ISSN 1343-2311 Nisseki Kensa

日本赤十字社臨床検査技師会会誌

日赤検査

The Journal of Japanese Red Cross Medical Technology

2019——第52巻 第1号

人間を救うのは、人間だ。Our world. Your move

日本赤十字社
JAPANESE RED CROSS SOCIETY
臨床検査技師会

The Journal of Japanese Red Cross Medical Technology

Vol.52 No.1 2019 **ISSN 1343-2311 Nisseki Kensa**

CONTENTS

Articles

P11. **A case of pulmonary infection caused by *Mycobacterium kyorinense* occurred in a nonagenarian female-patient**
Takayuki Akahane, etal

P16. **Relationship between oral glucose tolerance test and arteriosclerosis for Specific Health Check-Up**
Shigeto Yoshida, etal

P20. **Approach to the improvement of jobs on overnight and holiday in clinical laboratory — toward the standardization of the special job system —**
Kasumi Tamaoki, etal

P26. **Role of the gastroenterological endoscopy technician in our hospital ~From the medical technologist~**
mizukami hiroaki, etal

P30. **Identification of filamentous fungi : a comparison between the in-house laboratory and the reference laboratory**
Yuka Naganuma, etal

P33. **Deep vein thrombosis for six years after the Great East-Japan Earthquake in disaster area.**
Kota Ito, etal

P37. **Selection of blood sampling site and blood sampling needle insertion angle**
Susumu Ehara, etal

P41. **Change of the contamination rate by having changed skin antiseptics at the time of blood culture collection**
Masataka nishiyama, etal

目次

【巻頭言】
日本赤十字社臨床検査技師会常務理事（事務局）　鈴木　英之

【お知らせ】
・第22回 日赤検査学術大会開催のご挨拶　畑中　宗博
・日本赤十字社臨床検査技師会 HP 案内
・日赤検査投稿規定

【研究】
1. *Mycobacterium kyorinense* による肺炎の一例　P11
赤羽　貴行. 他（安曇野赤十字病院）

2. 特定健診者における糖負荷試験と動脈硬化との関連性について　P16
吉田　重人. 他（嘉麻赤十字病院）

3. 検査日当直業務改善への取り組み　―標準化を目指して―　P20
玉置　佳澄. 他（岐阜赤十字病院）

4. 当院における消化器内視鏡技師の役割　～臨床検査技師の立場から～　P26
水上　寛明. 他（福井赤十字病院）

5. 院内検査と外部委託検査における糸状菌同定菌名の比較検討　P30
永沼　結花. 他（石巻赤十字病院）

6. 東日本大震災後６年での被災地における深部静脈血栓症　P33
伊藤　光汰. 他（石巻赤十字病院）

7. 採血部位の選択と採血針刺入角度について　P37
江原　　進. 他（さいたま赤十字病院）

8. 血液培養採取時の皮膚消毒薬変更による汚染率の変化　P41
西山　政孝. 他（松山赤十字病院）

【みんなのページ】
柏原赤十字病院検査技術課のあゆみ　～小規模病院ならではの取り組み～　P45
足立三佐子. 他（柏原赤十字病院）

巻頭言

「未来永劫」

日本赤十字社臨床検査技師会
事務局　鈴木　英之　（さいたま赤十字病院）

会員の皆様におかれましては益々ご清栄のこととお喜び申し上げます。また日頃より日本赤十字社臨床検査技師会に対しましても格別のご支援、ご理解ご協力を賜り深く感謝申し上げます。

平成25年度より常務理事事務局を担当し早いもので3期が過ぎようとしています。若輩者で、ご迷惑をお掛けしながらも皆様の支えにより、ここまで務める事が出来たことを心より感謝申し上げます。

事務局での業務は新年度に入りすぐに毎年開催する業務研修会、総会の書類作成に取り掛かりますが、会場としてお借りする本社の会議室が年々厳しくなり、年度最後の常務理事会においても次年度の予定が立たないといった不安な状況でした。そのため本社の医療事業部へ出向き、業務研修会の主旨・意義の説明し、可能な限りのお願いに会長はじめ三役と足を運んだ事を思い出します。また就任当初、新人理事で分からないことが多く、今回退任にあたり、過去の苦い経験から1年前より葛西理事（芳賀日赤）に会務の引継ぎを行いスムーズに移行が出来たと思っています。これからも変わりないご支援を頂ければ幸いです。

さて、私たち臨床検査技師を取り巻く環境が大きく変わっていきます。平成30年12月1日より臨床検査の精度管理に関する基準を設け、適切な管理を行っていく「医療法施行規則」と「臨床検査技師等に関する法律施行規則」が改正されました。また今後はAI技術の急速な進化は計り知れません。日本はあと数年で未曾有の超高齢化社会に突入します。物価や人件費、税金が上がる反面、3名に1人が65歳以上の高齢社会では生産人口が著しく低下し、医療財源の悪化は火を見るより明らかです。2年ごとに行われる診療報酬改定では、改定の度に私たち医療機関にとって喜べない厳しい状況となっています。このような、医療法改正、AI技術による影響、高齢化社会、介護・認知症の増加による国の医療費の増高、診療報酬の引き下げ、人件費の削減などの状況で将来どのように立ち向かっていくのか、様々な状況を見据えて今後の動向にしっかり向き合い、これからの時代の臨床検査技師として、私たち赤十字病院の強い絆でお互い協力し助け合い、本会を通じて会員相互の交流がより一層活発となり、情報共有しながら切磋琢磨成長していければと願っています。

最後になりますが、今年度は新天皇が即位され平成の年号最後となり新しい時代の幕開けです。会員の皆様の益々のご健勝とご多幸を心からお祈りいたしますとともに、皆様の積極的な日赤技師会活動への参画とご協力を賜りますようお願い申し上げます。

第22回 日赤検査学術大会 開催のご挨拶

第22回日赤検査学術大会
大会長　北見赤十字病院　畑中　宗博

第22回日赤検査学術大会の開催にあたり、まず、平成30年9月6日に発生しました胆振東部地震で被災された多くの皆様には心よりお見舞い申し上げます。

さて、第22回日赤検査学術大会を平成31年7月13日（土）から14日（日）北海道北見市、ホテル黒部において開催させて頂くことになりました。北海道ブロック一同、皆様方の来道をお迎え致します。

本学術大会のテーマは「明日へもっとクロス　～未来の検査室を考える～」と題し、若い検査技師たちが未来に希望の持てる検査室を創るための出発点となる大会にしたいと考えています。検査室運営が厳しさ増すこれからの時代、自己研鑽、チーム医療への積極的な参画を実施し、検査室として質の向上を目指して行かなければなりません。本大会がその一助となることを願っています。

教育講演として、前会長でもあり現北陸大学　医療保健学部　教授　油野友二先生をお迎えし、「今、臨床検査技師に求められるノンテクニカルスキル　－教育現場からのアプローチ－」と題し、将来の現場でのチーム医療への活躍を期待したご講演をお願いしています。

文化講演は、雄大な大自然が残り世界自然遺産になっている知床、ここに住む動物たちの生態について、「ヒグマは恐いが恐くない－知床の動物たちのほんとうの姿－」と題し、ご講演を斜里町立知床博物館　館長　村上　隆広先生にお願いしています。

また、一日目のお昼には、ランチョンセミナーも企画していますので楽しみにしていて下さい。

北見市は、昨年までどこにある街か誰も知らなかったと思いますが、カーリングで有名なロコソラーレ北見がある街と言ったら、もう解って頂けると思います。

北見市にある日本一といったら玉ねぎ生産量、ホタテの水揚げ量、白花豆の生産量、エゾムラサキツツジ群落、水銀含有物リサイクル施設など、他には地ビール製造免許申請・受理も日本一番と多くの日本一がある街です。お勧めは、何と言っても焼肉でしょう。是非、滞在期間の内に一度は行ってみて下さい。

また、終了後、知床まで足を延ばしては如何ですか？知床までは、車で約2時間半位（知床峠）で行くことが出来ます。ウトロには、温泉もホテルもあります。山登りも出来ます。勉強の後のアフターも楽しんで頂きたいと思います。

最後に、スタッフ一同、全国からの多くの皆様のご来訪を心よりお待ちいたしております。

第22回日赤検査学術大会開催概要

【開 催 日】 平成2019年7月13日(土)・14日(日)

【会　　場】 学術大会・意見交換会
ホテル黒部
〒090-0047 北海道北見市北7条西1丁目1番地
TEL 0157-23-2251

【テ ー マ】 明日へもっとクロス　～未来の検査室を考える～

【教育講演】 「臨床検査技師に求められるノンテクニカルスキル
－教育現場からのアプローチ－」
講師　北陸大学　医療保健学部教授　油野　友二　先生

【文化講演】 「ヒグマは恐いが恐くない～知床の動物たちのほんとうの姿～」
講師　斜里町立知床博物館館長　　村上　隆広　先生

【ﾗﾝﾁｮﾝｾﾐﾅｰ】 （ ロシュ・ダイアグノスティックス株式会社 ）

【一般演題】 優秀賞として3題選出し表彰予定（赤臨技企画）

【会　　費】 10,000円

〈連絡先・担当者〉
大　会　長　：畑中　宗博（北見赤十字病院）
実行委員長　：林　　孝一（釧路赤十字病院）
副実行委員長：都郷　憲之（旭川赤十字病院）

大会事務局　　北見赤十字病院　医療技術部臨床検査科内
担当　安田　篤志
TEL：0157-24-3115（内線：1257）
FAX：0157-22-3339
e-mail：a_yasuda@kitami.jrc.or.jp

研究

Mycobacterium kyorinense による肺炎の一例

赤羽貴行[1)]，村山範行[1)]，吉本雄太[2)]，玉井清子[2)]，小穴こず枝[3)]，川上由行[4)]

[1)]安曇野赤十字病院　検査部，[2)]ミロクメディカルラボラトリー
[3)]信州大学医学部保健学科　検査技術科学領域，[4)]信州大学医学部

A case of pulmonary infection caused by *Mycobacterium kyorinense* occurred in a nonagenarian female-patient

要旨

Mycobacterium kyorinense は2009年に岡崎らにより登録された非結核性抗酸菌の1つで近年症例報告が散見されており，今回，肺炎患者の喀痰抗酸菌培養から *M. kyorinense* が分離された症例を経験した．症例は93歳，女性．当院受診前日から呼吸苦を自覚し，救急搬送となった．入院時所見は体温37.6℃，WBC 11,200/μL，CRP 11.92mg/dL，胸部CT検査では左下肺野浸潤影を認めたため，3日間連続の喀痰抗酸菌検査が実施され，塗抹検査と遺伝子検査は3回陰性，培養検査では3回中2回陰性であったが，残り1回は28日目に陽性となった．陽性検体から実施した結核菌群リアルタイムPCR，MAC-リアルタイムPCRは共に陰性，DDH法は同定不能となったがMALDI Biotyperで *M. kyorinense* と同定され，さらに各遺伝子解析（16S rRNA，hsp65，rpoB）でも *M. kyorinense* と同定された．*M. kyorinense* による呼吸器感染症では，その病原性に不明な点も多いが慢性呼吸器疾患や免疫不全に合併した場合は重症化や予後不良となる場合もある．抗酸菌液体培養を行い，菌株を分離することが重要であった．今後多くの施設に導入が期待される質量分析機器の利用により容易に同定され，さらに症例報告や薬剤感受性検査結果，治療法が蓄積され，病原性が解明されることが期待される．

Takayuki Akahane, etal : ISSN 1343-2311 Nisseki Kensa 52：11—15,2019(2019.1.10受理)

KEYWORDS
***Mycobacterium kyorinense*，非結核性抗酸菌，呼吸器感染症**

はじめに

非結核性抗酸菌（nontuberculous mycobacteria：NTM）は結核菌群とらい菌を除く抗酸菌の総称で，水系（環境水，上水道），土壌，動物の体内などの環境中に存在し，*Mycobacterium* 属全体では180菌種以上が国際細菌命名規約に沿って命名，登録されている[1)]．

NTMの中で通常ヒトに対して病原性を有するのは約50菌種程度で，特に肺NTM症では *Mycobacterium avium* と *Mycobacterium intracellulare* を含む *M. avium* complexが最も多く，その他の菌種としては *Mycobacterium kansasii* と *Mycobacterium abscessus* などが多い[2)]．近年，遺伝子検査を用いた菌種同定法が採用されて以来，上記菌種以外の菌によるヒトへの感染症の報告も増加している．

Mycobacterium kyorinense は2009年に岡崎ら[3)]より新菌種として登録された非結核性抗酸菌の1つで，国内外を問わず近年症例報告が散見される[4-11)]．

今回，当院救急部を受診した肺炎患者の喀痰抗酸菌培養から *M. kyorinense* が分離された症例を経験したので報告する．

【症例】

93歳，女性．長男一家と8人暮らし．ADLは歩行，トイレなど自立し，入浴のみデイサービスを利用．

主訴：呼吸困難

既往歴：狭心症（15年前），急性肺炎（2年前）．

現病歴：当院受診前日から呼吸苦を自覚し，翌日開業医を受診し，発熱，SpO_2の低下等で肺炎を疑い当院へ紹介，救急搬送となった．

入院時身体所見：身長141cm，体重32kg，意識清明，体温37.6℃，血圧120/75mmHg，脈拍91回/分，SpO_2 73%（RA），貧血軽度，黄疸無し，口腔粘膜やや乾燥

胸部：心音　整，心雑音なし，肺音清音

腹部：平坦　軟，圧痛なし，腸管蠕動音は亢進なし，減弱なし，下腿浮腫なし

胸部レントゲン：心胸郭比63%

胸部CT：左下肺野に浸潤影

心電図：洞調律，HR 89，QTc 454msec，ST-T変化なし

入院時検査所見：血液検査所見はWBC 11,200/μL（Neu. 85.0%），RBC 364×10^4/μL，Hb 12.2g/dL，Ht 35.7%，Plt 22.6×10^4/μL，Na 139mEq/L，K 4.4mEq/L，Cl 100mEq/L，BUN 23mg/dL，Cre 0.53mg/dL，LDH 240IU/L，AST 16IU/L，ALT 8IU/L，ALP 209IU/L，γ-GTP 11IU/L，CK 21IU/L，TP 6.4g/dL，Alb 3.3mg/dL，T-bil 1.0mg/dL，Glu 207mg/dl，CRP 11.92mg/dL，BNP 22.4pg/mL，PCT 0.12ng/mL．尿定性は比重1.019，pH 6.0，蛋白（+/−），糖（−），ケトン（−），潜血（−），ウロビリノーゲン（+/−），ビリルビン（−），亜硝酸塩（−），尿沈渣は赤血球1-4/HPF，白血球1-4/HPF，上皮 >1/HPF，円柱 >1/WF，細菌（3+）（**表1**）．

臨床経過：入院時血液検査所見で白血球増多，CRP高値の炎症所見を認め，胸部CT検査で左下肺野浸潤影を認めたため（**図1, 2**），肺炎の確定診断のために受診時から3日間

表1　入院時検査所見

生化学検査		
AST	16	IU/L
ALT	8	IU/L
LDH	240	IU/L
ALP	209	IU/L
γ-GTP	11	IU/L
CK	21	IU/L
Na	139	mEq/L
K	4.4	mEq/L
Cl	100	mEq/L
TP	6.4	g/dL
Alb	3.3	g/dL
T-bil	1.0	mg/dL
BUN	23	mg/dL
Cre	0.53	mg/dL
Glu	207	mg/dL

血液検査		
WBC	11,200	/μL
neutrophils	85.0	%
RBC	364	×10^4/μL
Hb	12.2	g/dL
Ht	35.7	%
PLT	22.6	×10^4/μL

免疫血清検査		
CRP	11.92	mg/dL
BNP	22.4	pg/mL
PCT	0.12	ng/mL

凝固検査		
PT	13.2	sec
PT-%	84	%
PT-INR	1.09	
APTT	34.7	sec
DDﾀﾞｲﾏｰ	6.6	ug/mL

一般検査		
(定性)		
比重	1.019	
pH	6.0	
蛋白	(+/-)	
糖	(−)	
ケトン	(−)	
潜血	(−)	
ｳﾛﾋﾞﾘﾉｰｹﾞﾝ	(+/-)	
ﾋﾞﾘﾙﾋﾞﾝ	(−)	
亜硝酸塩	(−)	
(沈査)		
赤血球	1-4	(/HPF)
白血球	1-4	(/HPF)
上皮	>1	(/HPF)
円柱	>1	(/WF)
細菌	(3+)	

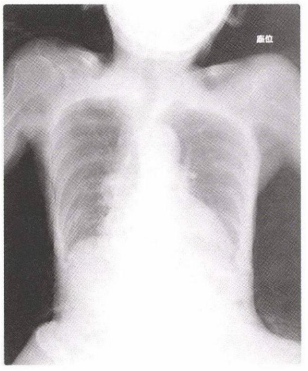


図1　入院時の胸部レントゲン所見
（心胸郭比63%）

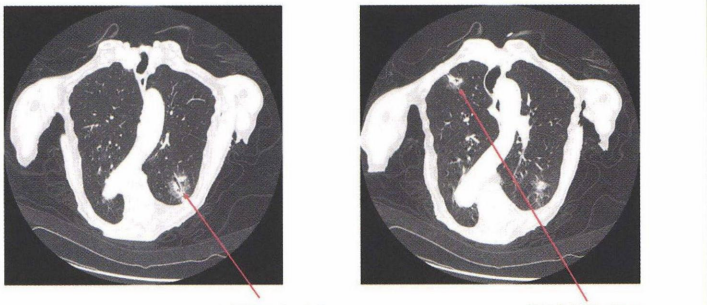


図2　入院時の胸部CT所見

連続の喀痰より抗酸菌検査が実施された．また入院時の尿培養検査から *Enterococcus faecalis* が有意に分離され，抗菌薬（ABPC/SBT 3g×2回/日）が処方された．その後，臨床検査データの改善や解熱が確認されたため12日間で終了となった．しかし，頻脈や意識レベル低下などによる経過観察が続き，退院に向けたリハビリテーションも実施しながらの入院であったが，入院78日後に軽快退院となった（**図3**）．

【微生物学的検査】

入院時の血液培養検査では陰性（5日間）となり，尿培養からは *E. faecalis* が有意（10^4 CFU/mL）に分離され，尿中のレジオネラ抗原・肺炎球菌抗原はともに陰性となった．結核菌特異的インターフェロン－γ産生能（QFT；日本BCG）は0.40（陽性判定）となった（**表2**）．入院時から3日間連続の喀痰より抗酸菌検査が実施され，塗抹検査（集菌チールネルゼン法）と遺伝子検査（Loopamp結核菌群検出キット；栄研化学株式会社）は3回とも陰性となった．培養検査（外注，液体培養（MGIT法）；日本ベクトン・ディッキンソン株式会社）では3回中2回は陰性（6週間）であったが，残りの1回は培養28日目に陽性となった（極東製薬2％小川培地上のコロニー所見，**図4**）．培養28日目に陽性となった液体培養検体から実施した結核菌群リアルタイムPCR，MAC-リアルタイムPCR（ロシュ・ダイアグノスティックス株式会社）は共に陰性となり，DDH法においても同定不能となった．陽性となった液体培養検体から実施したMALDI Biotyper（Bruker Daltonics）ではスコア値2.257で *M. kyorinense* と同定され，さらに16S rRNA，*hsp65*, *rpoB* の各遺伝子解析でも *M. kyorinense* と同定された（**表2**）．ブロスミックNTM

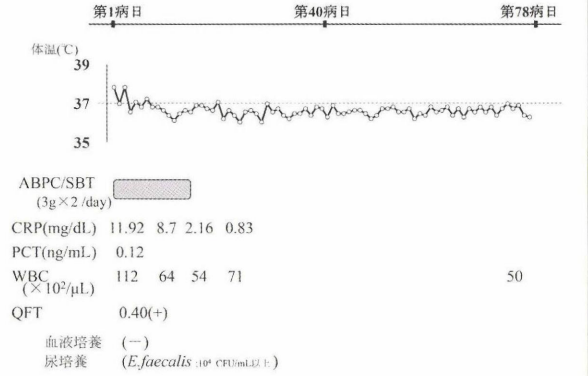


図3　臨床経過

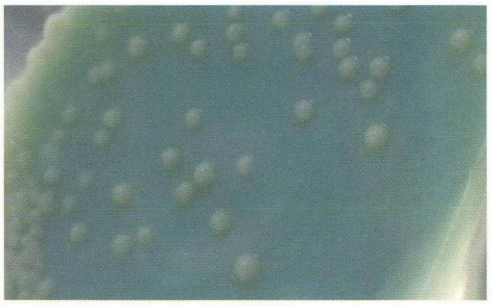


図4　*Mycobacterium kyorinense* のコロニー形態（21日間培養）
―2%小川培地（極東製薬）―

表2　細菌学的検査結果-1

入院時の尿培養	*Enterococcus faecalis*（10^4 CFU/mL以上；ABPC/SBTに感性あり）
尿中抗原	レジオネラ抗原（-）、肺炎球菌抗原（-）
血液培養（2セット提出）	5日間陰性
QFT（結核菌特異的インターフェロン－γ産生能）	0.40（陽性判定）
喀痰の抗酸菌検査（連続3日間）	
・塗抹検査（チールネルゼン法）	3回陰性（最終6週間）
・遺伝子検査（LAMP法）	3回陰性（最終6週間）
・培養検査（外注；MGIT法）	2回陰性（最終6週間）
	1回陽性（28日目）→ 結核菌PCR、MAC-PCRは共に陰性 DDH法は同定不能

↓

1・質量分析法（MALDI-TOF MS）　スコア値2.257 *Mycobacterium kyorinense*

2・各遺伝子解析

【16S rRNA】	*Mycobacterium kyorinense*	strain: KUM 060204 (AB370111)	1466/1466 (100%)
【*hsp65*】	*Mycobacterium kyorinense*	strain: KUM 060204 (AB370171)	412/412 (100%)
【*rpoB*】	*Mycobacterium kyorinense*	strain: KUM 060204 (AB370178)	324/324 (100%)

↓

同定菌種名；***Mycobacterium kyorinense***

(極東製薬工業株式会社) による薬剤感受性試験では，Rifampicin (＞32 μg/mL) と Ethambutol (4 μg/mL) に高い MIC 値を示し，Amikacin，Clarithromycin，Levofloxacin には低値を示した (表 3).

