

〈原 著〉

## 血液培養ガイドラインによる消毒方法は鼠径部からの血液培養の汚染率を低減する —特定医師実施の血液培養採血検体による汚染率の検証—

高橋 賢史

### *The Disinfection Method Recommended in the Guideline Reduced Contamination Rate in Blood Cultures from the Groin Area — Evaluation using Blood Culture Performed by One Skillful Physician*

Satoshi TAKAHASHI

*Izumo Medical Cooperative The Izumo-Shimin Hospital, Department of Family Medicine*

(2020年4月21日受付・2020年10月12日受理)

**要 旨**

目的：血液培養のガイドラインでは、陽性率5～15%、汚染率2～3%以下が適切とされる。鼠径部からの採血はコンタミネーションが増えると言われているが、当院では圧倒的に鼠径部からの採血で行う事が多い。2016年よりガイドラインに準じた消毒方法を遵守し、それにより鼠径部からのコンタミネーションが軽減できるかどうかを検証した。個人間の手技の違いを排除するため、検証にあたり特定の1名の医師が採血した検体のみを取り上げた。

方法：2014年からの5年間、当院において提出した血液培養のうち、1名の医師が実施した血液培養を対象とした記述統計、ならびに過去起点コホートスタディを実施した。

結果：800セットを分析し、採血部位は鼠径部が94.4%で上肢が5.6%、複数セット採取率は99.0%であった。ガイドラインに準じた消毒方法へ変更した2016年より鼠径部採血の陽性率、汚染率とも低下し、2016年から2018年における鼠径部採血の汚染率は1.7%であった。上肢採血の汚染率は0%であったが有意差は見られなかった。

考察：鼠径部からの血液培養採血はコンタミネーションが増える傾向はあるが、ガイドラインに準じた適切な皮膚消毒が行われれば適正範囲内の汚染率は可能となると考えられる。

Key words：血液培養, コンタミネーション, 汚染率, 採血部位, 鼠径部

**1. 序 文**

血液培養は感染症診療において菌血症を診断するために重要な意義を持っている。しかし検体採取時における皮膚常在菌のコンタミネーションは、不要な検査や抗菌薬の追加につながる可能性があり、これを防ぐために徹底した質管理が必要と言える。血液培養のガイドラインでは、採血時にまず穿刺部位をアルコールで皮膚消毒を行い、次いでヨード剤やクロルヘキシジンを用いて皮膚消毒するとされ<sup>1,2)</sup>、陽性率5～15%、汚染率2～3%以下が適切とされている<sup>1,2)</sup>。近年、日本においても血液培養の陽性率・汚染率に関する研究が実施されており<sup>3-8)</sup>、

血液培養検体採取プロセスの評価・質向上に対する関心の高さを伺える。

血液培養の採血部位は一般的に上肢からの採血が基本とされている<sup>2)</sup>。それに対し鼠径部からの採血はコンタミネーションが増えると言われており<sup>6-8)</sup>、近藤らはそれを裏付けるデータを報告している<sup>8)</sup>。一方当院では、血液培養採血部位は鼠径部を選択する事が圧倒的に多い。その中、コンタミネーションを極力抑えるべく2016年よりガイドラインに準じた消毒方法を遵守した。それまではポビドンヨード綿球で2回皮膚消毒という方法としていたが、2016年1月より皮膚消毒前のアルコール綿拭を開始し、同年11月より血液培養採血時の皮膚消毒液をポビドンヨードから1%クロルヘキシジンへ変更

した。それにより鼠径部からの血液培養コンタミネーションが軽減できるかどうかを検証する必要があると考えられた。

血液培養採血時のコンタミ傾向は実施者による皮膚消毒手技の違いに影響されるため<sup>1)</sup>、個々の医師間での手技的な差を排除してより正確に検討する事を目的に、当院で実施した血液培養のうち特定の医師が採血したもののみを取り上げて検証を行った。

## 2. 方 法

### 研究デザイン

記述統計、ならびに異なる消毒方法間における2群間比較

### 対 象

2014年1月から2018年12月の5年間、当院(180床：一般病床32, 地域包括ケア病床88, 障害者病床60) 2017年度外来患者数：150.4人/日, 同入院患者数：150人/日)において提出した血液培養のうち、A医師がオーダーした血液培養全症例を対象とした。ただし、透析シャント血管、カテーテル、透析回路から採血した検体、ならびに記録不十分のものは除外とした。

