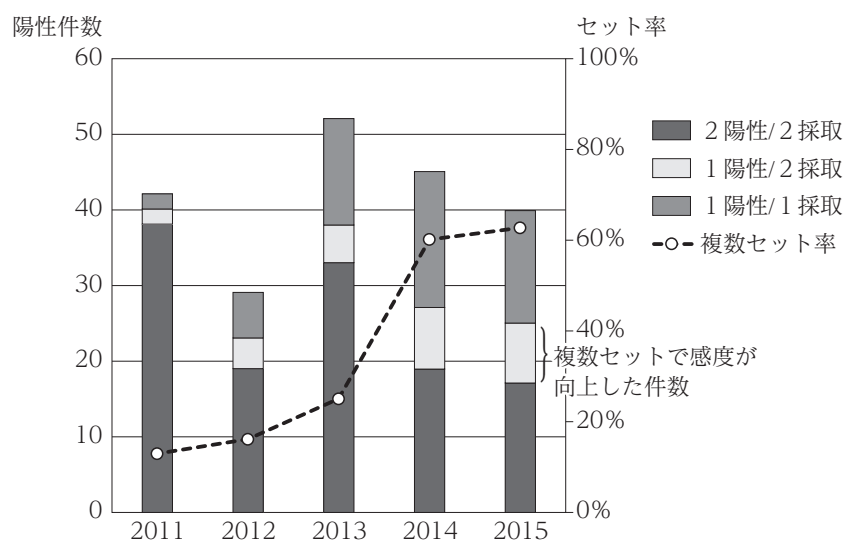


図1 腸内細菌科を分離した複数セットにおける陽性数

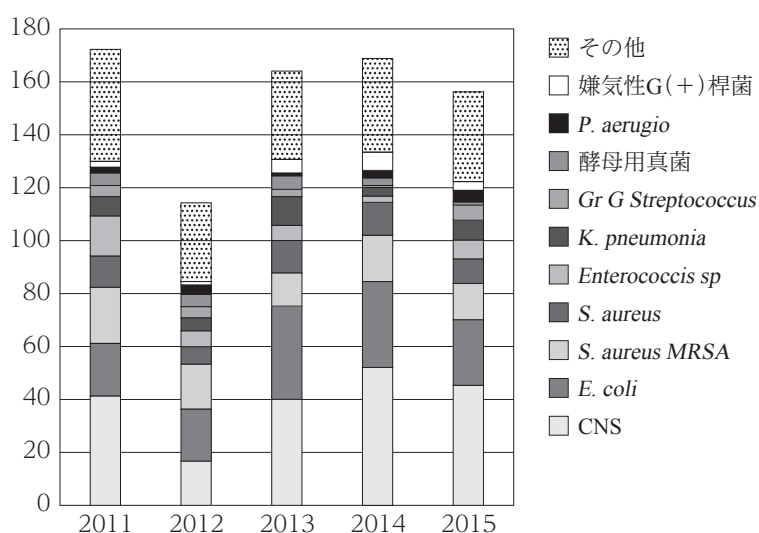


図2 分離菌の推移

表2 血液培養検査における検出菌の年次推移

	2011	2012	2013	2014	2015	total	頻度
グラム陽性菌							
<i>Staphylococcus aureus</i>	11	6	11	11	9	48	6.9%
<i>S.aureus</i> MRSA	19	15	11	16	12	73	10.4%
コアグラマーゼ陰性ブドウ球菌 (CNS)	37	15	36	47	41	176	25.2%
<i>Streptococcus pyogenes</i>	1	2	2	0	0	5	0.7%
<i>Streptococcus agalactiae</i>	2	1	3	2	4	12	1.7%
Group C <i>Streptococcus</i>	0	1	0	0	0	1	0.1%
Group G <i>Streptococcus</i>	4	4	2	1	5	16	2.3%
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	1	3	1	1	1	7	1.0%
<i>Streptococcus</i> sp	1	3	3	4	2	13	1.9%
<i>Enterococcus faecalis</i>	7	3	5	1	3	19	2.7%
<i>Enterococcus faecium</i>	5	3	0	1	3	12	1.7%
<i>Enterococcus casseliflavus</i>	1	0	0	0	0	1	0.1%
Others	0	0	1	0	0	1	0.1%
グラム陰性菌							
腸内細菌群							
<i>Escherichia coli</i>	12	11	22	25	15	85	12.2%
<i>E. coli</i> ESBL	6	7	10	4	7	34	4.9%
<i>Escherichia fergusonii</i>	0	1	0	0	0	1	0.1%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	7	4	10	3	7	31	4.4%
<i>Klebsiella oxytoca</i>	2	1	1	2	1	7	1.0%
<i>Klebsiella oxytoca</i> ESBL	1	0	1	0	2	4	0.6%
<i>Serratia marcescens</i>	2	2	0	3	0	7	1.0%
<i>Morganella morganii</i>	1	0	1	1	0	3	0.4%
<i>Citrobacter freundii</i>	2	1	1	2	0	6	0.9%
<i>Citrobacter amalonaticus</i>	3	0	0	0	1	4	0.6%
<i>Citrobacter koseri</i>	1	1	1	1	0	4	0.6%
<i>Proteus mirabilis</i>	6	0	1	0	2	9	1.3%
<i>Proteus penneri</i>	1	0	0	0	0	1	0.1%
<i>Proteus vulgaris</i>	0	0	1	0	0	1	0.1%
<i>Enterobacter cloacae</i>	1	1	0	3	3	8	1.1%
<i>Enterobacter aerogenes</i>	2	0	0	0	0	2	0.3%