表 3　薬剤感受性検査
プロスミック NTM (極東製薬)

Antimicrobial agents	本菌	MIC (μg/mL) CLSI M62 Breakpoints S	I	R	MACブレイクポイント S	I	R
Streptomycin (SM)	0.25	----------			≦2	4	≧8
Ethambutol (EB)	2	----------			≦2	4	≧8
Kanamycin (KM)	0.5	----------			≦2	4-8	≧16
Rifampicin (RFP)	＞32	≦1		≧2	≦0.5	1-4	≧8
Rifabutin (RBT)	4	≦2		≧4	----------		
Levofloxacin (LVFX)	0.12	≦1	2	≧4	≦1	2-4	≧8
Clarithromycin (CAM)	≦0.03	≦8	16	≧32	≦8	16	≧32
Ethionamide (TH)	4	----------			≦1	2-4	≧8
Amikacin (AMK)	≦0.5	≦16	32	≧64	≦2	4-8	≧16

【考察】

非結核性抗酸菌が原因となる呼吸器感染症は，近年の菌種同定技術の向上により急速に増加し[12]，菌種同定不能や希少抗酸菌症の感染症に対しては簡便な診断法が無いこと，そして治療に難渋することもある[3]．さらに非結核性抗酸菌が環境中の常在菌であることから，検体から分離された場合，起因菌どうかを判断に迷うケースが考えられる．呼吸器内科医が常勤でない当院のような一般病院においても，本菌を含めた普段見慣れない菌種名が確定される状況も多く，実際本菌による症例もここ数年国内外から多数報告されている．

M. kyorinense は呼吸器感染症のみならず，リンパ節炎，関節炎からの症例報告，さらに基礎疾患もない患者からの症例もあり，死亡例も報告されている[5,13]．また本菌が確定された感染症例では抗結核薬に加え，マクロライド系抗菌薬，キノロン系抗菌薬を追加，併用するケースが多く，Kobashi らは CAM，LVFX の投与により本菌感染症の治療に成功している[7]．本症例では，入院時の肺炎症状および尿路感染症もあり，入院時から抗菌薬の ABPC/SBT が処方され，呼吸器症状は消失し経過良好により抗菌薬は約 2 週間で終了している．投与された抗菌薬によりその後肺炎等の症状はなく，退院に至っている．また，今回，入院時の QFT が陽性であったが，本人からの告知は無いが結核の既往があった影響か，今回検出された *M. kyorinense* の影響かは不明であり，QFT と本菌の関連性は分からなかった．

現在保険適応のもと実施されている結核菌群リアルタイム PCR や MAC-リアルタイム PCR などで判定不能となる非結核性抗酸菌は，培養検査から後日菌が分離され，さらに遅れて菌種が同定されることが多い．*M. kyorinense* による呼吸器感染症は症例も少なく，その病原性は不明な点もあるが，慢性の呼吸器疾患や免疫不全に合併した場合は重症化する場合や死亡例も報告されている．喀痰の 3 連痰より抗酸菌液体培養 (MGIT 法) を行っていたことにより *M. kyorinense* の菌株検出に至ることができ，抗酸菌培養の重要性を改めて認識した．今後，さらに多くの症例が蓄積され，本菌の病原性が解明されることに期待したい．

本内容は第 67 回日本医学検査学会 (2018 年 5 月：浜松市) で発表した．

【結語】

M. kyorinense による呼吸器感染症では，その病原性に不明な点も多いが慢性の呼吸器疾患や免疫不全に合併した場合は重症化や予後不良となる場合もある．抗酸菌液体培養を行い，菌株を分離することが重要であった．今後多くの施設に導入が期待される質量分析機器の利用により，*M. kyorinense* の菌種名が今までより容易に同定され，さらに多くの症例報告や薬剤感受性検査結果，治療法が蓄積され，病原性が解明されることが期待される．

【文献】

1) LPSN bacterio-net. Genus *Mycobasterium*. http://www.bacterio.net/mycobacterium.html.
2) 八木光昭，小川賢二：肺 NTM (非結核性抗酸菌) 症の現状．臨床と微生物 43：453-457，2016
3) Okazaki M, Ohkusu K, Hata H, et al：

Mycobasterium kyorinense sp.nov.. a novel, slow-growing species, related to *Mycobasterium celatum*, isolated from human clinical specimens. Int J Syst Evol Microbiol. 59：1336-1341, 2009

4）寺田裕子，竹下　啓，馬場里英，他：*Mycobasterium kyorinense* (*M.kyorinense*) による呼吸器感染症の1例．日内会誌 101：2301-2303, 2012

5）榊原ゆみ，岸本久美子，小島　薫，他：経過を追跡できた *Mycobasterium kyorinense* 肺感染症による高齢者致死例．結核 89：509-513, 2014

6）Wada H, Yamamoto M, Okazaki M, et al：Isolation of *Mycobasterium kyorinense* in a patient with respiratory failure. Ann Intern Med 150：568-5701, 2009

7）Kobashi Y, Mouri K, Obase Y, et al：Pulmonary *Mycobasterium kyorinense* disease showed clinical improvement following combined therapy with clarithromycin and levofloxacin. Intern Med 51：1923-1926, 2012

8）Campos CD, Caldas PC, Ohnishi H, et al：First islotation of *Mycobasterium kyorinense* from clinical specimens in Brazil.J Clin Microbiol 50：2477-2478, 2012

9）永松麻希，高木妙子，村上純子，他：経過を追跡できた *Mycobasterium kyorinense* による化膿性関節炎の1例．日臨微誌 20：146, 2010

10）西澤正俊，菱澤方勝，大楠清文，他：新菌種非結核性抗酸菌 *Mycobasterium kyorinense* による縦隔リンパ節炎を発症した骨髄異形成症候群の1例．感染症誌 84：792, 2010

11）岡崎充宏，大楠清文，波多宏幸，他：肺炎およびリンパ腺炎の3患者の臨床材料から分離された *Mycobasterium* 属の新菌種（*M. kyorinense*）の同定．臨床病理 57：281, 2009

12）Griffith DE, Aksamit T, Brown-Elliott BA, et al：An official ATS/IDSA statement：diagnosis, treatment, and prevention of nontuberculous mycobacterial diseases. Am J Respir Crit Care Med 174：367-416, 2007

13）Ohnishi H, Yonetani S, Matsushima S, et al：*Mycobasterium kyorinense* Infection. Emerg Infect Dis 19：208-510, 2013

研究

特定健診者における糖負荷試験と動脈硬化との関連性について

吉田重人，芳野杏奈

嘉麻赤十字病院　検査部

Relationship between oral glucose tolerance test and arteriosclerosis for Specific Health Check-Up

要旨

当院の地域であるA市の特定健診では，生活習慣病の治療歴がない人を対象とした糖尿病の予防・早期発見を目的に頸動脈超音波検査，ABI，CAVI，糖負荷試験を勧め，積極的支援・動機づけ支援を行っている．治療歴がない人を対象としている為，未治療群における糖代謝と動脈硬化の関連について検討した．2014年4月～2018年1月までの2次健診受診者で頸動脈超音波検査，ABI，CAVI，糖負荷試験を実施した53名（男性27名，女性26名）．方法は糖負荷試験によりHOMA-β，HOMA-R，I.I.を求め，頸動脈超音波検査におけるプラークスコアとの相関係数・重回帰分析から関連する因子を検討した．結果は対象因子に対して相関係数・重回帰分析の結果から有意差は認めなかった．A市での基準において糖負荷試験の対象者はHbA1cが5.9～6.4%以下という条件であり，長期高血糖状態にさらされていないことからプラークスコアと血糖に関する因子に有意差が認められなかったと考える．耐糖能異常の初期の段階で動脈硬化の危険因子として有意でないことは早期に血糖異常に介入することが重要であることが示唆された．

Shigeto Yoshida, etal : ISSN 1343-2311 Nisseki Kensa 52：16—19,2019(2019.1.17 受理)

KEYWORDS
特定健診，糖負荷試験，HOMA-R，プラークスコア

【背景】

わが国の糖尿病患者数は生活習慣，社会環境の変化と共に急速に増加している．糖尿病は発症すると治癒することはなく腎症，網膜症，神経障害の合併症を引き起こし，更には脳卒中，虚血性心疾患といった心血管疾患の発症・進展を促進する．厚生労働省より平成26年患者調査によって報告された糖尿病患者数の推移を**図1**に示す．患者数が平成8年より右肩上がりに増加しており，平成26年には約316万人に達している．これらは医療経済的にも大きな負担であり厚生労働省は特定健診を平成20年度から開始し，糖尿病の予防・早期発見に繋げるため実施している．当院の地域の特定健診では，生活習慣病の治療歴がない人を対象とした頸動脈超音波検査，脈波検査の足関節上腕血圧比（以下ABI：Ankle-Brachial-index）・心臓足首血管指数（以下CAVI：Cardio Ankle Vascular index），75g経口糖負荷試験（以下OGTT：oral glucose tolerance test）を勧め，積極的支援・動機

づけ支援を行い，糖尿病の予防・早期発見を目的に実施している．

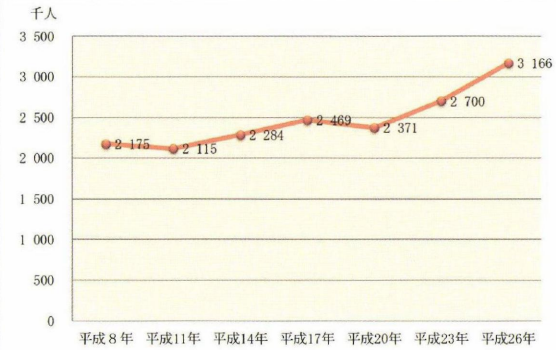


図１　厚生労働省　平成26年患者調査の概況
糖尿病患者数の推移

【目的】

動脈硬化は高血糖，高脂血症，高血圧，喫煙において進展することは周知の事実である．糖尿病では多くの危険因子が原因となることに加え，糖尿病を発症する背景に肥満，インスリン抵抗性，高インスリン血症が直接動脈硬化に関与することも考慮されている[1]．これらのことから糖尿病の発症経路と動脈硬化の進展は過食・運動不足による内臓脂肪の蓄積が関与している．それはインスリン抵抗性をもたらすことが糖尿病を引き起こす多くの危険因子として高血圧，耐糖能異常，高脂血症が挙げられる．以上のような糖尿病の危険因子と動脈硬化の成り立ちについて特定健診は治療歴がない方を対象としている為，未治療群における糖代謝と動脈硬化がどのように関連しているのか検討することとした．

【対象】

2014 年 4 月～2018 年 1 月の特定健診二次健診受診者を対象とした．特定健診二次健診の対象としては特定保健指導対象者（積極的支援または動機づけ支援）のうち，以下に該当する人で，過去に特定健診二次健診事業における頸動脈超音波検査・脈波（ABI・CAVI）を実施した事のない人を対象とした．また，レセプトにおいて生活習慣病の治療歴があり，主治医がいる場合は対象外である．該当条件を**図 2** に示す．**図 2** より該当した OGTT，頸動脈超音波検査，脈派検査（ABI，CAVI）を実施した 53 名（男性 27 名，女性 26 名），年齢は 54 歳～70 歳．

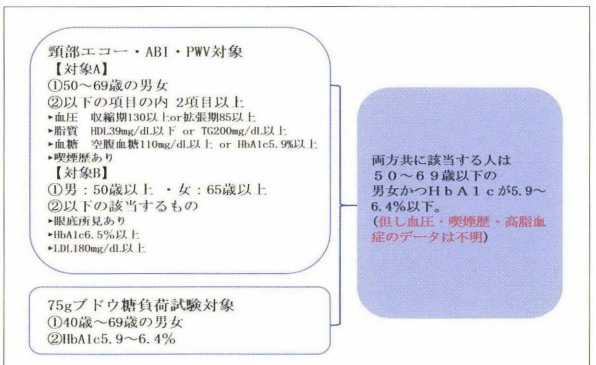


図２　特定健診二次健診の対象者

【方法】

OGTT の結果より HOMA-β（homeostasis model assessment-β）[2]，インスリン抵抗性の評価として HOMA-R（homeostasis model assessment-insulin resistance）[3]，インスリン初期分泌能の評価としてインスリンインデックス（I.I.：insulinogenic index）[3] を求めた．頸動脈超音波検査におけるプラークスコアとの相関係数を各々の因子について求めた．また，重回帰分析からプラークスコアと関連する因子（空腹時血糖値，負荷後 30 分血糖値，負荷後 60 分血糖値，負荷後 120 分血糖値，空腹時インスリン値，負荷後 30 分インスリン値，負荷後 60 分インスリン値，負荷後 120 分インスリン値，HOMA-β，HOMA-R，I.I.，CAVI，ABI）を検討した．今回対象となった特定健診者の評価において糖負荷試験の結果に偏りがないかを評価する為に空腹時血糖値および 75gOGTT による判定区分[1]から正常型群，正常高値群，空腹血糖異常（IFG：Impaired fasting glycaemia）群，耐糖能異常（IGT：Impaired Glucose Tolerance）群，IFG/IGT 群，糖尿病型群に分類した．更に分類した群における耐糖能の比較を見る為にインスリン抵抗性の評価として HOMA-R の平均値を求めた．統計解析ソフトは R version 2.8.1 を用いた．

【結果】

プラークスコアとの相関関係において糖負荷試験で測定する項目および指数との相関は認めなかった．一方で動脈硬化の指標とする ABI には相関を認めた．（右 ABI は $p<0.01$，左 ABI は $p<0.05$）（**図 3**）また，重回帰分析についても有意差を認めなかった．（**表 1**）

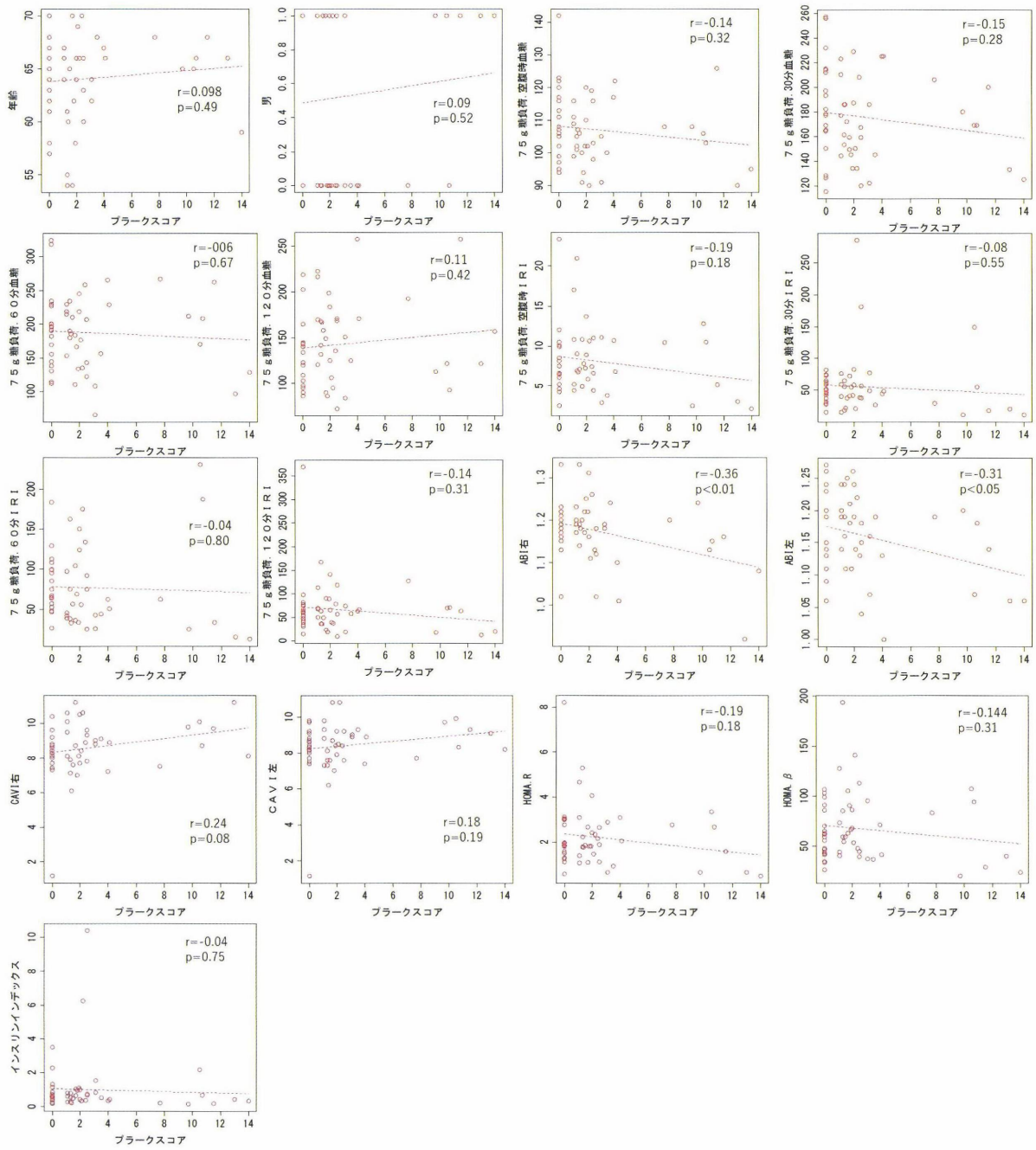


図3　頸動脈超音波検査におけるプラークスコアと各々の因子の散布図及び相関について

表1　重回帰分析の結果

	標準偏回帰係数	p値
年齢	-0.1045	0.488
性別	-0.0906	0.546
HOMA-R	-0.2449	0.258
HOMA-β	-0.0755	0.736
I.I.	-0.0901	0.559