A医師は感染症専門医ではない卒後15年の中堅医師である。血液培養に関する特別なトレーニングは受けていないが、2014年時点で血液培養採血について十分な経験を既に有しており、研究期間を通じて手技のばらつきが当院所属医師の中で最も少ない医師として、今回の検証においての人選とした。

### 血液培養検体採取の方法

A医師自身が血液培養採血を実施した。消毒方法は以下の通りである。2016年からはガイドラインに準じた消毒方法へ変更した。

①2016年以前：ポビドンヨード綿球を用いて、1回目は皮膚表面を強く擦過する形で行い、2回目は同心円状に消毒を実施した。

②2016年初めから2016年10月まで：まず単包式70%エタノール綿で血液採取部位皮膚表面の汚れが十分に落ちるまで繰り返し擦過し、次いでポビドンヨード綿球を用いて、1回目は皮膚表面を強く擦過する形で行い、2回目は同心円状に消毒を実施した。

③2016年11月以降：まず単包式70%エタノール綿で血液採取部位皮膚表面の汚れが十分に落ちるまで繰り返し擦過し、次いで1%クロルヘキシジングルコン酸塩エタノール消毒液スティックを用いて、1回目は皮膚表面を強く擦過する形で行い、2回目は同心円状に消毒を実施した。

皮膚消毒後、滅菌手袋を装着し1回20mLの採血を基本的に行った。採取した検体はBDバクテック™血液培養ボトル(日本ベクトン・ディッキンソン株式会社、東

京)に混注し、培養検査は外部委託(株式会社エスアールエル、東京)した。採血部位の選択は実施医の裁量で判断し、鼠径部からは主に大腿静脈(静脈穿刺困難時は大腿動脈)、上肢は橈側皮静脈・正中皮静脈を穿刺した。

### データ収集と分析

対象患者の電子カルテよりID、採血年月日、年齢、性別、採血部位、検出菌株名を抽出し、抽出データに、複数セット採取できたか、培養陽性であったか、汚染があったか、のラベルとサンプルナンバーを付けた後IDは削除し、データは連結不可能匿名化した。抽出情報より、複数セット採取率、陽性率、汚染率を算出し、単純解析、多変量解析を行った。年齢は中央値と四分位範囲で表示した。

統計解析ソフトはEZR(Ver. 1.33 for windows)を使用した<sup>9)</sup>。

### 定 義

・陽性率：(菌体検出セット数/総提出セット数)×100(%)で表した。

・コンタミネーション：同日複数セット採取のうち、coagulase negative *Staphylococcus*, *Propionibacterium acnes*, *Micrococcus*, *viridans group streptococci*, *Corynebacterium*, *Bacillus*, *Clostridium perfringens* が1セットのみ採取された場合とした<sup>10)</sup>。

・汚染率：(コンタミネーションセット数/総提出セット数)×100(%)で表した。これは血液培養検体の複数セット採取率が90%以上の時に有効とされる<sup>10)</sup>。

### 倫理的配慮

本調査は既に実施された医療行為の情報のみを利用し、研究協力者に対する新たな侵襲は加えられず、診療上の不利益も生じない。収集した情報は連結不可能匿名化した形でデータを保存し、結果公表にあたって個人が特定されるような情報は公開しない。以上を踏まえ、研究協力同意に関してはオプトアウトを用いる事とし、個別のインフォームドコンセント取得は省略した<sup>11)</sup>。

本研究は、出雲市民病院院内倫理委員会より実施承認を得た(承認番号：No.17-04, No.18-05)。

## 3. 結 果

期間内に当院で実施した血液培養総数は3707セットであった。そのうち今回対象としたA医師のオーダーは1162セット(31%)で、除外基準に該当する362セット(透析シャント血管、カテーテル、透析回路検体：359セット、部位記録不十分：3セット)を除く800セットを分析対象とした。研究対象症例の全体像を表1に示す。採血部位は鼠径部が94.4%、複数セット採取率は99.0%、陽性率は23.0%、汚染率は5.2%であった。5年間で検出された菌株数は210株。内訳は頻度の高い順に *Escherichia coli* (33%)、*Staphylococcus epidermidis*



表2 採血部位による比較 (n=800)

	鼠径部 755	上肢 45	P 値
年齢	86 [80, 90]	68 [30, 82]	<0.01
性別 男性	396	25	0.43
性別 女性	352	17	
複数セット (%)	748 (99.1)	44 (97.8)	0.37
陽性セット数	183	1	
陽性率 (%)	24.2	2.2	<0.001
汚染セット数	42	0	
汚染率 (%)	5.6	0	0.16