<i>Enterobacter sakazakii</i>	0	0	0	0	1	1	0.1%
<i>Kluyvera ascorbata</i>	0	0	0	1	0	1	0.1%
<i>Providencia stuartii</i>	0	0	0	0	1	1	0.1%
<i>Salmonella</i> sp	0	0	1	0	0	1	0.1%
<i>Aeromonas hydrophila</i>	0	2	1	1	0	4	0.6%
ブドウ糖非発酵菌							
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2	3	1	3	4	13	1.9%
<i>Acinetobacter baumannii</i>	2	2	0	0	1	5	0.7%
<i>Acinetobacter lwoffii</i>	0	1	0	0	0	1	0.1%
<i>Alcaligenes xylosoxidans</i>	0	0	0	0	1	1	0.1%
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	1	0	0	0	0	1	0.1%
Others	0	0	0	0	1	1	0.1%
グラム陽性桿菌							
<i>Listeria monocytogenes</i>	1	1	0	0	0	2	0.3%
<i>Bacillus</i> sp	1	0	2	3	5	11	1.6%
<i>Corynebacterium</i> sp	4	2	2	0	0	8	1.1%
Others	1	0	0	0	0	1	0.1%
嫌気性菌							
嫌気性G (+) 桿菌	0	1	3	4	3	11	1.6%
<i>Clostridium perfringens</i>	0	0	2	1	0	3	0.4%
<i>Clostridium</i> sp	2	0	0	0	0	2	0.3%
<i>Eubacterium lentum</i>	0	0	0	1	0	1	0.1%
嫌気性G (-) 桿菌	0	2	2	3	3	10	1.4%
<i>Bacteroides fragilis</i>	0	0	2	2	0	4	0.6%
嫌気性G (+) 球菌	0	0	3	3	2	8	1.1%
嫌気性G (-) 球菌	1	0	0	0	0	1	0.1%
真菌							
<i>Candida</i> sp	2	3	4	1	0	10	1.4%
<i>Candida albicans</i>	2	1	1	1	1	6	0.9%
計	155	103	148	152	141	699	100.0%

表3 血液培養における過去5年間の薬剤耐性菌検出数

	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	total
ESBL (基質拡張性βラクタマーゼ産生菌)	7	7	11	4	10	39
MRSA	19	15	11	16	12	73
MDRP (多剤耐性緑膿菌)	0	0	0	0	0	0
MDRA (多剤耐性アシネトバクター)	0	0	0	0	0	0

4. 薬剤耐性菌の検出

過去5年間に血液培養検査より分離した主な薬剤耐性菌の分離状況を表3に示す。ESBL, MRSAとも変動はあるが、大きな検出数の変化は認めなかった。また、MDRPやMDRAは分離されなかった。

考 察

2011年1月1日から2015年12月31日までの5年間に当院細菌検査室に提出された血液培養検査について、蓄積データより、検査件数の推移、菌検出率および、薬剤耐性菌を含む菌種別の検出状況について集計した。