空腹時血糖値および75gOGTTによる判定区分において正常型群7名（13.5%），正常高値群12名（23.1%），IFG群6名（11.5%），IGT群16名（28.8%），IFG/IGT群6名（11.5%），糖尿病型6名（11.5%）であった．（**図4**）

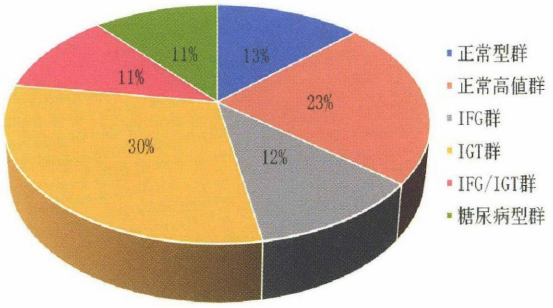


図4　空腹時血糖値および75gOGTTによる判定区分における群別対象者の割合

HOMA-Rの各々の群における平均値は正常型群1.30（n=7），正常高値群1.86（n=12），IFG群2.56（n=6），IGT群2.16（n=16），IFG/IGT群2.20（n=6），糖尿病型群3.75（n=6）であった．

【考察】

対象者はA市での基準で選別されており，その選別基準はOGTTの対象者はHbA1cが5.9〜6.4%以下という条件であることから長期，高血糖状態にさらされていないことが推測される．その為，プラークスコアと血糖に関する因子に有意な相関が認められなかったと考える．一方でプラークスコアとABIについては相関に有意差を認めたがCAVIでは相関に有意差は認めなかった．CAVIの原理は測定時の血圧に依存しないスティフネスパラメータβである[3]．これらのことから血圧との関連が示唆された．空腹時血糖値および75gOGTTによる判定区分による群内のn数が少なかったこと，群内のn数のばらつきもあり群間の統計評価は困難であったが，HOMA-Rの平均値は境界型，糖尿病型で高値を示した．OGTTでの境界型，糖尿病型では耐糖能の低下が示唆され，それと同時に今回の検討ではプラークスコアである動脈硬化の指標とHOMA-Rとの相関に有意差は認めなかったことから健診対象者の耐糖能の低下が著明に現れていない状態では動脈硬化の進展も有意に認めないことが推察される．今回，他の動脈硬化危険因子との関連性は調査できなかったことから，プラークスコアが高値の場合にどの因子が関連するかが調査できなかった．

【結語】

OGTTに関わる因子とプラークスコアに影響を与える因子に相関の有意差を認めなかった．しかし，耐糖能異常の初期の段階では動脈硬化の危険因子として有意でないということは，早期の段階で血糖異常に介入できれば大血管障害を予防することができることが示唆される．

【参考文献】

1）春日雅人　糖尿病のとらえかた　第3版：204-212，浅井宏祐，株式会社 文光堂 2003.
2）松原朱實，福谷俊二，他：糖質関連検査項目における生理的変動：HOMA-R，HOMA-β．生物試料分析，35；5，409-414，2012.
3）田邉真帆，荒瀬康司，他：OGTTで正常型と判定された症例のインスリン動態について，人間ドック，26；601-606，2011.
4）血管機能の非侵襲的評価法に関するガイドライン：217-218，2013，循環病の診断と治療に関するガイドライン（2011-2012年度合同研究班報告）．

研究

検査日当直業務改善への取り組み
―標準化を目指して―

玉置佳澄，水谷保彦，脇原小夜，武藤次郎
林　晃司，高橋裕樹，森田恵理，加藤公明

岐阜赤十字病院　検査部

Approach to the improvement of jobs on overnight and holiday in clinical laboratory
― toward the standardization of the special job system ―

要旨

当院の検査技師は，通常時間帯はそれぞれ専門分野の業務を行っているが，日当直業務では慣れない業務を行わなければならない．日当直業務においては，これまで統一された方法はなく個人の技量に任されていた．今回，休日・夜間においても正確で誰が行っても同様な結果を提供できるよう標準化を目指して日当直業務の改善に取り組んだ．その結果，業務フローチャートを利用した業務の標準化を図り，かつ管理体制を整えた．また情報共有する体制も構築した．今後の課題は，技術の確実な習得・客観的評価を行うためのさらなる教育システムの構築である．

Kasumi Tamaoki, etal : ISSN 1343-2311 Nisseki Kensa 52：20―25, 2019(2019.1.20 受理)

KEYWORDS
日当直業務，標準化，情報共有

はじめに

臨床検査では，夜間や休日に行う時間外緊急検査を称して“当直”とよんでいて，当直業務の難しさは普段は専門としない検査をスペシャリストと遜色なく全うしなければならないという点にある[1]．当院においても時間内はそれぞれ専門の業務にあたっている検査技師が，慣れない日当直業務を行わなければならないのが現状である．しかし，これまで統一された方法はなく，個人の技量に委ねられていたのでしばしば不安の声が聞かれていた．一方では安全で信頼性の高い24時間緊急検査体制の構築[2]が求められており，休日・夜間においても正確な結果を提供していかなければならない．日当直要員の精神的不安を軽減し，かつ誰が行っても同様な結果が提供できる業務の標準化を目指して，日当直業務の改善に取り組んだ．

【対象】

当院検査部臨床検査技師．入職1年目から31年目までの日当直要員14名（男性5名，女性9名）で，実務経験領域は様々である．

【方法と結果】

最初に，日当直業務の問題点を日当直要員に挙げてもらい，その解決に取り組んだ．続いて統一された手順で行うよう業務の標準化を図り，維持継続のために確認調査を行った．さらに個人の経験を皆で共有できるよう情報共有の体制づくりに取り組んだ．以上のことを**表1**のような工程で進めた（**表1**）．

表1　活動のながれ

2016年3月	勉強会のテーマとして「日当直業務について」が挙がる	テーマの選定
2016年7月	日当直業務に関する問題点の洗い出し	現状把握
2016年8月	不安要素に関するアンケート（前）実施	現状把握
	ミーティング　対策を話し合う（8/4・15）	対策の検討
	夜間・休日時の病理検査についてルールを明記したものを配布して担当者から説明	対策の実施
	輸血関連検査についてルールを明記したものを配布して担当者から説明	対策の実施
	抗酸菌塗抹検査陽性標本の検鏡実習（8月～）	対策の実施
2016年9月	「日当直業務フローチャート」作成　検査部内配布（9/8）	対策の実施
2016年9月-11月	パニック値見直し「至急報告すべき検査結果」作成 医局の承認を得る　11/29から使用	対策の実施
2016年9月-12月	中央検査室での個別説明会	対策の実施
2016年11月	勉強会「微生物検査の日当直業務」（11/28）	対策の実施
2016年12月	勉強会「業務フローチャートに沿った手順の確認」 輸血（12/6）　中央検査室業務（12/19）　生理検査（12/26）	対策の実施
2017年1月	ミーティング　効果の確認について　（1/6）	効果の確認
	不安要素に関するアンケート（後）実施	効果の確認
2017年2月	ミーティング　アンケート結果　活動の振りかえり　（2/14）	効果の確認
	確認調査	標準化と管理の定着
2017年3月	ミーティング　今後の対策について　（3/17）	反省と今後の課題
2017年6月-10月	抗酸菌検査個別実習	対策の実施
	輸血室個別実習	対策の実施
	中央検査室個別実習	対策の実施
2017年8月	確認調査	標準化と管理の定着
2017年11月 -2018年2月	システムダウン時対応研修	対策の実施
2018年2月	確認調査	標準化と管理の定着
	不安要素に関するアンケート（後）実施	効果の確認
2018年4月～	「検査部日当直日誌　特記事項に関するQ&A」 作成・回覧	対策の実施
2018年8月	確認調査	標準化と管理の定着

1．問題点解決への対策：個々の問題点に対して

「病理検体の適切な受け取り方がわからない」「交差試験の有効期限，休日明けの輸血製剤発注のタイミングがわからない」に対して，ルールを明記したものを配布し担当者より説明した．

「不規則性抗体の検査方法がわからない」「血液型おもてうら不一致が出た場合の対応がわからない」に対して，業務フローチャートに担当者へ連絡を取る手段を入れた．また2017年には輸血室にて基本操作を再確認する個別実習を行った（参加対象者12名中10名が参加した）．

「培養の方法が人によって異なる」に対して，微生物検査日当直者用マニュアルを作成し，勉強会を行った．「抗酸菌検査の染色・検鏡に不安がある」に対して，現場での実習を行った．2016年に十分行えなかったので，2017年にはお互い理解し時間内に行くよう働きかけ参加者を把握して声掛けを行った（参加対象者10名全員が参加した）．

「グラム染色の要望があった際の対応方法がわからない」に対し，グラム染色自体は今後の課題としたが，血液培養に関して休日の決まった時間に血液培養装置のアラームを確認，標本作成・寒天培地塗布までを行うようにし，検鏡を行う準備段階とした．

「試薬交換・希釈方法がわからない」に対して，現場での説明・実習を行った．2016年に十分行えなかったので，2017年にはお互い理解し時間内に行くよう働きかけ参加者を把握して声掛けを行った（参加対象者9名中7名が参加した）．希釈手順のフローチャートを作成した．

「試薬がどこにあるかわからない」「検査室で用意している採血管・容器に何があるかわからない」に対して，保管場所にラベリングした．

「時間内に提出された検体に追加検査のオーダがあった場合，検体がなかなか見つけられない」に対して，探し方のルールを伝えた．

「RPRの判定保留の際の対応方法がわからない」に対し，方法を決め業務フローチャートに記載した．

「生理検査の予約の問合せがあった場合の対応がわからない」に対し，対応方法を伝え，業務フローチャートに記載した．

「心電図をとってほしいと言われたらどうしてよいかわからない」に対して，救急外来で看護師に行ってもらっている方法の説明，また検査室から心電計を持ち出して行う場合の手順を決め実習を行った．

「救急外来でとった心電図が電子カルテに取り込まれる流れがわからない」に対して，担当者から説明した．

「パニック値の取り扱いが統一されていない」に対して，パニック値を見直し，報告方法を統一した．パニック値は「生命が危ぶまれるほど危険な状態にあることを示唆する異常値」であり，緊急報告が診療に役立ち，検査室及び診療現場での仕事量を考慮したものでなければならない[3]．これまでもパニック値一覧表は検査室内に置かれていたがその存在について全員が認識していたわけではなかった．一般的なものから引用したもので院内に周知されていなかったこともあり，医師に連絡した際迷惑がられることもあった．報告すべき項目を見直し，値については最も関連のある診療科の医師に相談し当院独自のパニック値一覧表「至急報告すべき検査結果」を作成した．医局で承認を得て院内関連部署に配布した．検査部内においてもパニック値を周知し，また報告方法・記録方法を統一した．

また，日当直要員の精神的負担が減ったのかを知るため，各領域からピックアップした問題点10項目について不安があるかのアンケートを対策の前後でとった（**表2**）．対策前には，希釈方法・試薬交換・抗酸菌塗抹検査をはじめ多くの不安があった．一人当たりの不安の数は平均6.7，最大9，最小3であった．対策後2017年2月には平均2.1，最大5，最小1となった．不安があまり減少しなかった希釈方法・抗酸菌塗抹検査について2017年6月から10月にかけて個別実習を強化した結果，2018年2月には希釈方法に不安を持つ人は8名から5名に，抗酸菌塗抹検査に不安を持つ人は10名から9名になった．一人当たりの不安の数は平均2.6，最大6，最小0であった．2017年2月に減少し2018年2月に再び増加している項目もあった．

表2　アンケート結果

問題点	対策前(n=14) 2016年8月		対策後(n=14) 2017年2月		対策後(n=14) 2018年2月	
	不安な人	割合	不安な人	割合	不安な人	割合
希釈方法	14	100%	8	57%	5	36%
試薬交換	14	100%	4	29%	6	43%
抗酸菌塗抹検査	12	86%	10	71%	9	64%
当日でない輸血のオーダ方法	11	79%	0	0%	5	36%
培養検体対応	9	64%	2	14%	2	14%
追加オーダの際の検体の探し方	8	57%	2	14%	4	29%
生理検査問合せ	8	57%	4	29%	5	36%
パニック値の報告方法	7	50%	0	0%	0	0%
病理検体保存方法	6	43%	0	0%	0	0%
交差試験の有効期限等の知識	5	36%	0	0%	1	7%

2．標準化への対策

業務内容を明文化した．受けるべき検査項目，どの項目をどの分析装置で測定するか，またどの端末で測定結果を受けるかなど整理し明らかにした．キャリブレーション・コントロール測定・分析装置の立ち上げや洗浄・温度管理など測定以外で行うことを明らかにした．測定以外で行うことは箇条書きにしたものを検査室の壁に掲示し確認できるようにした．また，検査のやり忘れや取りこぼしを防ぐため検査システムにて未検査・未到着を確認することを明記し周知した．

皆が同じ手順で行うよう項目ごとの作業の流れをフローチャートに整理した．担当者と相談しながら流れを決めた．検体を受け取るところから測定結果を報告するところまでを作成，検体が測定に適したものかの確認・パニック値が出た際の対応も盛り込んだ．機器の取り扱いについては別文書を参照するよう記載した．一項目一ページで見られるようにした（図1）．

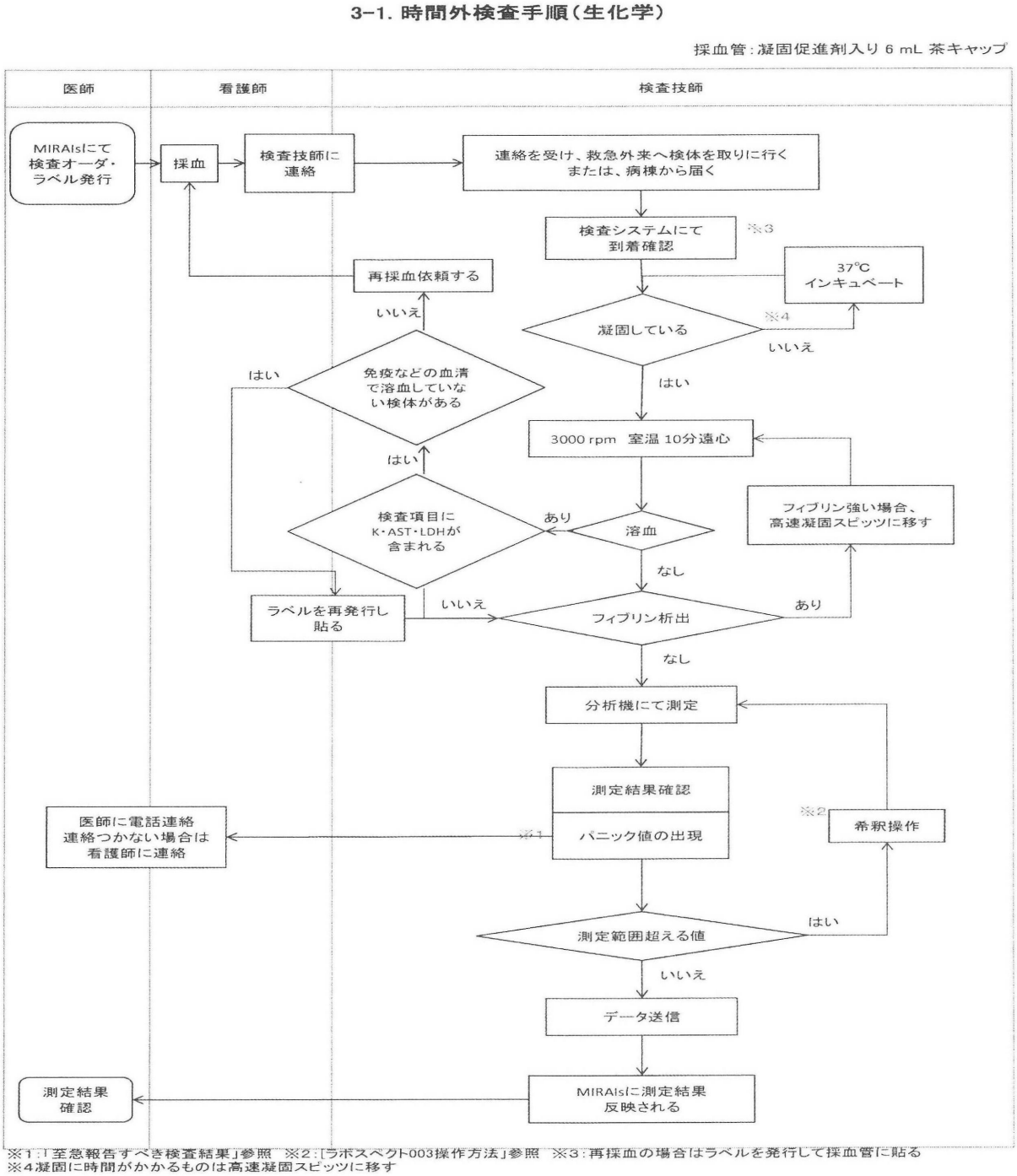


図1　業務フローチャート

またフローチャートに沿った手順で実施するよう勉強会を行った．フローチャートは，初回25項目のちに3項目加え28項目となった（表3）．

3．確認調査の実施

半年に一度，1か月間行うこととした．フローチャートをそのまま利用する方法をとった．行ったプロセスにレ点を入れる．期間中経験しなかったプロセスには手順を確認後，赤色でレ点を入れるようにした（図2）．フローチャートにはないが，押さえておきたい重要事項はチェックシートに挙げ確認するようにした（図3）．内容は回ごとに変えている．調査終了後には，課長・技師長・精度管理医師・部長が目を通し検印することとした．

表3　日当直業務フローチャート　項目

1.生化学	15.便潜血
2.免疫	16.微生物・痰
3.RPR	17.微生物・便/CF洗浄液
4.BNP	18.微生物・尿
5.CBC	19.微生物・穿刺液/膿/組織/他
6.凝固	20.微生物・血液
7.血糖	21.血液型
8.血沈	22.輸血検査　赤血球製剤
9.尿一般	23.輸血検査　血小板・新鮮凍結血漿
10.髄液	24.病理検体の受取り
11.簡易キット	25.生理検査予約の受け方
12.NH3	26.希釈操作　プレストⅡ
13.血液ガス	27.希釈操作　アーキテクト
14.浸透圧	28.胸水・腹水

