

役に立つ血液培養検査をするための チェックポイント

近畿大学医学部附属病院
中央臨床検査部
飯森真幸

関西感染予防ネットワーク

血液培養の陽性率

近畿大学医学部附属病院

| 対象年 | 検体数 | 陽性率 |
|-----------|-------|------|
| 1978(8ヶ月) | 253 | 16.6 |
| 1982 | 1,234 | 16.0 |
| 1992 | 1,733 | 13.9 |
| 2002 | 1,489 | 16.4 |

国立病院東京医療センター

| | | |
|-----------|-------|------|
| 2000～2001 | 4,660 | 15.9 |
|-----------|-------|------|

名古屋大学医学部附属病院

| | | |
|-----------|-------|------|
| 2002(6ヶ月) | 1,250 | 14.5 |
|-----------|-------|------|

関西感染予防ネットワーク

血液培養のチェックポイント

- ・どんな時に血液培養を行うか
- ・採血量は(血液:培地の比率)
- ・採血回数は
- ・採血時期は
- ・動脈か静脈か
- ・保存方法は
- ・汚染菌の判定は
- ・汚染を防ぐには

関西感染予防ネットワーク

敗血症起因菌の由来病巣

| 由来部位 | CUMITEC *1 | 深山 *2 |
|-------|------------|-------|
| 泌尿生殖 | 25 | 20 |
| 呼吸器 | 20 | 9 |
| IVH | - | 11 |
| 膿瘍 | 10 | - |
| 外科的創傷 | 5 | - |
| 胆道 | 5 | 10 |
| その他 | 10 | 6 |
| 不明 | 25 | 44 |
| 合計(%) | 100 | 100 |

* 1 CUMITEC 1A 1982

* 2 深山牧子:臨床と微生物.21.254:1994

関西感染予防ネットワーク

各種ボトル種類と採血量

| 培養装置 | ボトル種類 | 培地量 | 血液量 | 血液量:培地量 |
|--------------------|---------|-----|-----|-------------|
| Bact/Alert | 好気用 | 40 | 10 | 1:4 |
| | 嫌気用 | 40 | 10 | 1:4 |
| | 吸着(FUN) | 40 | 10 | 1:4 |
| | 小児用 | 20 | 4 | 1:5 |
| BACTEC 9000 Series | 好気用 | 40 | 5 | 1:8 |
| | 嫌気用 | 40 | 5 | 1:8 |
| | 吸着(レズン) | 25 | 10 | 1:2.5 |
| | 小児用 | 40 | 1-3 | 1:80-1:13:3 |

CUMITEC 1B (1998) 改変

関西感染予防ネットワーク

血液培養の回数と累積陽性率

| 報告者 | 症例数 | 累積陽性率(%) | | |
|----------------------|-----|----------|-----|-----|
| | | 1回目 | 2回目 | 3回目 |
| 三方ら(1954) | 51 | 53 | 86 | 92 |
| Belli&Waisbren(1956) | 82 | 63 | 78 | 83 |
| Werner et.al.(1967) | 206 | | | |
| Streptococci | 178 | 96 | 98 | NT |
| Staphylococci | 17 | 88 | 100 | NT |
| others | 11 | 82 | 100 | NT |
| Bartlett(1973) | 59 | 76 | 88 | 97 |
| Washington(1975) | 80 | 80 | 89 | 99 |
| Weinstein(1983) | 282 | 91 | 99 | 100 |

舟田久:臨床と微生物、12:113 - 122,1985. 改変

関西感染予防ネットワーク

感染性心内膜炎症例における血液培養成績

| 抗菌薬投与群(11症例) | 例数 (%) |
|--------------|------------|
| 培養陽性 | 7 (63.6) |
| 培養陰性 | 4 (36.4) |

| 抗菌薬非投与群(34症例) | 例数 (%) |
|---------------|-------------|
| 培養陽性 | 32 (94.1) |
| 培養陰性 | 2 (5.9) |

久松良和ら:感染症学雑誌, 74:51, 2000. 改変

関西感染予防ネットワーク

吸着ボトルの効果

使用機器 :BacT/Alert

ボトル種類 : 好気ボトル(E)、嫌気ボトル(N)、好気吸着ボトル(F)