年齢は中央値と四分位範囲 (括弧内) を表す。

*coli* (56%), *methicillin-resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) (5%), *Klebsiella pneumoniae* (3%), *Bacteroides fragilis* (3%), *Citrobacter diversus* (*Citrobacter koseri*) (3%) であり, 汚染率の低下と合致して, 主な汚染菌である *Staphylococcus epidermidis*, coagulase negative *Staphylococcus* (CNS) の検出割合は減少していた。

表3 鼠径部採血群 時期による比較 (n=755)

	2014~2015年	2016年~2018年	P 値
ガイドライン遵守消毒法	(-)	(+)	
検体数	342	413	
年齢	86 [81, 90]	85 [78, 90]	<0.01
性別 男性	188	212	0.34
性別 女性	154	201	
複数セット数 (%)	337 (98.5)	411 (99.5)	0.25
陽性セット数	106	77	
陽性率 (%)	31.0	18.6	<0.01
汚染セット数	35	7	
汚染率 (%)	10.2	1.7	<0.01

年齢は中央値と四分位範囲 (括弧内) を表す。

表4 鼠径部採血群の2016年~2018年間の比較 (n=413)

	2016年	2017年	2018年	P 値
検体数	119	172	122	
年齢	86 [80, 90]	84 [77, 90]	86 [78, 90]	0.308
性別 男性	58	86	68	0.499
性別 女性	61	86	54	
消毒液	ポビドンヨード	クロルヘキシジン	クロルヘキシジン	
複数セット (%)	118 (99.2)	172 (100)	121 (99.2)	0.488
陽性率 (%)	14.3	19.2	22.1	0.286
汚染率 (%)	0.8	1.7	2.5	0.621

年齢は中央値と四分位範囲 (括弧内) を表す。

表5 2016年~2018年における鼠径部採血群と上肢採血群の比較 (n=439)

	鼠径部	上肢	P 値
検体数	413	26	
年齢	85 [78, 90]	66 [30, 85]	<0.01
性別 男性	212	13	1.00
性別 女性	201	13	
複数セット数 (%)	411 (99.5)	26 (100.0)	1.00
陽性セット数	77	0	
陽性率 (%)	18.6	0.0	<0.05
汚染セット数	7	0	
汚染率 (%)	1.7	0.0	1.00

年齢は中央値と四分位範囲 (括弧内) を表す。

検出菌株 (2016-2018年)  
N=86

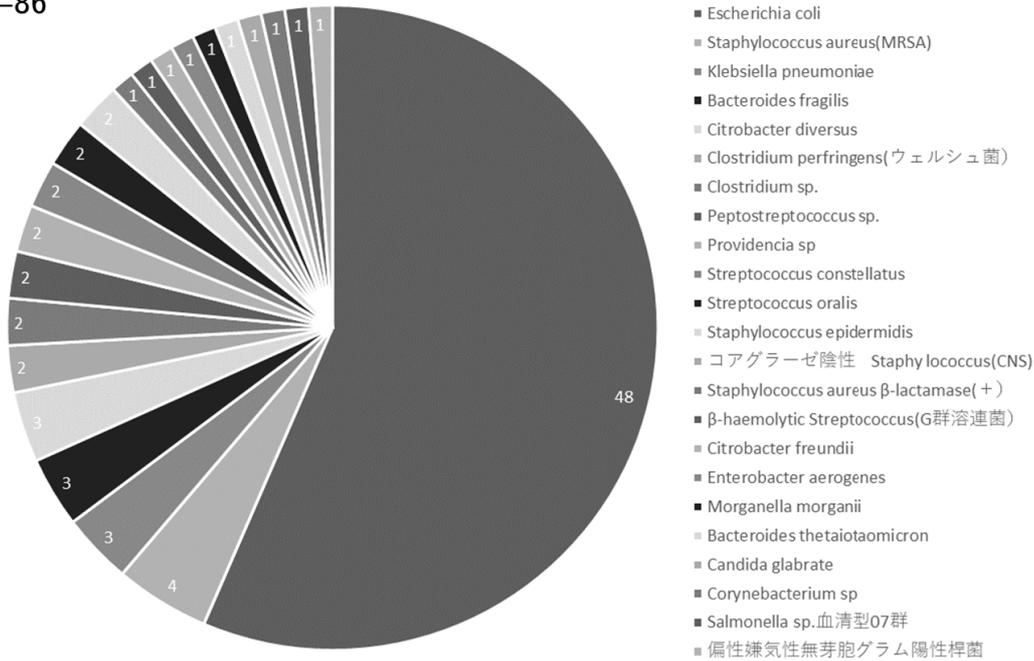


図2 検出された菌株 (2016年から2018年)