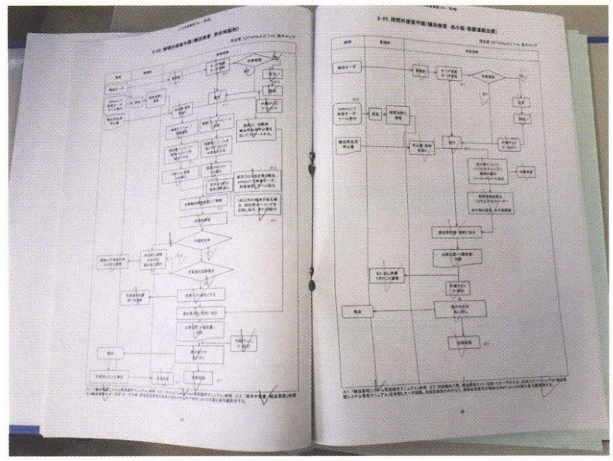


図2　確認調査　業務フローチャート

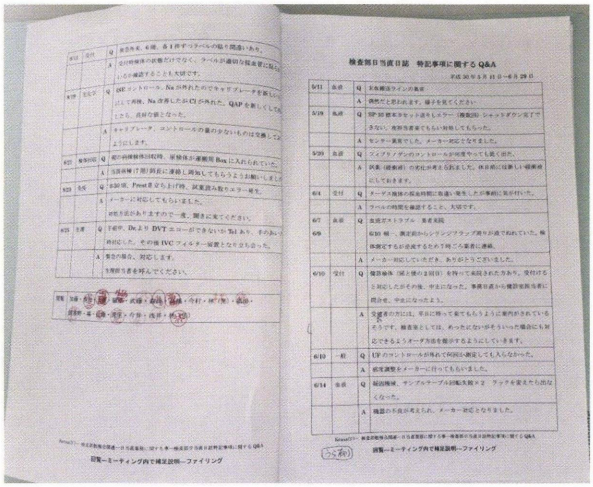
その他　確認事項

- ☑ 作業を終えるごとに、検査システムにて「未検査チェックリスト」「未到着チェックリスト」を確認する。
- ☑ ICU朝の結果は、診察日は8時まで、休診日は8時半までに報告する。
- ☐ 休診日の朝は、生化学検査について、ISEキャリブレーションと、QAPコントロールⅠ・Ⅱと生食を測定する。
- ☐ 休診日の朝は、凝固検査コントロール・コアグトロールⅠX・ⅡXを測定する。
- ☐ 血液型と交差適合試験の採血は別にしてもらう。
- ☐ 交差適合試験用検体は、採血から3日以内のものを用いる。
- ☐ 交差適合試験は、実施してから3日間有効である。
- ☐ 日直者は、冷蔵庫の温度管理を行う。
- ☐ 「パニック値」が出現した場合は医師に連絡し、連絡した記録は項目・報告者・報告先・報告時間をわかるようにし保管する。
- ☐ 抗酸菌塗抹陽性時、主治医と該当する看護師長に連絡し後日微生物担当者に伝える。

図3　確認調査　チェック表

4．情報共有の体制づくり

皆で情報を共有できるよう，日当直日誌に特記事項として記録している，機器トラブル・対処に苦慮した事柄について，月に一度程度とりまとめ，担当者が答える形で文書を作成し回覧することとした．起こった事柄に対して，原因・対処方法を回答している（**図4**）．回覧後はファイリングし検査室内に設置している．


検査部日当直日誌　特記事項に関するQ&A

日誌ミーティング内で補足説明→ファイリング

図4　日当直日誌　特記事項に関するQ&A

【考察】

業務内容を明文化し，業務フローチャートを作成したことで，行うべきことがあきらかとなり，皆が同じ手順で行う体制ができた．また変更があった場合伝達しやすくなった．確認調査によって定期的に業務の確認ができ，あまりやらない業務について復習する機会ができた．情報共有の体制づくりによって一人の経験が他の人にも生かされるようになり，イレギュラーな事柄に対応するための情報の蓄積となっている．

取り組み前後で比較した精神的不安は減少した．しかし，個別実習を行ったにもかかわらず不安である人は著明には減らず，熟練を要する技術について自信をつけるのは難しいことがわかった．また，一度は不安でなくなったことが再び不安になることもあり，経験が少ない事柄については一度聞いてもやらないと忘れてしまうといえそうである．雇用問題研究会の「仕事の教え方」によると，教え方には4段階あり，第1段階・習う準備をさせる，第2段階・作業を説明する，第3段階・やらせてみる，第4段階・教えたあとをみる[4]，とある．確実にできるようにするには徹底した教え方が不可欠なのかもしれない．また，確認調査は自己申告であり客観的な評価の必要があると考える．福岡大学病院臨床検査部は，技術面評価の一つとして4段階で評価する「スキルマップ」を作成し，本人・検査室主任が評価を行うことにより目に見える形となる[5]と紹介している．今後はそのような方法も取り入れていきたい．これまで担当外の人には頼み難いとか専門には踏み込み難いという雰囲気があったが，今回の取り組みによってお互いに伝えよう習おうという姿勢ができ担当分野を超えての会話が増えたように感じる．今後取り組むべき課題も多いが，さらなるステップアップを目指していきたい．

【結語】

日当直業務改善に取り組んだ．業務フローチャートを利用し標準化を図り，管理体制を整えた．また情報共有する体制も構築した．技術の確実な習得・客観的評価を行うためのさらなる教育システムの構築が今後の課題である．

本論文の要旨は，第54回 日本赤十字社医学会総会（第2回 医療の質・改善活動報告大会 in 名古屋，2018年11月15日）にて発表した．

【文献】

1）山内一由：序文　安全で質の高い緊急検査のために．臨床検査 59：1039，2015
2）池田勝義：安全で信頼性の高い24時間緊急検査体制の構築．臨床検査 59：1044-1049，2015
3）松尾収二：総論．検査と技術 39：726-728，2011
4）厚生労働省職業能力開発局監修：仕事の教え方　改定増補版：25-30，雇用問題研究会，東京都，平成29年
5）生田幹博：ISO15189が求める「教育」について．Sysmex Journal 39：12-30，2016

研究

当院における消化器内視鏡技師の役割
～臨床検査技師の立場から～

水上寛明，中村雄一郎，平井英誉

福井赤十字病院　検査部　中央内視鏡室

Role of the gastroenterological endoscopy technician in our hospital
~From the medical technologist~

要旨

消化器内視鏡技師制度が発足後36年経ち，現在当院内視鏡室では5名のスタッフ（臨床検査技師3名，看護師2名）が消化器内視鏡技師の資格を所有している．当院では10年前から内視鏡業務に臨床検査技師が介入している．一般的な臨床検査技師業務とは異なり，消化器内視鏡業務では医師や看護師と共に直接患者の検査・治療に携わっている．その中でも臨床検査技師は検査・治療介助，内視鏡スコープや処置具などの点検・管理，洗浄・消毒などの感染管理を主な業務として行っている．

mizukami hiroaki, etal : ISSN 1343-2311 Nisseki Kensa 52：26—29, 2019(2019.1.28 受理)

KEYWORDS
内視鏡技師，検査・治療介助，点検・管理，洗浄・消毒（感染管理）

【はじめに】

消化器内視鏡技師（以下：技師）資格制度が発足し36年が経つ．主に看護師，臨床検査技師（以下：検査技師），臨床工学技師などのコメディカルで構成されており，2017年度までに26060名が技師資格を所得している．消化器内視鏡（以下：内視鏡）業務は本来なら検査技師業務の範囲外だが，職域（守備範囲）拡大を目的に当院では10年前から検査技師が介入するようになった．現在5名の検査技師が技師資格を所有し，内3名が内視鏡業務に従事している．技師の行っている業務は大別して，1．看護的業務，2．技師的業務，3．事務的業務にまとめられる．当院では検査技師は技師的業務をメインで行いつつ，検査中の患者介助や検査前後の注意事項説明などの看護的業務も行っている．さらに技師的業務は，①検査・治療介助，②点検・管理，③洗浄・消毒などの感染管理，に分けられる．今回，当院で我々検査技師が3つの技師的業務で行っていることを紹介する．

【検査・治療介助】

内視鏡検査には，いわゆる胃カメラや大腸カメラ，ラジアル型・コンベックス型探触子を用いた超音波内視鏡検査（endoscopic ultrasonography：EUS），大腸用カメラよりもさらに長い内視鏡スコープ（以下：スコープ）を使った小腸内視鏡検査などがある．また内視鏡治療には，ポリープや癌を切除するポリペクトミーや内視鏡的粘膜切除術（endoscopic mucosal resection 以下：EMR），ポリペクトミーやEMRの適応外病変に対する内視鏡的粘膜下層剥離術（endoscopic submucosal dissection 以下：ESD），食道静脈瘤の血管内外に硬化剤を注入し，静脈瘤

の血流を遮断させる内視鏡的静脈瘤硬化療法（endoscopic injection sclerotherapy 以下：EIS）などがある．内視鏡の検査・治療には様々な種類があり，使用するスコープや処置具，機材の配置などが異なるため，検査技師が用途に合わせた準備，セッティングを行っている．しかし，検査・治療中に患者の状態が急変し別の処置が必要になることが少なからずある．そういった場合に臨機応変に対処できる能力が技師には求められている．

当院では午前中は主に胃カメラ，午後からは大腸カメラと ESD，EIS などの特殊内視鏡を行っている．検査・治療中にスコープを操作するのは医師であるが，処置を行う際には処置具を操作する介助者が必要になってくる．そしてその介助には 2 種類ある．まず 1 つ目は直接介助である．これは直接処置具の操作を行い，医師のサポートを行う．例えば EMR では，粘膜下層に生理食塩水などの薬液を局注し病変を持ち上げ，スネアというループ状の電気メスで病変を絞扼し，高周波電流を流しながらスネアを絞めきることで病変が切除される．ポリペクトミーでは有茎性のポリープの茎部分に局注はせず，直接スネアを掛け，EMR 同様電流を流して切除する（**図 1**）．これら粘膜下への局注やスネアでの絞扼・切除を行うのが直接介助者である．次に 2 つ目は間接介助である．これは主に直接介助者のサポートを行う．例えば EMR では，局注の針やスネアなどの処置具の準備，直接介助者への処置具の受け渡し，高周波電源装置の設定などを行っている．当院では検査・治療の種類にもよるが，検査技師が直接介助にも間接介助にも入ることが多い．EMR・ポリペクトミーではスネアでの絞扼は検査技師が行うが，電流を流して切除する際には医師にスネアを渡し，医師が切除を行っている．この際，間接介助には看護師が付いている．また ESD や内視鏡的逆行性胆管膵管造影法（endoscopic retrograde cholangiopancreatography：ERCP）など精密かつ高度な手技が必要で，処置具の入れ替えが頻繁に行われるような検査・治療では，スムーズな処置を行うため直接介助には医師が付き，検査技師は間接介助に付いている（**図 2**）．

患者介助などの看護的業務に関しては，例えば胃カメラで鎮静剤を使用しない場合は検

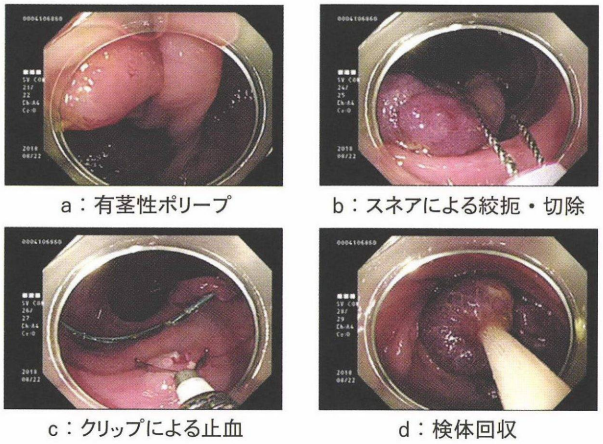


図 1　有茎性ポリープ（大腸）のポリペクトミー(abcd)

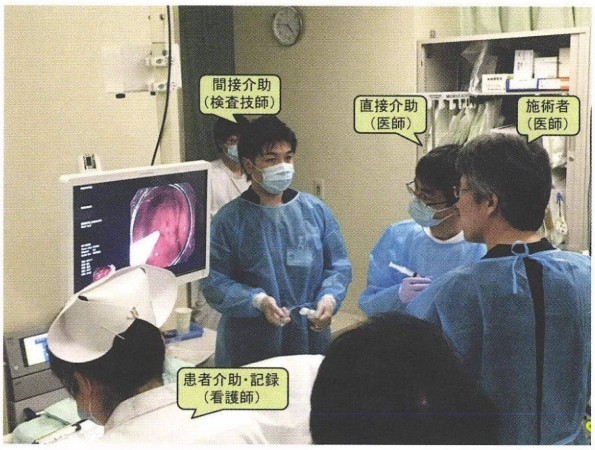


図 2　ESDにおける介助の様子．直接介助（医師）は処置具の操作を行い，間接介助（検査技師）は処置具の受け渡しを行っている

査技師のみが介助に付き，検査中の患者の状態観察や，苦痛を和らげるための声かけやタッチング，検査前後の注意事項などの説明を行っている．鎮静剤を使用する場合には体動や呼吸抑制などの副作用が出現する事もあるので看護師も検査に付き，心電図や酸素飽和度（SpO_2），血圧の測定・記録を行っている．午後からの大腸カメラや特殊内視鏡でも，基本的には検査技師と看護師が上記沈静剤使用時と同様に介助を行っている．

【点検・管理】

内視鏡検査・治療を安全に行うために，技師が日常的または定期的に行うべき業務の一つとして，スコープや処置具，自動洗浄機など内視鏡業務に必要な機材の点検・管理がある．日常的点検項目としてはスコープに外表面的・機能的に異常がないか，光源装置・

ビデオプロセッサの設定が検査・治療項目によって最適な設定になっているかなど，1つ1つチェックリストをもとに点検を行っている（**表1**）．また，使用したスコープを洗浄する自動洗浄機の過酢酸消毒液（以下：アセサイド）濃度が正常範囲内にあるかは，機械的濃度測定機 PC-8000 を用いて測定している．洗浄液や乾燥促進用のアルコールが十分に補充されているかなどもチェックしている．

表1　内視鏡スコープと光源装置・ビデオプロセッサの点検表（一部抜粋）

LUCERA ELITE CLV-290/290SL 点検チェック表

LUCERA ELITE CLV-290/290SL 製造番号 No.　　年　月

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
内視鏡の接続															
電源投入の点検															
ランプ使用時間の確認															
照明光の点検															
自動調光機能の点検															
手動調光機能の点検															
送気、送水機能の点検															
点検者															

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
内視鏡の接続																
電源投入の点検																
ランプ使用時間の確認																
照明光の点検																
自動調光機能の点検																
手動調光機能の点検																
送気、送水機能の点検																
点検者																

定期的点検項目としては，スコープ先端の湾曲度（アングル）の測定がある．日常でスコープを使用する際は，事前に必ず先端部が前後左右に十分に湾曲するか確かめているが，それは目視による判断に委ねられているため，判定に個人差が出る．そこで定期点検ではスコープの種類による基準の角度になっているかを専用のプレートを用いて測定を行っている（**図3**）．また，より精密なスコープや自動洗浄機内部の機能点検は業者に委託している．

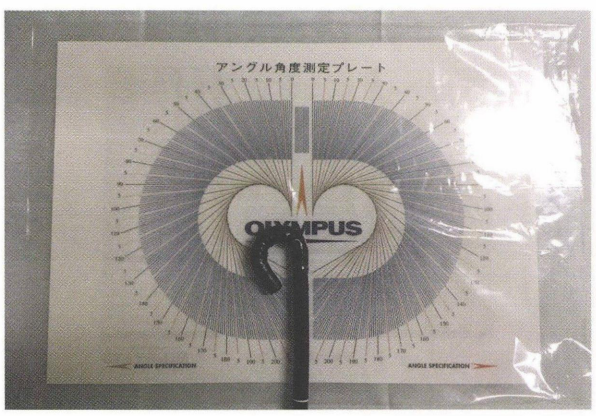


図3　内視鏡スコープ先端部のアングル点検（前後左右）

内視鏡検査・治療に必要な処置具は，頻繁に使用する物品であれば定数を設けてカード化し，カードを出せば早くて2，3日で届くシステムになっている．一方で頻繁に使用しない物品は使用するたびに伝票を書いて購入し補充している．その他にも処置具や薬剤の在庫や使用期限のチェック，後に述べる洗浄履歴などの管理も検査技師が行っている．

【洗浄・消毒（感染管理）】

スコープは使用したら洗浄・消毒し，また次の検査・治療に使用する．したがってスコープの種類によっては，1日に何人もの患者が同じスコープで検査・治療を行うことになる．スコープの構造は基本的にコネクター部，ユニバーサルコード部，操作部，挿入部より成り立っており，スコープの種類やメーカーによって異なる部分もある．その中でも特に挿入部やスコープ内側の送気・送水や吸引・処置具を出し入れする管内は，患者の血液や体液などが高頻度に付着する部分なので，洗浄・消毒が不十分だと感染の危険性を高めてしまう．実際に海外ではスコープを介した感染による死亡例も報告されている．そこで当院では洗浄・消毒の不備を無くすため，アセサイド濃度の測定，洗浄の開始から完了までのチェックリストの活用，システム上で洗浄履歴とそれに対応する患者の紐付けなどを行っている．

アセサイドの主成分は過酢酸で，すべての一般細菌，抗酸菌，ウイルス，芽胞を殺滅することができる．アセサイド濃度の測定にはペーパー法と機械法の2方法あるが，利便性を考慮して当院では先にも述べた機械的濃度測定機 PC-8000 を用いて測定を行っている．アセサイドの使用期限は自動洗浄機に新品のアセサイドを補充してから使用回数で25回，使用日数で7〜9日と言われているが，使用回数・日数は気温の変化や個々の洗浄機によって変化してくるので，定期的に濃度を測定する必要がある．当院では新品のアセサイドを補充した後とアセサイド廃液前，また使用回数で約20回，使用日数で4日をめどに測定を行っている．

実際の洗浄・消毒の流れは**図4**のようになり，主に看護助手が担当して行っているが，時間外や看護助手が休みの時には検査技師が行っている．そしてこの一連の流れの中で**表2**のチェックリストを活用し，1つ1つの工程で不足が無いように努めている．

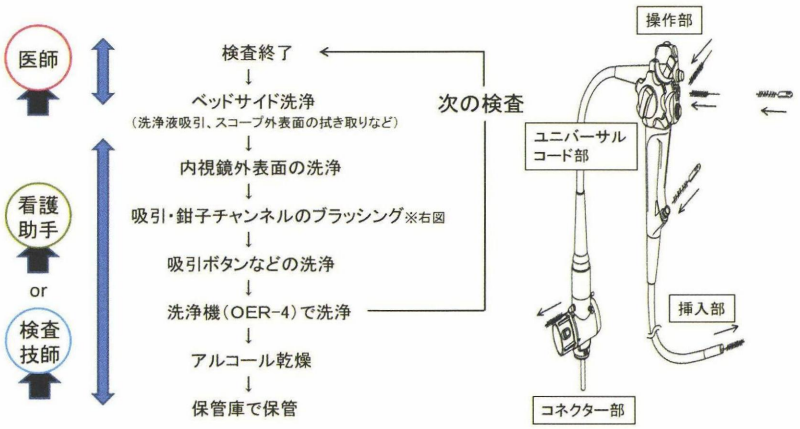


図4　洗浄・消毒の流れ

表2　洗浄・消毒の開始から完了までのチェック表

洗浄過程確認表　　号機　　月　　日　　曜日

技師チェック

＊全てサインでチェックしていくこと
＊一日一枚使用すること

洗浄機　　回／　日

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
一次洗浄済み															
洗浄回数															
消毒液濃度測定															
スコープ設置時間とサイン	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
スコープID・洗浄者IDを認識させる															
スタートボタンを押す															
水が排出され作動したか確認															
ブザーが鳴りメインパネルの「コード/時間」が「－　－」になっているか確認															
洗浄カバーを開けた時“ピッ”と音が鳴ったのを確認															
スコープを取り出した時間	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
その他確認事項があれば記載															
サイン															