3本中3本とも陽性 108件

2本中2本とも陽性 24件

1本中1陽性 6件

3本中2本陽性 36件 E:24(66.7) N:21(58.3) F:27(75.0)

3本中1本陽性 60件 E:13(21.7) N:7(11.7) F:40(66.7)

2本中1本陽性 10件 E: 4(40.0) N: 4(40.0) F: 2(20.0)

近畿大学病院(2002.01-12)

関西感染予防ネットワーク

動脈・静脈における検出率

(順天堂大学病院 1961~1963 236件)

| 陽性ボトル | 件数 | % |
|-------|----|------|
| 動脈・静脈 | 23 | 71.9 |
| 動脈のみ | 5 | 15.6 |
| 静脈のみ | 4 | 12.5 |
| 合 計 | 32 | 100 |

小酒井 望:最新医学:19, 462-467.1964. 改変

関西感染予防ネットワーク

採血サイトと汚染率

| 採血サイト | 件数 | 陽性株数 | 汚染菌(%) |
|-------|-----|------|----------|
| 動脈血 | 455 | 98 | 19(19.4) |
| 静脈血 | 707 | 110 | 20(18.2) |
| IVH逆血 | 105 | 29 | 11(37.9) |

近畿大学病院(2002.1~12)

関西感染予防ネットワーク

ボトルの保存温度と時間の影響

| | 直後 | 8 hr | 24 hr | 36 hr | 48 hr |
|----------|-----|------|-------|-------|-------|
| 検出率(%) | | | | | |
| 22 | 100 | 99.4 | 99.2 | 98.1 | 98.2 |
| 35 | 100 | 100 | 97.9 | 94.7 | 90.1 |
| 検出時間(時間) | | | | | |
| 22 | 15 | 20 | 31 | 41 | 54 |
| 35 | 15 | 18 | 27 | 43 | 56 |

K. Chapin et al: J.C.M. 34, 543: 1996. 改変

関西感染予防ネットワーク

偽陰性の原因

- ・採血量が少ない
- ・採血回数が少ない
- ・血液量: 培地量の比が不適切
(血中抗菌因子の影響)
- ・抗菌薬の影響
- ・採取後の検体保存

関西感染予防ネットワーク

血液培養分離菌の意義汚染菌率

| 菌 種 | 検出株数 | 汚染菌 | 汚染率(%) |
|-----------------------------------|------|-----|--------|
| coagulase negative staphylococcus | 683 | 437 | 64.0 |
| - streptococci | 114 | 32 | 28.1 |
| - streptococci | 9 | 4 | 44.4 |
| <i>Corynebacterium</i> sp. | 77 | 55 | 71.4 |
| <i>Bacillus</i> sp. | 23 | 21 | 91.3 |
| <i>Nisseria</i> sp. | 12 | 4 | 33.3 |
| | | | |
| <i>S.aureus</i> | 230 | 3 | 1.3 |
| <i>S.pneumoniae</i> | 83 | 0 | 0 |
| <i>Enterococcus</i> sp. | 110 | 2 | 1.8 |
| <i>E.coli</i> | 271 | 0 | 0 |
| <i>Pseudomonas</i> sp. | 146 | 1 | 0.7 |

Roberts.FJ.:Rev.Infect.Dis.13:34-46,1991.改変
関西感染予防ネットワーク

汚染率について

全米640施設 497,134検体 アンケート調査

- ・入院と外来の差は認めず
- ・入院患者
 教育病院(3.2%) > 非教育病院(2.4%) $P<0.0001$
- ・外来患者
 教育病院と非教育病院の有意差は認めず
- ・ベッド数が多いほど汚染率が高い

R.B.Schifman et.al.:Arch.Pathol.Lab.Med.122:216,1998.改変

血液培養汚染率への影響因子

有意差(減少効果)有り

- 採血専門チーム ($P = 0.039$)
ヨードチンキによる皮膚消毒 ($P = 0.036$)
培養瓶の刺入部消毒 ($P = 0.018$)