4. 考 察

(1) ガイドラインに準じた皮膚消毒方法で、鼠径部からの汚染率は軽減できるか

本研究結果から、ガイドラインに準じた消毒方法により鼠径部からの血液培養採血のコンタミネーションは約83%減少し、且つ汚染率は1.7%で適正範囲を達成できる事が示唆された。また、鼠径部採血の汚染率は上肢採血に比べ汚染率が高い傾向ではあったが有意差は認められなかった。これまでは「鼠径部からの血液培養採血はコンタミネーションが増える」というのが一般的な考え方であったが、今回の研究結果は、鼠径部からの血液培養採血であっても、ガイドラインに準じた適切な皮膚消毒が行われれば適正範囲内の汚染率に抑える事ができる事を示唆している。高齢患者では上肢での採血で十分な検体量が得られにくい事を考えると、これは有用な知見である。

本研究では特定の医師1名が2014-18年に経験した症例を対象としている。そのため①症例を経験する事でのA医師の手技の上達、②採血器具の変更、③対象となった患者背景の経時的変化、などが結果に影響を与えると考えられる。この中で③の対象患者背景については、2014-15年と2016-18年の患者で性別年齢に大きな差は見られず、また患者背景を均てん化するために十分な症例数を収集している。②については器具の変更は行ってない。そのため①の要因あるいは研究目的を知った上で実施する場合に仮説に合うように振る舞おうとする

A医師にかかるバイアスが影響している可能性が最も慎重に考慮すべき因子となる。このため、今回の研究ではすでに十分な手技の訓練を積んでおり、2014年時点で血液培養採血に充分熟練していたA医師の採取検体を研究対象とし選定した。研究期間を通じて手技的に安定している事は、上肢における採血で汚染率・陽性率とも極めて低く抑えられている事(汚染率:0%, 陽性率:2.2%)から推測できる。また、本研究は後方視的なデザインであって、採血実施時に本研究が企図されていたものではない事から、本研究実施に伴ってA医師に余分なバイアスがかかる余地はなかったと考える。このような考察から、2016年以前と以降における鼠径部採血の汚染率の変化は、やはり消毒法の変更によるところが大きいと推測できる。しかし、いずれにしても、本研究がA医師1名に限った検証結果である事は研究限界である。当院のような規模の病院で、多数の医師を用いた検証を短期間に実施する事は困難であるが、今後対象となる医師数を増やしてより確かな結果を得る事を目標としたい。

(2) アルコール綿清拭による効果について

今回、ガイドラインに準じた消毒方法導入後に汚染率が適正範囲まで有意に低下し、その後消毒液をポビドンヨードからクロルヘキシジンに変更しても汚染率に有意差は生じなかった事を踏まえると、適正範囲内の汚染率達成に大きく影響している因子は、まず単包式70%エタノール綿で血液採取部位皮膚表面の汚れが十分に落ち

るまで繰り返し擦過してから皮膚消毒を実施する事ではないかと考えられる。先行研究の中には、消毒法を単包化式アルコール綿で消毒するのみとしても適正範囲内の汚染率を達成している報告もある<sup>4,5,7)</sup>。

この報告が真実だとすると、本研究で実施しているガイドラインに準じた消毒方法は「過剰」とも取れる。しかしこれらの報告では採血部位の記載が無く、鼠径部採血がどの程度の数含まれていたのか不明である。この点から、単包化式アルコール綿のみでの消毒を鼠径部採血に一般化する事は現時点では早計と思われる。今後もし単包化式アルコール綿消毒のみに消毒方法を簡素化しても鼠径部採血で同等の汚染率低減が達成できる事を証明できれば、消毒方法の費用対効果の観点から有用である。今後の検証が待たれる。

## 6. 結 語

鼠径部からの血液培養採血は上肢に比べてコンタミネーションが増える傾向はあるが、ガイドラインに準じた適切な皮膚消毒が行われれば適正範囲内の汚染率に抑える事が可能となる。消毒前に単包化式70%エタノール綿で血液採取部位皮膚表面の汚れが十分に落ちるまで繰り返し擦過する事が、汚染率軽減のための有力な方策であると示唆される。

**謝 辞**：本研究は、鳥根大学地域包括ケア教育研究センター (Center for Community-based Health Research and Education : CoHRE) の運営プロジェクトである Academic Knowledge Network (AKN) in Shimane の支援を受け、論文文化を行った。この場を借りてお礼申し上げる。

**利益相反自己申告**：申告すべきものなし。

## 文 献

- 1) Ellen Jo Baron, Melvin P. Weinstein, W. Michael Dunne,

Jr., Pablo Yaguspsky, David F. Welch, Donna M Wilson, 他：松本哲哉, 満田年宏訳, Cumitech 血液培養検査ガイドライン, 第4版, 医歯薬出版, 東京, 2007, p. 60.