【結語】

当院内視鏡室において検査技師は主に検査・治療介助，点検・管理，洗浄・消毒（感染管）を行っている．一般的な検査業務と異なり，医師や看護師など他職種と同じ現場で直接患者の検査・治療に携わってる．そして，スコープや処置具などの点検・管理，徹底した洗浄・消毒を行うことで，患者に安心して内視鏡検査を受けていただけるよう心がけている．また月に一度医師や看護師，検査技師など内視鏡業務に関わる全てのスタッフが参加するカンファレンスを行い，職種ごとに業務内容の現状報告や問題点などを提示し改善策を話し合うことで，チーム医療の向上と患者へのより良い医療サービスの提供に努めている．

本内容は，第1回チーム医療の推進に関する研修会（2018年9月：東京）にて発表した．

【文献】

1）勝　健一，梅田典嗣：消化器内視鏡50年の歩み（項目別）㊹　消化器内視鏡技師制度，日本消化器内視鏡学会雑誌　50 Supplement3号：3628－3629，2008
2）深井　学，田村君英，他：一般社団法人日本内視鏡技師会　2017年度版　紀要
3）大久保憲，小越和栄，他：消化器内視鏡の洗浄・消毒マルチソサエティガイドライン　第1版，2008
4）藤田賢一，木下千万子，他：内視鏡の洗浄・消毒に関するガイドライン　第2版
5）メーカー資料（オリンパス）

研究

院内検査と外部委託検査における糸状菌同定菌名の比較検討

永沼結花，尾池泰典，川村直美
関東和樹，佐藤理奈，小林誠一

石巻赤十字病院　検査部

Identification of filamentous fungi : a comparison between the in-house laboratory and the reference laboratory

要旨

当院では，糸状菌が分離されると，外部委託施設へ同定・感受性検査を委託している．そこで，糸状菌同定検査の院内化を目的とし，2016年9月から2018年5月までに分離された糸状菌55例を対象として検討を行なった．1名の検査技師が形態観察によって推定した菌名と，外部委託施設の検査結果による菌名の一致率を算出したところ，同定不能となった5例を除き，84%が種名まで合致していた．菌属毎では，*Aspergillus*属86%，*Penicillium*属100%，その他は50%という一致率となり，*Aspergillus*属および*Penicillium*属に関しては，院内化が可能と考えられた．また，同定検査を院内化することにより，検体採取から結果報告までの日数が4日～7日短縮できると見込まれた．コスト面においても，若干の経費削減が見込まれた．

Yuka Naganuma, etal : ISSN 1343-2311 Nisseki Kensa 52：30—32, 2019(2019.1.28 受理)

KEYWORDS
糸状菌，同定検査，院内化，細菌

はじめに

日和見感染症の原因菌の一つとして知られる糸状菌は，一般細菌や酵母とは違い生化学的性状による自動分析環境が整っておらず，質量分析装置あるいは形態的観察に基づいた同定方法となるため[1)2)]，自施設で同定している施設も少ないことが現状である．培養法以外にも血清診断法や遺伝子診断法という検査法が診断につながるものとして挙げられるが，患者検体の中で生きている起炎菌を知り得ることができるのは培養検査である[2)]．現在当院では，ほとんどの一般細菌の同定・感受性検査を院内で実施しているが，糸状菌に関しては分離後，外部委託施設へ同定および感受性検査を委託している．しかし，外部へ検査を委託することで結果報告までに日数を要し，コストがかかるというデメリットがある．今回，糸状菌同定検査の院内化を目的に，当院の検査技師による同定結果と外部委託検査施設の同定結果を比較したので報告する．

【対象】

2016年9月から2018年5月までに提出された検体から分離された糸状菌55例を対象とした．

【方法】

検体から分離された糸状菌を，決められた1名の検査技師が巨大集落の観察およびスライドカルチャー標本の観察にて総合的に菌名

を推定した．院内の推定結果と外部委託施設（株式会社エスアールエル，東京都八王子市）での同定結果を比較し，一致率を検討した．

○巨大集落の培養

分離された糸状菌のコロニーから，クロモアガーカンジダ/ポテトデキストロース分画培地（関東化学）へそれぞれ中央一か所に接種した．35℃，好気環境で集落が成熟するまで培養を行ない，集落を培地の表面および裏面から色や性状を観察した．

○スライドカルチャー

滅菌シャーレ内に爪楊枝を2本水平方向に並べ，垂直方向にスライドグラス（マツナミファインフロストホワイト®，MATSUNAMI）を設置，そこへおよそ5㎜角に切り抜いたポテトデキストロース寒天培地を置き，四方に糸状菌を接種した．培地の上にはカバーグラス（MATSUNAMI）を置き，培地が乾燥しないよう滅菌生理食塩水で湿らせたキムワイプ®（日本製紙クレシア）をシャーレ内に置いた．これを，巨大集落の培養と同様の環境で培養した．実際の様子を**写真1**に示す．

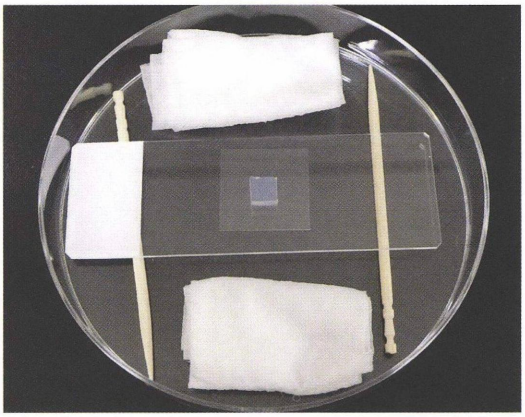


写真1　スライドカルチャーの様子

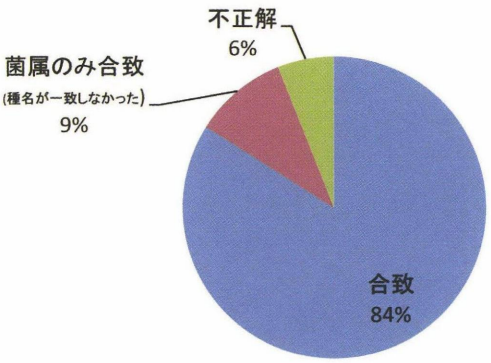
菌糸がカバーグラスに発育していることを確認し，新しいスライドグラスにマイコパーム・ブルー（スギヤマゲン）を1滴滴下，そこへスライドカルチャーをしたカバーガラスを静かに置き，標本とした．観察時は，分生子の性状やフィアライド，分生子柄にとくに着目し，観察を行なった．

【結果】

今回対象となった糸状菌は，*Aspergillus*属が43例と，8割以上を占めており，次いで*Penicillium*属が3例，その他9例という内訳となった．

分離された糸状菌55例のうち，3例は院内検査で推定不能であり，2例は院内検査・外部委託検査ともに同定不能であった．推定不能・同定不能となった5例を除外した50例のうち，種名まで完全に一致した割合は84%（42例／50例）であった（**表1**）．

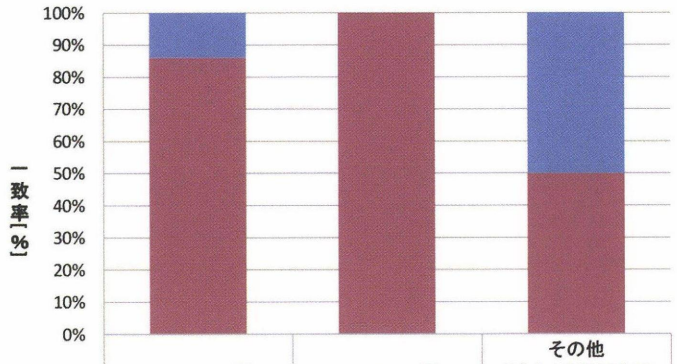
表1　外部委託検査結果との一致率



結果が属レベルで乖離したものは*Rhizopus* sp.，*Malbranchea* sp.，*Streptomyces* sp.であり，それぞれ外部委託施設では*Mucor* sp.，*Aspergillus* sp.，*Monilia* sp.と同定された．また，院内で種名まで同定した，*Aspergillus*属が外部委託施設で属名までの報告となったものが3例，院内で*Aspergillus* sp.までの結果が，外部委託施設で*Aspergillus ochraceus*と同定されたものが1例あった．また検討開始初期のころ，巨大集落は*Aspergillus terreus*と推測できたが，スライドカルチャーにて*Aspergillus fumigatus*と最終的に推測したものが1例あり，計8例属名あるいは，種名が外部委託施設結果と異なった．この間違いの要因としては，培養日数が少なく，成熟しきれていない分生子頭を観察したためだと思われた．

菌属毎の一致率（**表2**）は，院内もしくは外部委託施設で同定不能となった5例を除き，*Aspergillus*属86%，*Penicillium*属100%，その他は50%という結果となった．

表2　菌属毎の一致率



	Aspergillus属	Penicillium属	その他（院内/外部同定不能含む）
■×	6	0	2
■○	37	3	2

【考察】

今回結果が一致した42例のうち*Aspergillus*属が37例と大半を占めており，*Aspergillus*属の同定については院内化が可能と考えられた．*Aspergillus*属の一致率が高かった理由としては，他の糸状菌に比べ分離頻度が高く，技量を維持・向上できたことが考えられた．また，*Penicillium*属に関しては，巨大集落は*Aspergillus fumigatus*と似ている株があったものの，スライドカルチャーによる，ほうき状の形態が特徴的であり，一致率が100%となったと考えられた．これら以外の糸状菌同定は，今回の対象期間の中でも症例数がそれぞれ1例と少なく，初見では同定することが困難であったため，一致率が2割程度と低くなっていた．よって*Aspergillus*属と*Penicillium*属以外の糸状菌については，さらなる症例の蓄積が必要であると考えられた．また*Aspergillus*属において，従来検体採取から，結果報告までに7日～19日，平均では11日要していたが，院内化をすることによって，再検査の場合も含め4日～7日まで短縮することが見込まれた．これは，検体採取から培養を行い*Aspergillus*属が分離されるまで約2日，その後巨大集落の培養とスライドカルチャー培養を行い，成熟までに早くても2日要する．また，スライドカルチャーの発育状況や観察結果によっては，成熟が不十分なことにより分生子頭に特徴が現れておらず，再検査や培養時間の延長が必要になることがあるため，この日数が見込まれた．またコスト面では，培地は院内検査でも外部委託検査でも使用数は変わらず，院内検査で新たに必要となるものは染色試薬のみである．今回の対象期間中に糸状菌が分離された検体は，口腔，気道又は呼吸器が47例，その他の部位が8例という結果であり，これを医科点数表[4]に基づき算出すると，計8万8千円であった．外部委託にかかった費用を医科点数表から算出した通りと仮定し，試薬費用の1万5千円を差し引くと，7万3千円のコスト削減となることが想定された．よって糸状菌同定検査の院内化は，コスト削減にもつながると考えられた．最後に，今回の検討は1名の検査技師によって行なったため，他の細菌検査担当者への教育や経験の共有をしていくことが課題と考えられた．

【文献】

1）矢口貴志：真菌の分類と同定，モダンメディア55：205-216，2009
2）河野茂，二木芳人，他：深在性真菌症のマネジメント，初版，41-46，医薬ジャーナル社，大阪，2015
3）D.H.ラローン：医真菌―同定の手引き―，第5版，栄研化学，東京，2013
4）鈴木俊一：医科点数表の解釈，第40版，552，社会保険研究所，東京，2018

研究

東日本大震災後6年での被災地における深部静脈血栓症

伊藤光汰[1)]，阿部香代子[1)]，木村富貴子[1)]，田村八重子[1)]，深澤昌子[1)]
遠藤杏菜[1)]，佐原　彩[1)]，田端玲奈[1)]，埴田信策[2)]

[1)]石巻赤十字病院　検査部　生理検査課　[2)]同　呼吸器外科

Deep vein thrombosis for six years after the Great East-Japan Earthquake in disaster area.

要旨

東日本大震災以来，当院は石巻市内でのDVT陽性率の推移を追跡してきた．また，震災後の避難所期は避難生活環境が，避難所期以降は生活不活発病が被災者の深部静脈血栓症（DVT）に反映していたことを報告してきた．大規模震災後遠隔期における被災者のDVTの推移を観察することを目的として，被災地住民を対象に，下肢静脈エコー検査を行い，DVT陽性率の経年推移，2年連続受診者のDVTの出現率，消失率を調査した．また，初めて受診した人や居住形態別でのDVT陽性率についても調査した．被災地では未だにDVTが発生しやすい状況にあり，DVTに関連する健康被害への予防がこれからも重要と思われた．

Kota Ito, etal : ISSN 1343-2311 Nisseki Kensa 52：33—36, 2019(2019.1.29 受理)

KEYWORDS
災害医療，東日本大震災，深部静脈血栓症（DVT），救護活動，下肢静脈エコー

【背景】

平成23年3月，東日本大震災が発災し，当院の位置する石巻市も大きな被害を受けた．新潟県中越地震や中越沖地震では震災後に，深部静脈血栓症（DVT）の発生が多くなることが報告されている[1)]．また，そのDVTが原因と思われる肺血栓塞栓症の発症も報告されている．

この事をうけて，東日本大震災後に当院はDVT検診を行い，石巻市内の避難所で深部静脈血栓症の有病率が震災前に比べ200倍以上であったことを報告してきた．DVTの原因として，劣悪な避難所環境や被災地での活動性低下が推測された．さらに，仮設住宅に移ってからもDVTが発生していたこと，また，仮設住宅だけでなく，被災地の自宅においても活動性低下によると思われるDVTの発生があったことを報告してきた．

【目的】

東日本大震災から6年を経過した遠隔期の被災地（石巻市）において，DVT陽性率の推移を明らかにすることを目的として，観察研究を行った．

【対象と方法】

石巻市の住民を対象として，平成29年7月，及び10月に計313名に下肢静脈エコー検査を実施した．検診は，復興住宅集会所，市の健康推進イベント会場，そして当院の講堂にて行った．住民への検診の周知は，石巻市の広報誌と新聞社の地方紙を通じて行った．

問診，及び血圧測定後，下肢静脈エコー検査を行った．血栓陽性者には採血を行い，D-dimer が高値（1.5 μg/ml 以上）であれば，病院での精査を行った．使用したのはポータブル超音波診断装置（MyLabFive，日立アロカメディカル株式会社及び Viamo，キヤノンメディカルシステムズ株式会社）であった．検査範囲は，下腿の深部静脈（膝窩静脈，ひらめ静脈，前・後脛骨静脈，腓骨静脈）とした．DVT 陽性率，2 年連続受診者の DVT の出現と消失を調査した．前年 DVT 陰性者のうち，今年新たに血栓が出現した人の割合を DVT 出現率，また，前年 DVT 陽性者のうち，今年血栓が消失した人の割合を DVT 消失率とした．

【結果】

DVT 陽性率は，受診者に占める下肢静脈エコー検査での DVT 有所見者の割合を表す．

平成 29 年度は受診者 313 名中，32 名に DVT が認められ，陽性率は 10.2%であった．平成 24 年から平成 28 年にかけての陽性率は，それぞれ 7.8%，11.8%，10.4%，14.5%，9.4%であり，有意な変化を認めなかった（**図 1**）．

二年連続受診者の DVT 出現率は平成 26 年から平成 29 年にかけて 10.9%，21.4%，6.1%，12.3%と推移し，震災から 6 年経過した平成 29 年でも 1 年間に新たに血栓が形成される被災者が多いことが示された．また，DVT 消失率は同じく 55.3%，28.0%，52.2%，54.5%と推移した（**図 2**）．

初めて受診した人の DVT 陽性率は，平成 27 年，28 年，29 年の経過で，9.8%，4.7%，6.4%と推移した（**図 3**）．

居住形態別，すなわち仮設住宅，自宅，復興住宅それぞれの DVT 陽性率の推移は，平成 26 年から平成 29 年にかけて仮設住宅では，18.4%，11.4%，26.7%，21.1%と推移し，自宅では 8.0%，14.7%，8.5%，12.3%と推移した．復興住宅が設置された平成 27 年から平成 29 年にかけては，17.5%，8.7%，2.4%と推移した（**図 4**）．

居住形態別の DVT 出現率と消失率は，平成 25 年から平成 29 年にかけて，それぞれの年における 2 年連続受診者を累積して

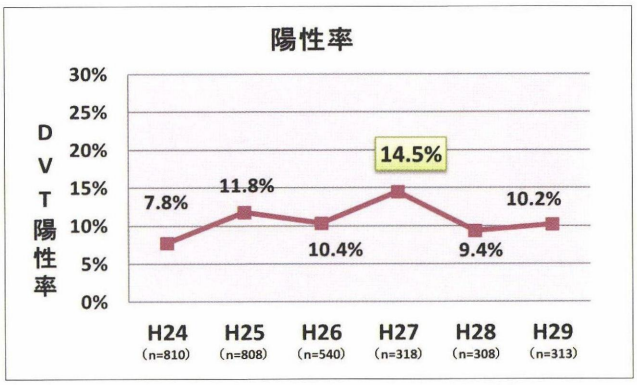


図 1　DVT 陽性率の推移

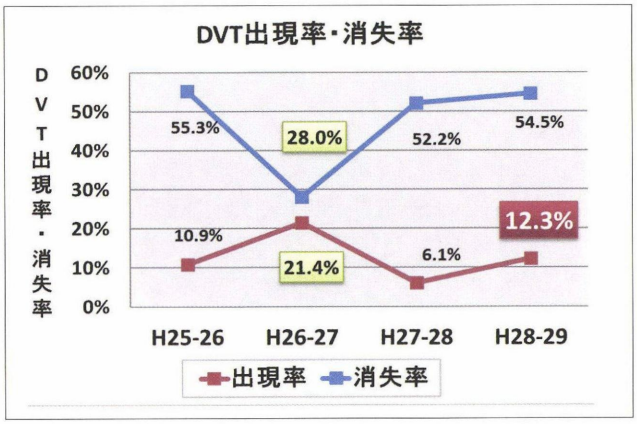


図 2　DVT 出現率・消失率

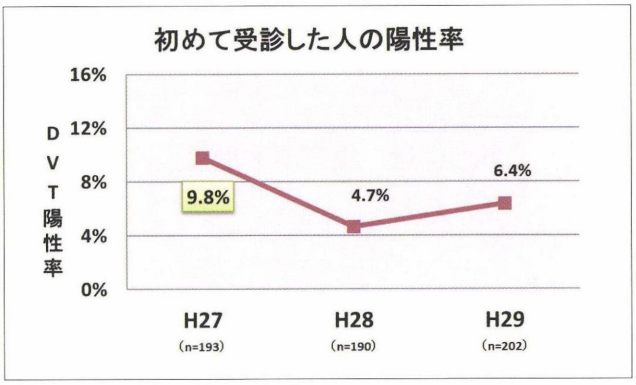


図 3　初めて受診した人の DVT 陽性率

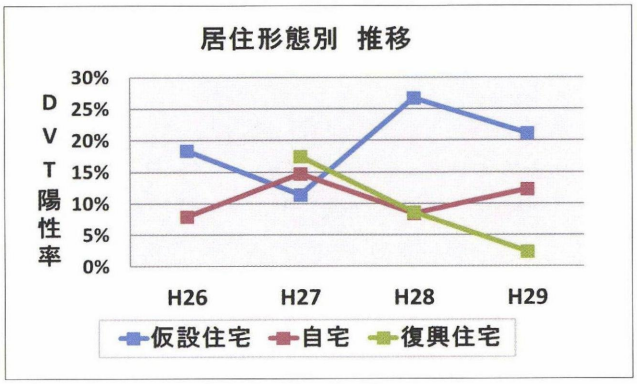


図 4　居住形態別　DVT 陽性率

算出したところ，DVT 出現率は，仮設住宅で 22.2%，自宅で 11.1%，復興住宅で 6.7%であった．消失率は仮設住宅で 33.3%，自宅で 45.2%，復興住宅で 42.9%であった（**図 5**）．居住形態間で有意差は認められなかった．