有意差無し

- 血液培養の方法(機種等)
採血後の針交換
採血量

R.B.Schifman et al: Arch. Pathol. Lab. Med., 122:216, 1998. 改変

関西感染予防ネットワーク

ヒト前肘部における細菌の分布(50例)

| 菌種 | 例数(%) |
|-----------------------------------|--------|
| <i>Staphylococcus epidermidis</i> | 37(74) |
| グラム陽性桿菌(<i>Bacillus</i> など) | 17(34) |
| <i>Propionibacterium</i> | 12(24) |
| 真菌 | 11(22) |
| <i>Micrococcus</i> | 7(14) |
| ブドウ糖非発酵グラム陰性桿菌 | 2(4) |

山口恵三ら:臨床と微生物, 13:147, 1985. 改変

関西感染予防ネットワーク

ボトルの血液注入部からの検出菌

| | |
|-----------------------------------|------|
| 総検体数 | 105件 |
| 菌が検出されたもの | 13件 |
| 菌が検出されなかったもの | 92件 |
| 注入部位からの検出菌 | 株数 |
| <i>Staphylococcus epidermidis</i> | 7 |
| <i>Bacillus sp.</i> | 3 |
| <i>Micrococcus sp.</i> | 1 |
| <i>Escherichia coli</i> | 1 |
| <i>Aspergillus niger</i> | 1 |

山口恵三ら:臨床と微生物, 12:147, 1985改変

関西感染予防ネットワーク

CNS検出に要した時間

| 方 法 | 汚染菌 | | 真の起因菌 | | P |
|----------------------|------|------|-------|------|--------|
| | 件数 | 平均時間 | 件数 | 平均時間 | |
| BACTEC 460 - 860 | 2692 | 40 | 1050 | 34 | < .001 |
| BACT / Alert | 1256 | 25 | 513 | 22 | < .001 |
| BACTEC 9000 | 566 | 29 | 263 | 24 | < .001 |
| Septi-Chek | 327 | 70 | 106 | 48 | < .001 |
| ESP | 156 | 32 | 31 | 24 | .007 |
| Lysis centrifugation | 137 | 48 | 99 | 37 | .006 |
| Broth with subcultur | 122 | 72 | 42 | 71 | .542 |

R. B. Schifman et. Al.: Arch. Pathol. Lab., 122:216, 1998. 改変

関西感染予防ネットワーク

偽陽性(汚染菌)を疑ってみる事例

- ・表皮常在菌が分離された場合
(CNS, *Corynebacterium* spp. など)
- ・環境菌が分離された場合
(*Bacillus* spp.、かび類など)
- ・複数ボトル培養で1本しか検出しなかった場合
- ・検出に長時間要した場合

関西感染予防ネットワーク

皮膚消毒の手順

1. 充分に触診し、穿刺する血管を確かめる。
2. 穿刺部位を70%アルコールで30秒以上擦過する。
3. 10%ポピドンヨード60秒もしくは1~2%ヨードチンキ*30秒を穿刺部位より同心円状に周辺に向かって、直径4~5cm程度の範囲に塗布する。
(消毒薬は個別包装品を推奨)
4. 塗布後1~2分程度待ち、充分乾いたのを確かめてから穿刺する。

CUMITECH 1B (1997)

*日本ではヨードチンキは用いられていない

関西感染予防ネットワーク

血液培養ボトルの消毒

1. 70%アルコール(または10%ポピドンヨード)でボトルの刺入部を清拭する。
2. 1分間放置する。
3. 滅菌ガーゼで余分な消毒薬を除去する。

関西感染予防ネットワーク

血液培養のチェックポイント(1)

- ・どんな時に血液培養を行うか
 - ・感染病巣のある患者の発熱時
 - ・デバイスのある患者の発熱時
- ・採血量は(血液:培地の比率)
 - ・1:10 ~ 1:5(検査室に確認しておく)
- ・採血回数は
 - ・2 ~ 3回 / 24時間(医原性貧血に注意)

関西感染予防ネットワーク

血液培養のチェックポイント(2)

- ・採血時期は
 - ・悪寒・戦慄時
 - ・抗菌薬治療前
 - ・次回抗菌薬投与直前
- ・動脈か静脈か
 - ・有意差なし(採血容易な血管から採る)
 - ・IVH逆血は汚染率が高い
- ・保存方法は
 - ・採血後直ちに培養開始が原則
 - ・止むを得ない場合は室温(25 前後)48時間以内