

臨床化学検査シリーズ“よろず寄稿” (2)

千臨技 臨床化学検査研究班

(はじめに)

臨床化学検査研究班より、各研究班員が日頃ルーチンで遭遇したことや疑問に思ったことをモチーフに、検討および解析した結果を掲載させていただきます。

過去に千葉県臨床検査学会で研究班企画演題として発表した内容ですが、ご了承ください。

第2弾は“溶血”や“採血”に関係し、“凍結融解により作製した赤血球溶血試料における、540nm吸光度とLD, AST, Fe, K測定値の関係”、“溶血を回避するための採血管への分注の工夫”、“凝固採血管を最初に採血した場合のPT, APTT測定値について”の3タイトルでお届けします。

1. 凍結融解により作製した赤血球溶血試料における、540nm吸光度とLD, AST, Fe, K測定値の関係

玄々堂君津病院 臨床検査科
淵 上 孝 一

Hb)濃度が0.0~0.4g/dLとなるように生理食塩水で希釈し、溶血試料としました。溶血の赤い色調の原因であるHbは、540, 575nm付近に強い吸収を持つことが知られています。今回は、540nmの吸光度と、LD, AST, Fe, Kを測定しました。

【はじめに】

日常生活化学検査において、検体の溶血が測定値に影響を与えることは知られています。特にLD, AST, Fe, Kでは、血清と赤血球の濃度差が大きいことから、溶血検体で偽高値となります。このため、検体が溶血していた場合は、再採血し肉眼的溶血のない検体を測定し、報告することが望まれます。しかし現状では、患者の負担などの理由により、再採血することなく溶血検体を測定し、結果を報告するケースが多いのではないのでしょうか。溶血検体の測定値への影響について、臨床側が詳しく把握しているとは限らないため、検査をおこなう者が把握しておく必要があります。今回、溶血試料における測定値への影響を再検証しました。

【方 法】

測定装置は、当院で日常検査に用いている生化学分析装置、分光光度計、血球分析装置です。溶血試料の作製に、患者検体120例を用いました。作製方法は、まずEDTA-2K加血の赤血球を3回洗浄し、凍結融解により溶血させました。続いて、ヘモグロビン(以下、

【結 果】

540nmの吸光度とLD, AST, Fe, Kの関係をグラフで示しました(図1~4)。この結果、吸光度の上昇により、測定値も上昇しました。さらに、LD, Fe, Kは、測定値との高い相関を示しました。一方、ASTは吸光度の上昇により測定値が高値となりましたが、ばらつきが大きく個体差の存在が考えられました。

【まとめ】

今回の検討で、溶血がどのように測定値に影響を与えるか再検証しました。その結果、吸光度と良好な相関を示した項目と、ばらつきをみせた項目がありました。このことから、溶血検体の測定値への影響は、検体によって異なることが考えられます。このような場合、溶血検体に対して色調から測定値の補正をすることは困難です。ただし、本検討は試験管内で作り出した溶血ですので、実検体で同様の結果となるかは、さらに検討が必要です。また、溶血は血清と赤血球の濃度差を原因とする以外に、試薬の反応系により正や負の誤差となる場合があります。