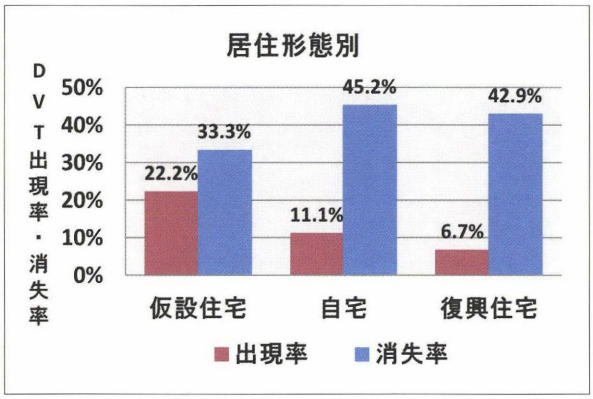


図 5　居住形態別　DVT 出現率・消失率

【考察】

東日本大震災 2 週間後，避難所において DVT ハイリスク群を対象に下肢静脈エコー検査が行われ，DVT 陽性率は 45.6%と極めて高い値を示し，津波被害による劣悪な避難所環境が要因と思われた[2)3)]．震災後 3 年間の DVT 陽性率の追跡調査では，仮設住宅，被災地の自宅ともに 10%前後で推移し，震災から時間が経つにつれて仮設住宅，被災地の自宅ともに生活環境が改善されたことにより，DVT 陽性率が低下すると期待されたが，むしろ徐々に上昇する傾向が見られた[4)]．

震災から 6 年経過し，日常生活を支える社会基盤の回復や，生活環境の改善が得られたにもかかわらず，被災地での DVT 陽性率は 10.2%（**図 1**）と，非被災地で行われた同様の検診結果（約 4%）[5)] に比べ依然として高値であった．これは過去にできた DVT の残存によるものだけではないことが，DVT 出現率，及び新規 DVT 陽性率の高さに表れている（**図 2**，**図 3**）．これらの原因について居住形態別に調べると，仮設住宅での DVT 陽性率が高い傾向にあること，被災地の自宅住民の DVT 陽性率が低下しないことなどが反映していると思われた（**図 4**）．仮設住宅では他の居住形態に比べ，新たな血栓が形成されやすく，既存の血栓が消失しにくい傾向があり（**図 5**），震災後 6 年が経過して住民数が減少した影響で，団地内のコミュニティ活動が低下し，これにより住民の活動性が低下したことがその要因と思われた．しかし，自宅，復興住宅においても新たに血栓が形成されるリスクが存在していることに注意が必要と思われた（**図 4**，**図 5**）．即ち，震災後に見られた劣悪な生活環境や，地域住民の減少などに拠らない DVT 発生要因の存在が推測される．DVT は致死的な肺血栓塞栓症の原因となることだけでなく，脳・心血管系のイベントを発症するリスクを高める[6)] ことから，DVT 陽性者に対しては重篤な健康被害を予防，及び早期発見を図る働きかけが必要である．このことから検診を行いながら DVT 所見について検査技師から説明して意識付けを図り，また，医師から DVT 陽性者への説明だけでなく，かかりつけ医，及び市役所保健師に情報提供して，ケアの継続が担保されるプロジェクトを継続している．

このように，大規模災害後は急性期から遠隔期にかけて継続した被災者ケアが必要であるため，被災地において臨床検査技師にはその専門性を活かした広義の救護活動を担う事が望ましいと思われる．近年頻発している自然災害に対処できるよう，今後の展望として全国の臨床検査技師がネットワークを構築し，協力して下肢静脈エコー検診活動が継続して行えることを目指したい．

【結語】

東日本大震災から 6 年間の被災地での DVT の推移を明らかにすることができた．被災地では未だに DVT が発生しやすい状況にあり，DVT に関連する健康被害への予防がこれからも重要と思われた．

【文献】

1）榛沢和彦：東日本大震災における深部静脈血栓症（DVT）と問題点－新潟県中越地震の教訓を生かすには－．医療の質・安全学会 6（2）：248-251，2011
2）深澤昌子，植田信策 他：多職種チームビルディングが活かされた被災地でのエコノミークラス症候群検診．日赤医学 63（2）：369-372，2011

3）Ueda S, Hanzawa K, Shibata M, et al：High prevalence of deep vein thrombosis in tsunami-flooded shelters established after the great East-Japan earthquake. Tohoku J Exp Med 227（3）：199-202, 2012
4）遠藤杏菜，植田信策 他：東日本大震災後3年間の石巻市における深部静脈血栓症の推移．日赤医学 66（2）：422-424, 2015
5）榛沢和彦：日本人一般住民における深部静脈血栓の頻度及び地域差の調査．文部科学省 科学研究費助成事業 研究成果報告書，2014
6）榛沢和彦：災害と肺塞栓症（静脈血栓塞栓症），心臓 46（5）：569-573，2014

研究

採血部位の選択と採血針刺入角度について

江原　進，伊波嵩之，増田夏弥，小水　恵，銅山雄太
森田淑子，曽木広信，根岸永和，阿保一茂，鈴木英之

さいたま赤十字病院　検査部

Selection of blood sampling site and blood sampling needle insertion angle

要旨

採血による合併症の1つである神経損傷の頻度は約1万～10万回の穿刺に1回発生している．そのリスクを軽減するには，出来るだけ安全な採血部位の選択，および採血針の刺入角度が重要であると考える．血管の選択は目視と血管の状態を指で触れ確認する．そして，皮静脈の近傍を走行する神経や動脈にも注意する必要がある．

また，針刺入角度により針刺入深さおよび刺入時の力の分解が変わることも理解しておく必要がある．血管貫通のリスクを考えると刺入角度は20度以下が良いと思える．ただし，刺入角度が低くなると，血管に対して垂直に刺入する力が弱くなるため，刺入針の方向と血管の走行がずれやすくなるので，指で血管をしっかり固定して針を刺入する．

Susumu Ehara, etal : ISSN 1343-2311 Nisseki Kensa 52：37—40, 2019(2019.1.31 受理)

KEYWORDS
採血，神経損傷，血管選択，刺入角度

はじめに

採血による合併症には，神経損傷，血管迷走神経反応，皮下出血，アレルギー，感染症等がある[1]．これらの副作用の中で神経損傷は，数日の経過で消失するものから年単位で持続する場合がある[2]．その頻度は約1万～10万回の穿刺に1回の割合で発生している[3]．そのリスクを軽減するには，できるだけ安全な採血部位の選択，および採血針の刺入角度が重要であると考える．

採血針穿刺時の注意点は，太い神経や動脈への穿刺のリスクを軽減することである．そのためには血管の状態を確認することが必要であり，目視と指で触れて血管の走行，弾性，可動性，拍動の有無を確認する[3]．また，採血針の刺入角度により，採血針の刺入する深さ，および血管に垂直に働く力の関係が変化することを理解しておくことが必要である．そこで，今回，採血時の血管の選択において注意する点，ならびに採血針の刺入角度と刺入深さ，および刺入時に血管に加わる力の変化について物理数学的に検討したので報告する．

【神経損傷発生件数の推定】

採血行為は，年間国内で1億件以上行われている．仮に神経損傷の発生率が5万回に1回発生するとした場合，年間2千件以上発生していると考えられる．また，Newmanらの報告[2]から3ヶ月以上症状が改善しない割合は3.6%であった．よって，国内で年間70人程度は3ヶ月以上症状が改善しないと推定できる．

【採血部位の選択時の注意点】

1）各静脈の採血時の注意点

肘窩橈側皮静脈において，その血管付近を正中神経は走行していないが，前腕外側皮神経が伴走している[4]．また，この血管は動きやすく，この血管が腕の上部になるように腕を採血枕に置くと，腕と枕との接する面積が大きくないため腕の固定が不安定となる．肘窩正中皮静脈は正中神経が近傍を走行している場合がある．特に深部はそのリスクが高い[5]．例として**図1**に示すように，太く膨らみのある正中皮静脈であっても採血針の刺入角度を大きくするのは危険である．肘窩尺側皮静脈は近傍を正中神経，上腕動脈が走行する．例として**図2**に示すように，血管を指で確認できても血管の膨らみのない場合は，正中神経，上腕動脈を穿刺するリスクがより大きくなる．手関節部の橈側皮静脈は親指および人差し指の付け根から橈骨茎状突起，更に中枢側約12㎝以内に橈骨神経浅枝が走行する．また，その静脈は動きやすい．また**図3**に示すように，この静脈の血管が太く膨らみがあっても，可能であれば穿刺は避けるべきである．

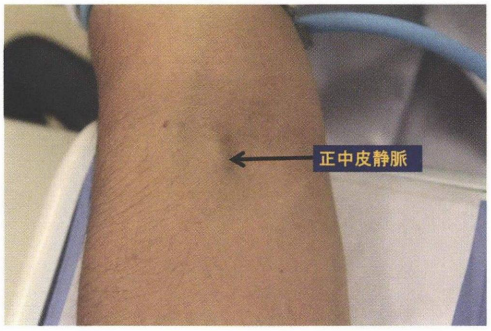


図1　正中皮静脈
静脈が太いが正中神経が下方または近傍を走行してる場合がある．

図2　尺側皮静脈
触れると血管を確認できるが細いまたは皮膚より窪んだ静脈は採血に適さない．

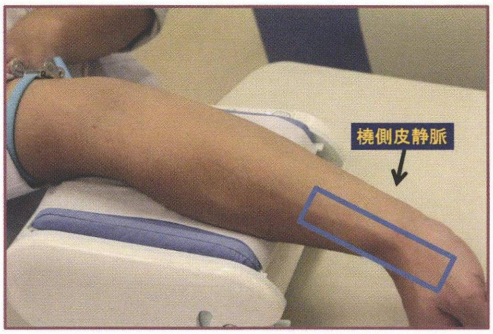


図3　橈側皮静脈
手関節部の橈側皮静脈は親指および人差し指の付け根から橈骨茎状突起，更に中枢側約12㎝以内に橈骨神経浅枝が走行する．

2）血管の確認

血管の確認は目視と指で触れて，太さ，弾力性，深さ，走行方向，それ自体の拍動または近傍の拍動の有無を確認する．まず血管の太さの確認は，使用する針の太さの選択に参考となる．太い血管は貫通しにくいが，細い血管は貫通することがあり，皮下出血や神経損傷を引き起こす場合がある．弾力性は，血管の硬さを確認することができ，硬い血管は刺入針の方向と血管の走行がずれやすい（以下，逃げやすいと表現する）．深部にある血管は，動脈穿刺や神経損傷のリスクが高まる．採血者は血管の走行方向を確認し，血管の走行に沿って針を刺入する．蛇行した血管は，採血には向かない．血管の拍動を感じる場合，その血管は動脈であり採血を避ける．また近傍に拍動を感じる血管がある場合，採血は避けた方が良い．比較的新しく作製した血液透析用のシャントは，静脈との区別が難しく，太い血管が長く走行している場合や動脈と静脈を短絡した手術痕があるときは，新しいシャントの可能性があるので注意する．

【針刺入角度と刺入深さおよび刺入時の力の分解】

1．針先（刃先）の長さ

翼状採血針と採血針（真空採血管採血用の両方向針）の針先の長さは，それぞれ約3㎜，約4㎜である（**図4**）．従って刺入する針の長さは，針先の長さ以上必要である．

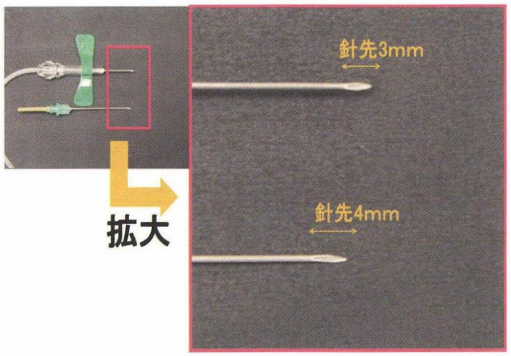


図4　翼状針と採血針の針先の長さ

2．針刺入角度と刺入深さとの関係

皮膚に対する針の刺入角度（θ）°と針の挿入する長さ（ℓ）㎜および針の深さ（d）㎜の関係は，$d=\ell\sin\theta$である．例えば針の挿入する長さ4㎜場合，θ＝10，20，30，40，50，60に対し，それぞれd＝0.7，1.4，2，2.6，3.1，3.5である（図5）．

刺入角度（θ）°	10	20	30	40	50	60
針の深さ（d）mm	0.17ℓ	0.34ℓ	0.50ℓ	0.64ℓ	0.77ℓ	0.87ℓ

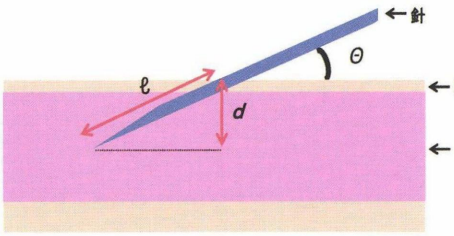


図5 針の刺入長さℓ㎜の場合の刺入角度と針の深さ

3．針刺入角度と挿入時の力の分解

刺入時の力を$\vec{F}$とし，力の分解による血管に垂直に働く力をFyとし，血管走行に平行な力をFxとする．針刺入角度をθ°とすると，$Fy=|\vec{F}|\sin\theta$，$Fx=|\vec{F}|\cos\theta$であるから，刺入角度θが10，20，30，40，50，60に変化すると，Fyは$0.17|\vec{F}|$，$0.34|\vec{F}|$，$0.50|\vec{F}|$，$0.64|\vec{F}|$，$0.77|\vec{F}|$，$0.87|\vec{F}|$，またFxは$0.98|\vec{F}|$，$0.94|\vec{F}|$，$0.87|\vec{F}|$，$0.77|\vec{F}|$，$0.64|\vec{F}|$，$0.50|\vec{F}|$と力は分解し変化する（図6）．

刺入角度（θ）°	10	20	30	40	50	60
垂直なF$_y$	$0.17\|\vec{F}\|$	$0.34\|\vec{F}\|$	$0.50\|\vec{F}\|$	$0.64\|\vec{F}\|$	$0.77\|\vec{F}\|$	$0.87\|\vec{F}\|$
水平なF$_x$	$0.98\|\vec{F}\|$	$0.94\|\vec{F}\|$	$0.87\|\vec{F}\|$	$0.77\|\vec{F}\|$	$0.64\|\vec{F}\|$	$0.50\|\vec{F}\|$

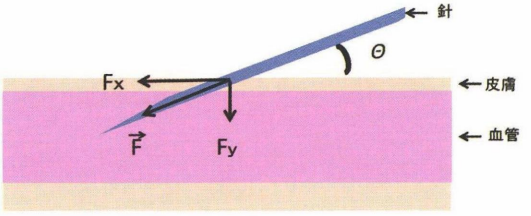


図6　針刺入の力Fに対する針刺入角度と力の分解

【考察】

筆者らが算出した年間の採血による神経損傷の推定件数は2千件以上であり，それによる合併症の中でも重症化する場合がある．正中神経損傷は，母指～環指1/2指の感覚障害と母指球筋障害，手関節の動きの障害をきたす[7]．これらの動きは日常生活において重要な機能であるため，正中神経の損傷は重症度が大きい．特に肘窩尺側皮静脈からの採血はそのリスクが大きい．橈側皮静脈は正中神経から離れた部位を走行するが，近傍を前腕外側皮神経が伴走する．したがって，全く安全な採血部位はないが，採血による正中神経損傷のリスクを考えた場合，肘窩部の橈側皮静脈，正中皮静脈，尺側皮静脈の順に確認する考え方もある[7]．採血可能な血管がない場合，前腕または手背の静脈の穿刺を検討する．刺入する採血針の深さについては，その角度30°，20°，10°で，刺入する針の長さの50，34，17%に減少する．つまり，採血針の刺入角度30°に比較し20°および10°では，採血針の刺入する深さは，それぞれ32%，66%浅く刺入される．そして血管に垂直に加わる力は，刺入角度30°に比較しそれぞれ，32%，66%減少する．刺入角度が10°になると極端に減少することが分かる．また，血管走行に対する力は採血針の刺入角度30°に比較し，20°および10°で，それぞれ4%，11%と大きくなる．よって刺入角度を小さくすることにより，刺入する深さを小さくすることができる．しかし，血管に垂直に加わる力が減少し，血管走行に対する力は大きくなるため逃げやすくなる．この場合，指で血管をしっかり固定する必要がある．したがって，刺入角度を

20°以下にすることにより，神経損傷のリスクをより軽減できると思われる．

【結語】

1）血管の選択において全く安全な部位はないため，血管の状態をよく確認する．
2）針先の形状から刺入する長さは3または4㎜以上必要である．
3）採血針が血管を貫通するリスクを考えると刺入角度は20度以下が良いと思える．
4）刺入角度が低くなると，血管に対し垂直に刺入する力が弱くなり，逃げやすくなるため血管を指でしっかり固定する必要がある．

本論文の要旨は第54回日本赤十字社医学会にて発表した．

【文献】

1）藤田　浩，入江　仁，山崎家春．自信をもって採血を行うために．Medical Technology 44：1052-1062, 2016
2）Newman BH, Waxman DA：Blood donation-related neurologic needle injury：evaluation of 2 years' worth of data from a large blood center. Transfusion 36：213-215, 1996
3）JCCLS日本臨床検査標準協議会　標準採血法ガイドライン（GP4-A2），39，浜﨑直孝，東京，2011
4）Wongkerdsook W, Agthong S, Amarase C, Yotnuengnit P, Huanmanop T, Chentanez V：Anatomy of the lateral antebrachial cutaneous nerve in relation to the lateral epicondyle and cephalic vein. Clin Anat 24：56-61, 2011
5）Yamada K, Yamada K, Katsuda I, Hida T：Cubital fossa venipuncture sites based on anatomical variations and relationships of cutaneous veins and nerves. Clin Anat 21：307-313, 2008
6）Aomjai Damwan, Sithiporn Agthong, Chavarin Amarase, Pattarapol Yotnuengnit, Thanasil Huanmanop & Vilai Chentanez：Medial Antebrachial Cutaneous Nerve：Anatomical Relationship with the Medial Epicondyle, Basilic Vein and Brachial Artery. Int. J. Morphol., 32：481-487, 2014
7）第12回首都圏ラボラトリーフォーラム採血と接遇，4，株式会社BML，2012

研究

血液培養採取時の皮膚消毒薬変更による汚染率の変化

西山政孝，谷松智子，長谷部 淳，神岡良助

松山赤十字病院　検査部

Change of the contamination rate by having changed skin antiseptics at the time of blood culture collection