- 2) 日本臨床微生物学会：血液培養検査ガイド, 第1版, 南江堂, 東京, 2013, p. 15, p. 125-8.
- 3) 大曲貴夫, 高倉俊二, 松村康史, 杉山知代, 竹下 望, 高橋真菜美, 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 2012; 22(1): 13-9.
- 4) Kiyoyama Tomonori, Tokuda Yasuharu, Shiiki Soichi, Hachiman Teruyuki, Shimasaki Teppei, Endo Kazuo: Isopropyl alcohol compared with isopropyl alcohol plus povidone-iodine as skin preparation for prevention of blood culture contamination. Journal of clinical microbiology 2009; 47: 54-8.
- 5) 松村康史, 清水恒広, 林 彰彦：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. 日臨微生物誌 2010; 20(3): 169-76.
- 6) 岩田一美, 杉山八寿子, 岡部ゆかり, 羽山祐子, 黒山祥文：当院における過去5年間の血液培養実施状況. 静岡赤十字病院研究報= Journal of Japanese Red Cross Shizuoka Hospital 2013; 33: 17-22.
- 7) 新後閑俊之, 武谷洋子, 井川沙希子, 小林寿夫, 宮前正憲, 安野朝子：当院 Infection Control Team による血液培養の複数セット採取推奨活動の成果. 日本環境感染学会誌 2016; 31(6): 382-9.
- 8) 近藤誠吾, 小椋友美, 大久保幸世, 渡辺 光, 四方 哲, 竹村洋典：血液培養で鼠径部から採血を行うとコンタミネーションは増加するのか？ 第8回日本プライマリ・ケア連合学会学術大会 一般演題 (口演) 2017.
- 9) Kanda Yoshinobu: Investigation of the freely available easy-to-use software 'EZR' for medical statistics. Bone marrow transplantation 2013; 48: 452 doi: 10.1038/bmt.2012.244.
- 10) Keri K. Hall, Jason A. Lyman: Updated review of blood culture contamination. Clinical microbiology reviews 2006; 19: 788-802.
- 11) 文部科学省 厚生労働省：人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (平成29年2月28日一部改正) : <https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/hokabunya/kenkyujigyou/i-kenkyu/index.html> : 2018年3月7日現在

[連絡先：〒693-0021 鳥根県出雲市塩冶町 1536-1  
出雲市民病院家庭医療科 高橋賢史  
E-mail: takasato9733@gmail.com]

***The Disinfection Method Recommended in the Guideline Reduced Contamination Rate in Blood Cultures from the Groin Area — Evaluation using Blood Culture Performed by One Skillful Physician***

Satoshi TAKAHASHI

*Izumo Medical Cooperative The Izumo-Shimin Hospital, Department of Family Medicine*

**Abstract**

**Purpose:** Blood culture guidelines suggest that a positive rate of 5% to 15% and a contamination rate of 2% to 3% or less are appropriate. It is said that blood collection from the groin area increases contamination; however, in our hospital, blood collection from the groin area is predominantly performed. From 2016, we followed the disinfection method according to the guideline and determined whether the contamination from the groin area can be reduced. In order to eliminate the difference in procedures between individuals, only the samples collected by one physician were taken for verification.

**Method:** From 2014 to 2019, we conducted descriptive statistics and past-origin cohort studies on blood culture conducted by one doctor among blood cultures submitted at the Izumo-Shimin Hospital.

**Results:** Eight hundred sets were analyzed. The blood collection was done 94.4% in the groin area, 5.6% in the upper limbs, and the collection rate for multiple sets was 99.0%. From 2016, when the disinfection method was changed according to the guidelines, both the positive rate and the contamination rate of blood collection from the groin area decreased, and the contamination rate of blood collection from the groin area from 2016 to 2018 was 1.7%. The contamination rate of blood collection from the upper limb was 0%, but no significant difference was observed.

**Discussion:** Although blood culture blood collection from the groin area tends to increase contamination, it is considered that a contamination rate within the appropriate range is possible if proper skin disinfection according to the guidelines is performed.

---

**Key words:** blood culture, contamination, contamination rate, blood collection site, groin area