当院における5年間の血液培養依頼件数は2,758件で、うち陽性検体は648件(陽性率23%)、分離した菌数は699株であった。依頼件数は5年で30%増加し、複数セット採取率は5年で50%ほど上昇している。これは血液培養検査の重要性が広く認知された結果と、診療報酬で2セットでの算定が可能になったことが影響していると考えられるが、大曲³⁾の報告(100病床数あたりの血液培養採取セット数694.8セット(296.6~2151.7)、1,000patient-daysあたりの採取セット数は25.2セット(10.4~64.2))と比較してもまだ低い状態である。また、複数セット採取の上昇により、コンタミネーションの判断が可能な検体数が増え、統計上の汚染率は2011年では6.8%であったが、2015年は4.3%と低下した。血液培養検査の複数セット採取は血流感染症の診療効率を高めるために有効であり、複数セット採取の臨床的な意義は①血液採取量が増えることによる血液培養の感度の向上、②皮膚常在菌が検出された場合のコンタミネーション判断である¹⁾。当院の複数セット採血は近年上昇しているが、まだ全国平均より低く今後さらなる複数セット採血の上昇が望まれる³⁾。血液培養検査の陽性率は、採取すべき対象患者、採取時期、採血量などで変動する。血液培養検査ガイドライン⁴⁾では陽性率が5%から15%の範囲を適性としている。陽性率が高すぎると対象患者を絞り過ぎること(血液培養を施行すべき患者の取りこぼし)が課題となる。また、採血時の汚染が多くても陽性率は高くなる¹⁾。当院の血液培養検査の陽性率は、2011年に29%であったが、2015年には

20%と、血液培養検査ガイドラインが適性とする値に近づいているが、20%という血液培養検査の陽性率は全国平均より高い数字であり³⁾、これは血液培養を施行する対象患者の絞り込みの傾向があると考えられる。

腸内細菌科を分離した検体を用いた複数セット採取の比較においては、腸内細菌科は汚染頻度の低い菌種であり、腸内細菌科の複数セット採取と単独採取での検出割合を比較する事により、コンタミネーションをあまり考慮することなく、その違いを比較する事が可能と考えるが、期待するほどの分離数の上昇は認めなかった。2014年、2015年において、複数セット採取したうちの1本のみ陽性が10件程度あり、複数セット採取のうち1セットのみ陽性となった症例の患者から仮に1セットのみしか採取しなかった場合、単純に半数は偽陰性化したといえる。

血液培養分離菌種と年次推移を見た場合、血液培養検査において最も多く検出される菌はCNSである。この菌種は採取時の汚染菌である可能性のある菌種であり、起因菌であるか汚染菌であるかの判断が重要となる。また、起因菌である可能性の高い菌種については、黄色ブドウ球菌(*S.aureus*, 121件)が最も多く検出されMRSAの割合は黄色ブドウ球菌の内60%を占めていた。次いで大腸菌(*E.coli*, 119件)、腸球菌属(*Enterococcus* sp, 32件)、肺炎桿菌(*K.pneumoniae*, 31件)と続いた。5年間の検出菌の推移に関しては、変化を認めず、厚生労働省が所管し、全国の主要な病院が関わって集計している院内感染対策サーベランス(JANIS)の報告値とくらべ大きな差異は見られなかった⁵⁾。

血液培養検査の依頼件数、複数セット採取数の伸びを考えると重要性の周知は年々上昇していると考えられる。今後、さらなる血液培養検査の精度向上のため、採血手技の啓発や使用機器等の改善並びに重要な検査であるという認識を広める対策を、Infection control team活動を通じ取り組んでいく必要がある。

文 献

- 1) 高橋俊司：血液培養の2セット採取の意義と影響。Modern Media 61:104-111. 2015.

- 2) 塩原真弓 他：信州大学病院における血液培養検査の陽性率と検出菌の年次検討. 信州医誌 54 : 257-263. 2006.
- 3) 大曲貴夫 他：日本の病院における血液培養採取状況および陽性率の実態調査. パイロットスタディ 日臨微生物誌 22 : 13-19. 2012.
- 4) Baron EJ 他：CUMITECH 1C 血液培養検査ガイドライン 62. 2015.
- 5) 院内感染対策サーベランス (JANIS)
HP : <http://www.nih-janis.jp/>