要旨

当院では2015年12月に血液培養採取時の80%エタノール清拭後の皮膚消毒薬を10%PVIから1%CHG‐ALに変更した．今回，10%PVIを用いた2013年12月～2015年11月の期間（第Ⅰ期）と1%CHG‐ALを用いた2015年12月～2017年11月の期間（第Ⅱ期）との血液培養汚染率と汚染菌を比較した．汚染率は病院全体で3.39%（第Ⅰ期）から1.85%（第Ⅱ期），救急外来で8.04%から2.89%，病棟で3.10%から1.68%といずれも第Ⅱ期が有意に低下した．汚染菌は第Ⅰ期が142株，第Ⅱ期が92株と減少した．菌種別にみた汚染率はCNSが2.97%（第Ⅰ期）から1.51%（第Ⅱ期），*S. aureus*が0.13%から0%といずれも第Ⅱ期が有意に低下した．これらのことから，1%CHG-ALは10%PVIに比べ血液培養採取時の皮膚消毒薬として優れていると考えられた．

Masataka nishiyama, etal : ISSN 1343-2311 Nisseki Kensa 52：41—44, 2019(2019.2.22 受理)

KEYWORDS

血液培養，10%PVI，1%CHG-AL，汚染率，汚染菌

はじめに

血液培養の偽陽性は血液採取時の汚染が原因と考えられ，その防止対策には適切な手順での血液採取が要求される．当院では数年前から研修会等で2セット採取を含めた血液培養検査の実施を推進してきたが，提出件数の増加に伴い汚染率も漸増させるに至った．そこで，2015年12月から80%エタノール清拭後の消毒薬を10%ポビドンヨード（PVI）から汚染率の低減に効果を発揮するとされる1%クロルヘキシジンアルコール（CHG-AL）[1),2)]に変更した．今回，我々は皮膚消毒薬の変更前後での汚染率と汚染菌の変化について検討したので報告する．

【対象】

2013年12月～2017年11月の間に複数セット採取した血液培養検査8158件とした．なお，同日中に2セット以上採取したものを複数セット採取とし，アルコールを用いる小児科患者（PVIでの消毒義務付けが困難[3)]）は対象外とした．

【方法】

検討内容：2013年12月～2015年11月の2年間を第Ⅰ期（皮膚消毒に80%エタノールと10%PVIを用いた期間：複数セット採取率74.5%），2015年12月～2017年11月の2年間を第Ⅱ期（皮膚消毒に80%エタノールと1%CHG-ALを用いた期間：複数セット採取率83.3%）として汚染率および汚染菌を比較した．汚染菌株数の検討では1検体から複数菌分離した場合，菌種毎に1株とカウントした．なお，汚染率に影響を及ぼすとさ

れる採取時の責任の明確化（採取者名，時間，部位をボトルに記載の義務付け）[4]や血液培養採取手技の個人指導は行わなかった．

汚染の判定：カテーテルの血管内留置の有無，発熱，白血球数，炎症反応等の臨床経過に加えて汚染判定の精度を高めるため，血液培養複数セットでの陽性状況[5),6),7)]も参考にした（臨床的判断）．汚染率の計算は汚染と判断した件数/採取全件数とし，統計解析はFisherの正確検定を用い，危険率5%未満を有意差ありと判定した．

培養・同定機器：血液培養はBACT/ALERT 3D（ビオメリュー社製）を，同定は2016年5月まではWalkAway 96plus（ベックマンコールター社製），それ以降はMALDIバイオタイパー（ブルカー社製）を用いた．なお，上記機種で同定できない菌種は各種用手法キットを用いた．

【結果】

1．第Ⅰ期（10%PVI）と第Ⅱ期（1%CHG-AL）の汚染率の比較（**表1**）

病院全体の汚染率は第Ⅰ期の3.39%（130件／3840件）に対し，第Ⅱ期は1.85%（80件／4318件）と有意に低下した（p＜0.0001）．部門別では救急外来の汚染率は第Ⅰ期の8.04%（18件/224件）に対し，第Ⅱ期は2.89%（18件／623件）と有意に低下した（p＝0.00298）．また，病棟の汚染率でも第Ⅰ期の3.10%（112/3616件）に対し，第Ⅱ期は1.68%（62/3695件）と有意に低下した（p＜0.0001）．なお，同一期で救急外来と病棟を比較したところ，第Ⅰ期は救急外来が病棟に比べ有意に高率であったが（p＝0.000447），第Ⅱ期では両者に有意差を認めなかった（p＝0.0518）．

表1　皮膚消毒薬変更による汚染率の変化

部門	第Ⅰ期(PVI)	第Ⅱ期(CHG-AL)	p value（Ⅰ期vsⅡ期）
病院全体	130/3840(3.39%)	80/4318(1.85%)	＜0.0001
救急外来	18/224(8.04%)	18/623(2.89%)	0.00298
病棟	112/3616(3.10%)	62/3695(1.68%)	＜0.0001
p value（救急vs病棟）	0.000447	0.0518	

2．菌種別にみた第Ⅰ期（10%PVI）と第Ⅱ期（1%CHG-AL）の汚染率の比較

汚染菌株数は第Ⅰ期が142株，第Ⅱ期が92株であった．汚染菌はCoagulase-negative staphylococci（CNS）が第Ⅰ期には80.3%（114/142株），Ⅱ期には70.6%（65/92株）と大部分を占めた（**図**）．

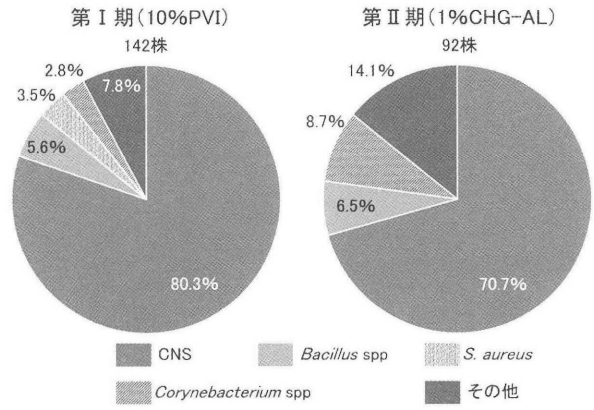


図　第Ⅰ期と第Ⅱ期での汚染菌の比較

菌種別に汚染率の変化をみると，CNSは第Ⅰ期の2.97%（114/3840株）から第Ⅱ期の1.51%（65/4318株）へと有意に低下した（p＜0.0001）．また，*Staphylococcus aureus*も第Ⅰ期の0.13%（5/3840株）から第Ⅱ期の0%（0/4318株）へと有意に低下した（p＝0.0232）．一方，*Bacillus* sppや*Corynebacterium* sppでは第Ⅰ期と第Ⅱ期に有意差は認めなかった（**表2**）．

表2　皮膚消毒薬変更による汚染菌の変化

菌種	第Ⅰ期(PVI)	第Ⅱ期(CHG-AL)	p value
CNS	114/3840（2.97%）	65/4318（1.51%）	＜0.0001
S. aureus	5/3840（0.13%）	0/4318（0.00%）	0.0232
Bacillus spp	8/3840（0.21%）	6/4318（0.14%）	0.594
Corynebacterium spp	4/3840（0.10%）	8/4318（0.19%）	0.397
その他	11/3840（0.29%）	13/4318（0.30%）	1.0

さらに，CNSを菌種別に分け汚染率の変化をみると，*Staphylococcus epidermidis*，*Staphylococcus hominis*，*Staphylococcus capitis*はおのおの第Ⅰ期が1.17%（45/3840株），0.70%（27/3840株），0.63%（24/3840株）であったのに対し，第Ⅱは0.51%（22/4318株），0.32%（14/4318株），0.23%（10/4318株）

と有意に低下した．一方，*Staphylococcus haemolyticus*，*Staphylococcus warneri* は第Ⅰ期と第Ⅱ期に有意差を認めなかった（**表3**）．

表3　皮膚消毒薬変更によるCNS（汚染菌）の変化

菌種	第Ⅰ期（PVI）	第Ⅱ期（CHG-AL）	p value
S. epidermidis	45/3840（1.17%）	22/4318（0.51%）	0.00123
S. hominis	27/3840（0.70%）	14/4318（0.32%）	0.0182
S. capitis	24/3840（0.63%）	10/4318（0.23%）	0.00878
S. haemolyticus	4/3840（0.10%）	6/4318（0.14%）	0.758
S. warneri	2/3840（0.05%）	4/4318（0.09%）	0.691
その他	12/3840（0.31%）	9/4318（0.21%）	0.388

【考察】

敗血症（菌血症）患者の予後を早期に改善するためには発症直後に血液培養を実施することで起因菌を決定し，抗菌薬を早期投与することが重要となる．一方，血液培養検査の課題はしばしば培養ボトル内に皮膚常在菌等（汚染菌）が混入し，起因菌の決定を妨げることである．当院では2015年12月から汚染率の低減を目指し，80%エタノールで清拭後の消毒薬を10%PVIから1%CHG-ALに変更した．今回，第Ⅰ期（10%PVI）と第Ⅱ期（1%CHG-AL）との汚染率・汚染菌を比較することでCHG-ALの有効性を検証した．なお，CHG-ALの効果を適正に評価するため，汚染率に影響を及ぼす可能性のある採取者の責任の明確化や採血訓練[1),4),8),9)]は敢えて行わなかった．

CHG-ALは低水準消毒薬のクロルヘキシジングルコン酸塩（芽胞菌や緑膿菌には無効であるが持続力や静菌力に優れる）と中水準消毒薬のエタノール（殺菌力が強く，速乾性のため短時間で強い消毒効果が期待できる）との相加効果が期待できる消毒薬である．河野[1)]は血液培養採取時の皮膚消毒薬を10%PVIから0.5%CHG-ALへの変更で汚染率を4.27%から1.71%に，大手ら[2)]は10%PVIから1%CHG-ALへの変更で2.96%から1.65%に低下させ，0.5%，1%いずれのCHG濃度でも一定の効果を得ている．我々の成績でも1%CHG-ALに変更することで病院全体では3.39%から1.85%，病棟では3.10%から1.68%，救急外来では8.04%から2.89%といずれも有意に低下しており，救急外来の汚染率に課題は残るもののCUMITECHの推奨する汚染率2〜3%以下に収めることができた．

救急医療の現場で敗血症を疑う場合，乳酸測定，血液培養，広域抗菌薬投与，ボーラス輸液（1あるいは3時間バンドル）[10),11),12)]を推奨している．当院でも救急外来での血液培養実施（2セット採取）を推奨し，第Ⅰ期の224件から第Ⅱ期には623件と増加させた．しかし，一方で救急外来の汚染率は第Ⅰ期では病棟に比べて有意に高く，第Ⅱ期でも有意差は認めないものの高い傾向を示していた．中西ら[13)]は救急外来での汚染原因を検討し，採取時の手袋（滅菌と未滅菌），採血部位（鼠径部と前腕部），経験（6年目以上の医師と初期臨床研修医）のいずれも有意差を認めず，穿刺部の消毒こそが重要であると結論づけている．このことから，救急外来での汚染率が高い原因は慌ただしい環境下にあって①PVIあるいはCHG-ALでの消毒が外に向かって同心円状に行われていない，②乾燥までの時間が確保できていない，③乾燥後，採血部位（血管）を触る等が考えられ，今後の改善課題となった．

汚染菌は第Ⅰ期，Ⅱ期ともにCNSが大部分を占めていた．汚染率はCNSと*S. areus*が第Ⅱ期で有意に低下し，アルコールに耐性を示す*Bacillus spp*では有意差を認めなかった．更に，CNSの菌種別にみると菌株数は第Ⅰ期，Ⅱ期ともに*S. epidermidis*，*S. hominis*，*S. capitis*の順に多く，これら3菌種の汚染率は第Ⅱ期（1%CHG-AL）で有意に低下していた．これらのことから，湿った皮膚に多く生息するCNS[14)]と*S. aureus*の消毒効果は10%PVIよりも，グラム陽性球菌への優れた抗菌効果と皮膚吸着による抗菌力を持続するCHGにALを加えた1%CHG-ALが優れているものと考えられた．

血液培養の偽陽性は起因菌決定の妨げとなり，不要な抗菌薬投与を促す危険性がある．今回，1%CHG-ALに変更することで汚染率は1.85%まで低下したが，外来1.5%，入院0.8%とする報告[4)]もあり，更なる改善が必要である．採血手技が訓練されていれば消毒薬の種類は関係ない[15)]とする報告もあることから，今後は患者の皮膚の状態（Skin tear）等を考慮しながら採取手順を遵守する活動を展開したいと考えている．

【文献】
1）河野えみ子：血液培養検体のコンタミネーション：薬局　67：243-246, 2016
2）大手裕之ほか：1％クロルヘキシジンアルコール皮膚消毒による血液培養の汚染率に与える影響：感染症学雑誌　92：46-50, 2018
3）阿部　淳ほか：レクチャー6　血液培養ベストプラクティス：小児感染免疫　24：506-510, 2012
4）佐藤三友紀：血液培養採取数を増やしコンタミネーション率を下げる：INFECTION CONTROL　19：146-149, 2010
5）押谷洋平ほか：当院において血液培養で検出されたコアグラーゼ陰性ブドウ球菌についての検討：感染症学雑誌　86：1-6, 2012
6）近藤成美ほか：血液培養から分離されたStaphylococcus 属の臨床的意義判定における2セット採取の必要性：臨床病理　58：437-441, 2010
7）横手克樹ほか：感染症患者に対する抗菌薬投与前の血液培養2セット以上実施の推進とその評価：日本病院薬剤師会雑誌　47：1153-1156, 2011
8）神谷あかねほか：当院における血液培養検査推進活動とその成果：環境感染学雑誌　28：207-212, 2013
9）満田年宏：起因菌と汚染菌の鑑別法：Medical Technology　34：473-477, 2006
10）Idris V. R. Evans, *et al.*：Association Between the New York Sepsis Care Mandate and In-Hospital Mortality for Pediatric Sepsis, JAMA 320：358-367, 2018
11）Lisiane Pruinelli, *et al.*：Delay Within the 3-Hour Surviving Sepsis Campaign Guideeline on Mortality for Patients With Severe Sepsis and Septic Shock, Crit Care Med 46：500-505, 2018
12）Christopher W. Seymour, *et al.*：Time to Treatment and Mortality during Mandated Emergency Care for Sepsis, N Engl J Med 376：2235-2244, 2017
13）中西信人ほか：血液培養検体採取時の滅菌手袋着用がコンタミネーションに及ぼす影響：予備的調査：日本救急医学会中部地方会誌　12：1-3, 2016
14）社本生衣ほか：入院患者の頭髪および頭皮のブドウ球菌の汚染状況と洗髪による汚染除去の効果：愛知県立大学看護学部紀要　21：21-29, 2015
15）田中亮介ほか：血液培養の皮膚消毒における1％クロルヘキシジングルコン酸塩エタノール擦式製剤の有効性の検討：小児科臨床　68：1341-1345, 2015

みんなのページ

柏原赤十字病院検査技術課のあゆみ

～小規模病院ならではの取り組み～

足立三佐子、西本恵美子、重田直浩、足立めぐみ、山中順子

柏原赤十字病院　検査技術課

【はじめに】

柏原赤十字病院は兵庫県の中央東部に位置し，1935年（昭和10年）4月1日の開設以来，赤十字精神に基づき，患者中心の医療を，包括的，継続的，かつ，効率的に提供し，安心で安全な地域社会に貢献してきた．

昭和40年代には236床で稼働していたが，平成31年3月の閉院に向けて今は59床となっている．検査技術課のスタッフもピーク時の10名から現在は5名となり，少ない人数で日常業務を遂行している．

そんな中で私たちは，検査室で検体を待ち，結果だけを返すという受動的臨床検査技師から，患者のいる場所に出向き，患者に寄り添い，医療の一端を担うことのできる能動的な臨床検査技師を目指し様々な試みを早くから取り組んできた．今回，小規模病院だからこそ実施できた取り組みを紹介する．

【検査技術課の背景】

現在5名の臨床検査技師が，日替わりでローテションして各業務を担当．ある日の担当表を（図1）に示す．

業務内容を大きく検体部門と外来・生理部門に分けている．外来・生理部門は超音波検査を兼務している．ちなみにカレーパンマンは病棟採血集配担当者で，毎日日替わりで交代している．

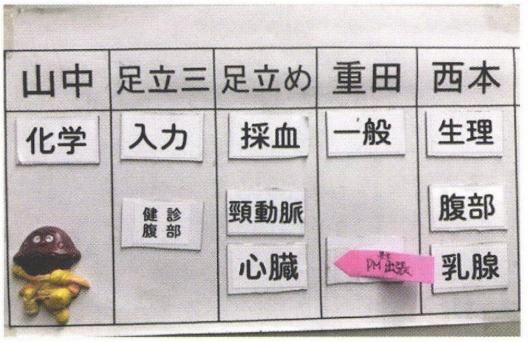


図1：担当表

【取り組み内容】

（1）外来採血業務

外来患者採血業務は元々検査室の一角に採血場があり，採血専門の看護師が1名常勤．検査技師は，出血時間や看護師休務のときだけ採血を実施していた．

1992年（平成4年）より，検査技師の業務拡大の一環として，すべての外来採血を検査技師が実施することになる．その為に1名増員し検査体制を整えた．現在も，検査技師が外来採血を実施している（表1）．また，平成29年までは，隣接する健診センターの採血業務にも技師を1名派遣していた．

表1：外来採血業務の変動を示す

外来患者採血業務

採血専門の看護師　1名常勤
※出血時間や看護師休務のときだけ検査技師が採血

↓

平成4年（1992年）～

臨床検査技師が外来採血を担当する

・採血担当	1名	（平成30年現在）
・入力・採血準備等担当	1名	3名で外来部門を担当
・生理検査担当	1名	（日替わりローテーション）

検体の取扱いに熟知した臨床検査技師が採血業務をすることで溶血・凝固・採血量不足の問題解消にも繋がっている．（**図 2**）に当時の小児採血の様子を示す．

（2）血糖測定器（SMBG）の取り組み

当院検査技術課では，糖尿病患者の血糖測定器に関する取り組みとして，①血糖測定器の貸し出し・管理②血糖測定器導入患者への説明③診察時における血糖測定器のデータの取り込み④簡易メンテナンスなどを実施している．

血糖測定器の貸し出し・管理については，貸し出しの時点で患者に『血糖測定器貸出書』（**図 3**）を渡し，熟読していただきサインをもらう．一枚は控えとして患者本人が，一枚を検査技術課の『血糖測定器管理簿』に綴り保管する．また，パソコン内でも管理し，電子カルテ内にもその旨を記載する．インスリン治療終了時・転院等で血糖測定が不要の際には原則返却とし，管理名簿から削除する．2018 年 7 月現在，貸出者は A 社機種 94 名，B 社機種 14 名となっている．尚，途中で診療放棄され，測定器の返却が出来ていない患者数も若干含まれている．未返却の分に関してどのように対処するかは決めかねているのが現状である．

血糖測定器導入患者への説明については，外来でのインスリン導入時と，病棟教育入院での導入時とがある．外来時は，診察後にインスリン注射の指導のあと血糖測定器の指導を実施することが多い．別室にて，血糖測定に必要なセット（血糖測定器・測定用チップ・穿刺ペン・穿刺針・アルコール綿花等）を準備し，測定手順のパンフレットを使用して実際に自分で測定してもらう．注意すべき点は，パンフレットに蛍光マーカで目立つようにしている．問題なく使用できているかどうかは次の診察時に確認をし，不安・疑問の解消に心がけている．病棟での導入に関しては，教育入院中の午後に病棟まで出向き，指導をしている．入院中，日をあけて何回か手技の確認に訪室するようにしている．診察時における血糖測定器のデータの取り込みについては（**表 2**）の手順で実施．診察までの待ち時間の間にデータ取り込みをし，患者さんに測定器を返却出来るように，スタッフ全員で取り組んでいる．また前回の HbA1c の結果と測定器から取り込んだデータをチェックし，必要があれば患者本人からの聞き取りも行う．

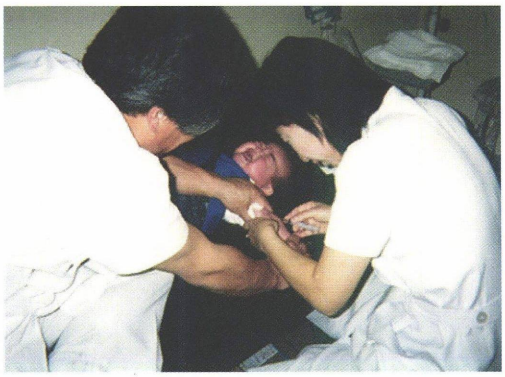
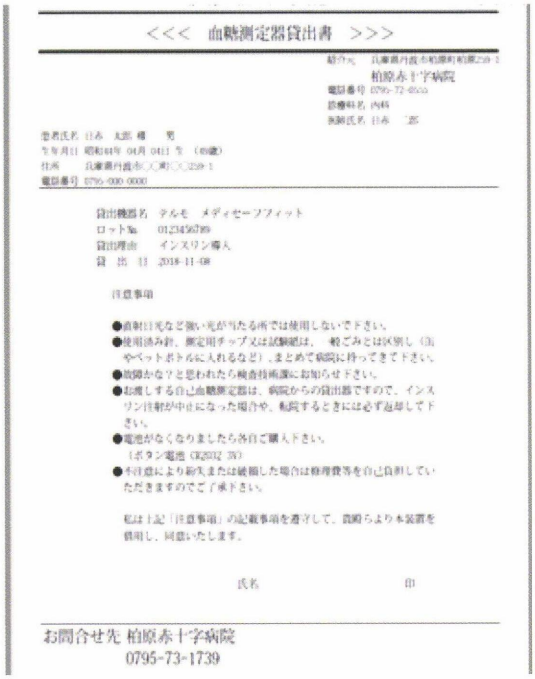


図 2：子供だけを別室に預かり 2 名体制で採血を実施（平成 12 年頃）



<<<　血糖測定器貸出書　>>>

紹介元　兵庫県丹波市柏原町柏原259-1
柏原赤十字病院
電話番号 0795-72-0555
診療科名 内科
医師氏名 日赤　二郎

患者氏名 日赤　太郎 様　男
生年月日 昭和44年 04月 04日 生 （49歳）
住所　兵庫県丹波市○○町○○259-1
電話番号 0795-000-0000

貸出機器名　テルモ　メディセーフフィット
ロット No.　0123456789
貸出理由　インスリン導入
貸　出　日　2018-11-08

注意事項

●直射日光など強い光が当たる所では使用しないで下さい。
●使用済み針、測定用チップ又は試験紙は、一般ごみとは区別し（缶やペットボトルに入れるなど）、まとめて病院に持ってきて下さい。
●故障かな？と思われたら検査技術課にお知らせ下さい。
●お渡しする自己血糖測定器は、病院からの貸出器ですので、インスリン注射が中止になった場合や、転院するときには必ず返却して下さい。
●電池がなくなりましたら各自ご購入下さい。
（ボタン電池 CR2032 3V）
●不注意により紛失または破損した場合は修理費等を自己負担していただきますのでご了承下さい。

私は上記「注意事項」の記載事項を遵守して、貴殿らより本装置を借用し、同意いたします。

氏名　　印

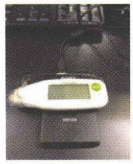
お問合せ先 柏原赤十字病院
0795-73-1739

図 3：血糖測定器貸出書　患者本人と病院で保存

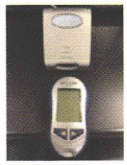
表 2：データの取り込み手順

(1) 検査室での採血時に測定器を提出。
　血糖測定器のメンテナンス（汚れ除去・時間合わせ等）
(2) 血糖測定器のデータをICリーダでパソコンに転送。
(3) グラフ表示された測定結果を電子カルテに取り込み。
(4) 紙ベースで打ち出した結果を患者さんに渡す。
(5) 必要に応じて共有情報を電子カルテに記載。

時刻合わせ



メデイセーフ
データビジョン



アキュチェック
コンパスJ

（事例）

普段は高血糖なのに，急に低血糖が頻発し始めた．患者さんに聞き取りをすると，この頃の記録的な猛暑で食欲が低下しているとのこと．それなのに，インスリンは同じ単位数を注射していると言われる．その旨を外来看護師に申し送り，カルテにも共有情報として記載した．結果，医師によりインスリンの単位の調整が行われた．（図 4）

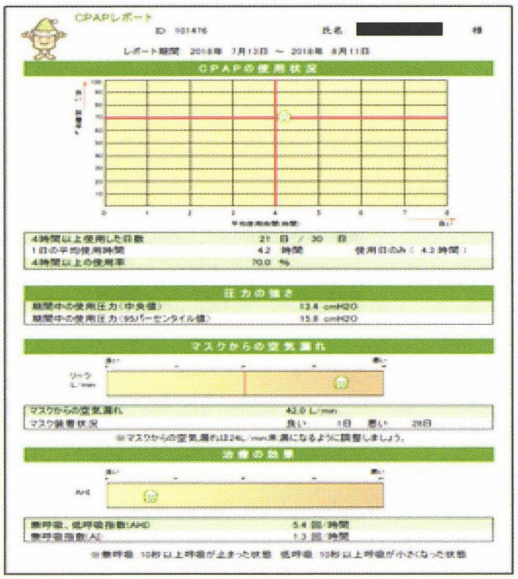
図 4

普段の血糖測定値は昼前・夕前の高血糖が目立つ(左)　ある日、急に低血糖が頻発する(右)
聞き取りの結果、猛暑で食事量が低下しているのにもかかわらず、同じ量のインスリンを注射していた。それによる低血糖と思われる。その旨を臨床側に報告することにより、主治医よりインスリンの調節が行われた。

（3）CPAP（持続陽圧呼吸療法）治療への取り組み

睡眠時無呼吸症候群の治療とし CPAP 療法がある．当院では自宅での使用状況を CPAP 療法データマネジメントシステム（ネムリンク）を活用している．（表 3：CPAP 解析・説明の手順）

表 3：CPAP 解析・説明の手順



(1)診察時にCPAP装置付属のSDカードを預かる。

(2)データの取り込み。

(3)CPAPデータマネジメントシステム(ネムリンク)のレポートを電子カルテに取り込み。

(4)印刷したレポート(左に示す)を患者さんに渡す。

(5)『CPAP使用状況』『マスクからのリーク状況』『治療効果』について聞き取り・説明。

(6)特記事項があれば電子カルテに記載する

レポートを使っての使用状況のチェック，マスクリークの確認等はもちろん，患者からの疑問や不安にもわかる範囲内でお答えしている．リークが多い場合には，マスクを持参していただくこともある．（図5：マスクフィッテイングの様子）

このようにコミュニケーションを取ることで，CPAP治療中の問題を早期に発見し対応することが出来る．

（4）わかりやすい報告書の作成

患者サービスの一環として，患者さんにとって解りやすく理解しやすい結果報告書を作成することに取り組んできた．今まで作成したものとして「摂取塩分推定量」「頸動脈超音波検査結果報告書」「体組成成分」「血管内皮機能検査」がある．その中で使用頻度の高い2点について提示する．

（摂取塩分推定量）

当検査課では，随時尿を用い，クレアチニン補正を行う摂取塩分推定量の検査依頼がある．ただ単に検査結果を数値として臨床側に報告するだけでなく，患者さんには春夏秋冬の塩分摂取に関してのワンポイントアドバイスを記載した報告書を渡している．（図6）

検査結果にワンポイントの付加価値を付けることにより，患者自身への啓蒙にもなり，生活習慣の改善にも繋がっていると思われる．

（頸動脈超音波検査結果報告書）

健診のオプションで頸動脈超音波検査を申込まれた受診者に結果として渡している報告書を示す．（図7）

画像を添付することにより，肥厚やプラーク等がビジュアル的に良く解るようにした．裏面には生活改善にも役立てるアドバイスを印刷している．

（5）院内・院外フェアーへの参画

当院は，赤十字病院として地域に密着し，さまざまな活動を通じて地域社会に貢献してきた．検査技術課も院内・院外の各種フェアーに参加してきたので，その取り組みを写真で紹介する．

（中学生医療体験セミナー）

丹波市内の中学生を対象に，医療者の仕事を学び，医療への関心を深めるために丹波市主催で実施．毎回，十数名の参加があり，私達臨床検査技師のことを知っていただくために色々と計画した．血液型判定，心エコー，自分のお口の中の細菌のグラム染色・鏡検，血液像の塗末

図5
マスクフィッティングの様子

図6：摂取塩分推定量報告用紙
季節ごとにその時期に応じた内容を作成している

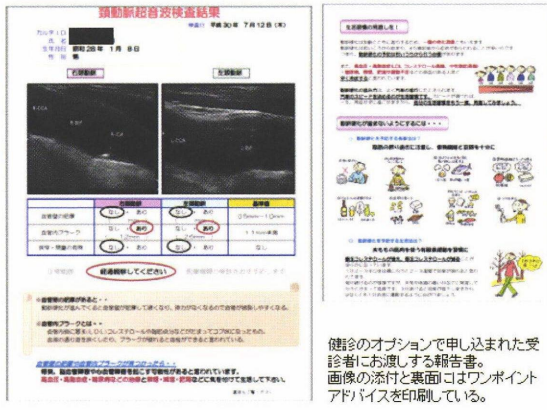


図7：頸動脈エコー報告書

スライド作成・鏡検など．（**図 8**：医療体験の様子）

実際の検査を体験してもらうことで医療現場の仕事がより身近に感じられたという声が聞けた．（**図 9**：地方新聞に掲載される）

首にプローブを当てて、超音波検査を疑似体験する中学生＝柏原赤十字病院で

手術や検査疑似体験

柏原日赤で　市内の中学生

丹波市は19日、柏原赤十字病院で「医療体験セミナー」を開いた。公募で集まった市内6中学校の計12人が参加。手術や検査などを疑似体験し、医療者の仕事や、医療への理解を深めた。

超音波検査の体験コーナーでは、生徒たちは自分の腕や首に「プローブ」と呼ばれる装置を当てて、画像に映る静脈や動脈などを見た。このほか、縫合手術体験や採血体験、薬の調剤体験などを行った。

医師を目指している[redacted]君（氷上中2年）は「臓器に関心があり参加した。超音波検査で体内を見ることができ、さらに興味がわいた」と話した。

図 9：医療体験の様子が地方新聞に掲載された。この時は、超音波で自分の血管を観察。

（赤十字ふれあい広場）

2012 年から，地域住民のみなさまに赤十字の活動を知ってもらうイベントとして毎年 5 月の赤十字月間に『赤十字ふれあい広場』を開催している．検査技術課として参加したイベントとして，肺機能検査（肺年齢），体組成成分計測，認知症チェック（物忘れ相談プログラム），顕微鏡をのぞいてみよう！などがある．（**図 10**：物忘れ相談プログラムによる認知症チェック）院外のフェアーに積極的に参加することで，多部署とのコミュニケーションも良好となり，臨床検査技師として参加することで病院スタッフだけでなく，地域住民にも私たち検査技師の存在がアピール出来ると考える．

（はなみずきの会（糖尿病ケア委員会））

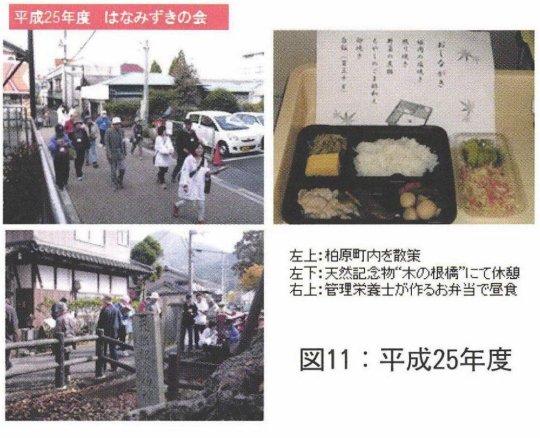
当院は，スタッフの糖尿病に関する知識と技術・モチベーションの向上，および高度で質の高い糖尿病診療を目指し，チームとして活動している．構成メンバーは医師（糖尿病専門医）・看護師・薬剤師・管理栄養士・理学療養士・臨床検査技師・医事課主事から成る．ほとんどの職種で日本糖尿病療養指導士の資格を取得している．検査技術課からは 2 名が参加し，活動している．委員会の活動内容は，院内勉強会開催，糖尿病マニュアル作成，療養指導，年一回のはなみずきの会（患者会）の開催などである．

図 8：医療体験の様子

図10：物忘れ相談プログラムによる認知症チェック

（はなみずきの会について）

最近のはなみずきの会の活動を写真で提示する．（**図 11、12、13**）



左上：柏原町内を散策
左下：天然記念物"木の根橋"にて休憩
右上：管理栄養士が作るお弁当で昼食

図11：平成25年度

図12：平成27年度

図13：平成28年度

【まとめ】

私たちが取り組んできたことは，必ずしも収益に直結することではないかも知れない．それでも，臨床検査技師として検査技術課の枠を超えて実施してきた事，また多職種と連携してきた事が，間接的に患者様のためにもなっていると考えている．今後，臨床検査技師による検体採取，検査説明・相談，病棟業務への進出，認知症検査，在宅医療などまだまだ参画する場は増えると思われる．枠に囚われず検査の仕事の幅を広げ，質の高い医療を支える検査技師が望まれる．

【終わりに】

柏原赤十字病院は，平成31年3月31日をもって閉院となる．同年7月には県立柏原病院と統合した新病院が開院し，私達スタッフも県立職員として働くことが内定している．今まで試行錯誤しながら少ない人数でいろいろな業務を遂行してきた私達です．理解ある上司と，協力してくれた同僚・部下に感謝し，当院で培ってきたことを活かし更なる取り組みを新病院でもしていきたいと考えている．

平成30年度日本赤十字社臨床検査技師会第54回業務研修会に参加して

長野赤十字病院検査部・輸血部
技師長　白　鳥　文　夫

今回のテーマは「医療安全」、私が日頃から感じているのは、病院のように多職種が働き、組織が大きくなるほど相手の顔が見えずに意思の疎通を欠き、チーム医療と称した分担作業により安全性が高まるかと思いきや責任の所在があいまいになる可能性が常にあること、目的意識の無いダブルチェックは責任が半分になるような錯覚に陥り易い等を危惧しておりました。医療自体が常に危険を孕んでいる仕事であることを交通事故による死亡者数と対比することで実感（日本では正確な数字がない）することができました。

この研修会の数日後に、某大学病院でコミュニケーションの欠如から、CT 画像で腎臓癌を疑いながら、主治医にその情報が伝わらず、癌が見過ごされるという医療事故がマスコミを騒がせました。これも氷山の一角にすぎないと思われます。

私個人としては、初日のシンポジウム「多様化する臨床検査～多施設の取り組みから学ぶ～」が印象に残りました。特に私たちのように日赤という大きな組織に属している、つまりは守られている側の人間として、「在宅医療における臨床検査技師の取り組み」について講演された寺内裕樹技師（先生ではなくあえて技師とお呼びしたい）の取り組みと言うより、臨床検査技師としての生き方に強い感銘を受けました。

在宅医療の最前線で臨床検査技師としての自分のできる仕事を探し、結果をコツコツと積み上げ、時には挫折しそうになり、それでも少しでも前を見て進み、限られた機材を駆使し結果を出すことで周りの信頼を得る。今の私にないもの、あるいは無くしてしまったものを考えさせられた時間でした。

今回タイムリーなテーマを企画し、私たち会員のために平素よりご尽力頂いている畑中宗博会長をはじめ赤臨技の役員の方々に感謝と敬意を表します。

本社見学と第54回業務研修会に参加して

京都第二赤十字病院
検査部　神　田　知　佳

今回、3日間の本社見学と研修会に参加させていただきました。

本社見学では、救護倉庫と情報プラザの見学をさせていただきました。倉庫には、たくさんの救護用品をはじめ、テントや救助活動にすぐに出動できるようにリュックが準備されていました。リュックの中身は、ペットボトルの水、寝袋、食糧が入っているそうです。救助に行くにあたり人を助ける前に、自分自身の身の確保をすることが考えられているとのことでした。救護用品は、布団を圧縮することにより、少しの量でより多くの物を運べるように工夫されていることに驚きました。また、一番興味深かったのが、炊き出しを行う際の衛生管理です。大きなお鍋を使ったボランティアによる炊き出しで、1人前用の袋が準備されており、そこにお米を入れて炊き上げ、そのまま握っておにぎりにして配るということをされているそうです。情報プラザには、これまでの日赤の歴史について展示がされており、今までに活躍された方の実績をはじめ、昔使用されていた投影機の展示がありました。ガラスに絵を施したものを投影機で映し出し、日赤の活動を広めていたそうです。また現在、救護に用いられている用品の展示もされていました。短い時間ではありましたが、改めて日赤の使命を考えさせられる時間となりました。

業務研修会では、医療安全をテーマに開催されました。シンポジウムでは、各施設ならではの取り組みについて講演がありました。現在行っている検査を用いて何ができるかを考えられ、工夫されていました。特別講演では、倫理について講演をしていただき、「医学的にこれでいいのだ！」ではなく、『話し合う・納得する・三方良し』があっての「これでいいのだ！」が重要であることを学びました。教育講演では、『確認と照合』について学びました。医療安全において確認は重要な行為であり、確実なものと照合しなければ確認を行っても意味がないことを再認識しました。また、各施設の取り組みについても聞かせていただき、施設独自にシステムを用いて工夫されており、大変参考になりました。当検査室において、照合の方法を含めて見直す必要があると感じました。医療安全チームステップスにおいて、チームとして役割を果たしていくには、チェックバックが重要であると知りました。チームの一員である医療者としての責任を自覚して、『A（当たり前のことを）、B（ばかにしないで）、C（ちゃんとやる）』を日々念頭に置き務めようと思います。

今回、研修会に参加させていただき、改めて検査技師としての役割を考えさせられたように感じます。とても有意義な研修会を開催していただき、深く感謝いたします。

日本赤十字社臨床検査技師会会誌査読委員　　（順不同）

高橋　宏文　（秦野）
加藤　康男　（福岡）
西山　政孝　（松山）
真下　照子　（京都第二）
山口　佳美　（武蔵野）
大畑　雅彦　（静岡）
加藤　幸久　（福井）

日本赤十字社臨床検査技師会会誌
日　赤　検　査

第５２巻 第１号

平成３１年３月３０日　印刷
平成３１年３月３０日　発行

発行所／日本赤十字社臨床検査技師会
発行者／畑中宗博（北見）

編集者／加藤幸久（福井）・大畑雅彦（静岡）
畑中宗博（北見）

制　作／マルト株式会社
〒923-0941　石川県小松市城南町１２６
TEL 0761-21-1223、FAX 0761-20-1155