日常検査において、やむを得ず溶血検体を測定する場合は、吸収波長や項目ごとの影響など、溶血への理解を深めておくことが大切です。その結果、溶

血誤差への誤解を減らし、より臨床への要望に答えることができると考えます。

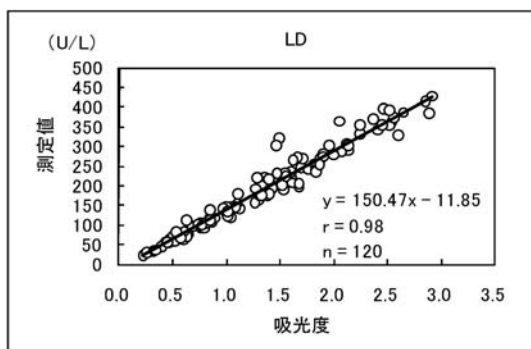


図1 540nmにおける吸光度とLD測定値

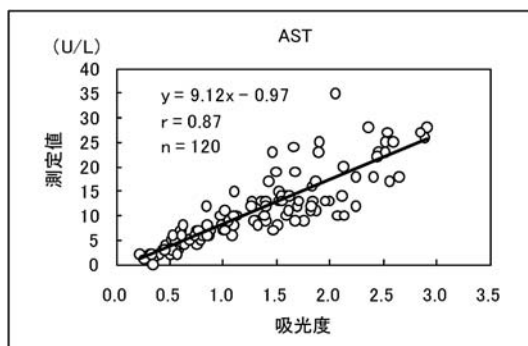


図2 540nmにおける吸光度とAST測定値

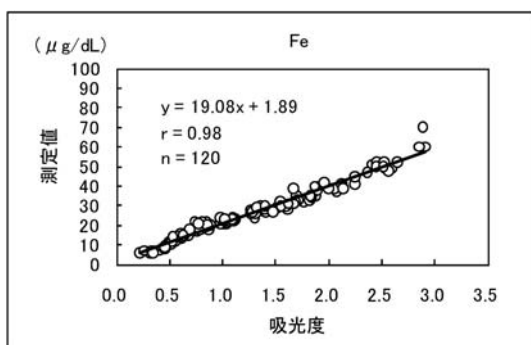


図3 540nmにおける吸光度とFe測定値

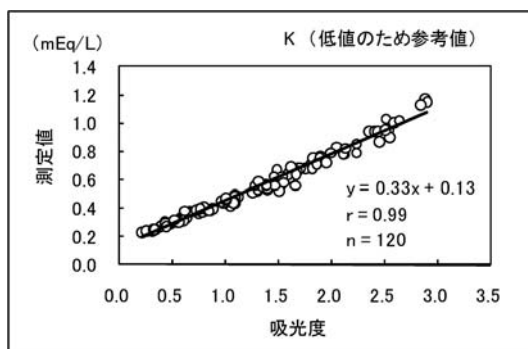


図4 540nmにおける吸光度とK測定値

※吸光度とHb濃度の目安

0.9ABS → Hb 0.1g/dL, 1.8 ABS → Hb 0.2g/dL, 2.7ABS → Hb 0.3g/dL

2. 溶血を回避するための採血管への分注の工夫

新松戸中央総合病院 検査科

八 賀 孝 浩

【目 的】

平成15年に通知された真空採血管を用いた場合の逆血による感染の予防対策の1つとして、シリンジを用いる採血があります。シリンジ採血後は、真空採血とは異なり、必ず採血管に分注する作業が必要であり、その際に手技を誤ると検体が溶血してしまう場合があります。今回、我々はいくつかの分注方法において、どのような溶血度合いが生じるか検証しました。

【対象と方法】

当検査科のスタッフ(6名)より10mlシリンジ(22G採血針使用)にて約10ml採血し、以下の4通りの分注方法で血液を約2mlずつ採血管に入れました。

- (方法1)採血管の蓋、採血針ともに取り外し分注
- (方法2)採血管の蓋は取り外し、採血針はつけたまま分注
- (方法3)採血管の蓋、採血針ともにつけたまま分注
- (方法4)採血管の蓋は取り外さず、採血針を翼状針に付け替えて分注

さらに、上記の1～4の方法にて分注の際は、垂直に入れる場合(以下垂直)と管壁に沿って入れる場合(以下管壁1)、採血後に、一旦抗凝固剤入り採

血管 (EDTA2Na) に入れ血球に負荷を与え、その採血管から血液を採取し、管壁に沿って入れる場合 (以下管壁 2) の 3 通りの方法に分けて行いました。

採取した血液は室温放置後、凝固を確認してから遠心分離し、溶血にて影響を受ける項目 (AST, LDH, K) を測定しました。また、溶血度合を表すために吸光度 (410nm~480nm) の変化を示しました。

なお、測定に用いた分析装置はAU640 (ベックマンコールター社)、採血管はインセパック II-ST (積水メディカル) 採血シリンジ・針はニプロ社製を用いました。

【結 果】

検証結果は、管壁に沿って分注した場合は方法 1 ~ 4 全てにおいて溶血の影響は見られませんでした。

3. 凝固採血管を最初に採血した場合のPT, APTT測定値について

帝京大学ちば総合医療センター 検査部
長 谷 健 二

【はじめに】

採血を行う際、採血管順序の測定値への影響が心配になります。過去に開催された千臨技情報システム研究班・臨床化学検査研究班合同研修会のアンケート結果においても凝固採血管の採血順序について意見が寄せられました。

標準採血法ガイドライン (JCCLS GP4-A1*)¹⁾ では、凝固管を一番目に採血するよう推奨されています。今回われわれは、標準採血法ガイドラインに沿って実際に採血を行い、凝固管の採血順序によるPT, APTT測定値の差について確認しましたので報告します。

*標準採血法ガイドラインJCCLS GP4-A2²⁾においても推奨される採血順序に変更はありませんでした。

【対象と器具等】

a. ボランティア11名の血液 b. 測定機器: Sysmex CA8000 c. 測定項目: PT, APTT d. 測定試薬 Sysmex PT: トロンボレルS, APTT: データファイ e. 凝固採血管: ベクトンデッキンソン社製2.7ml 採血管、

たが、垂直に分注した場合は方法 1 を除き溶血の影響が見られました。(図 5 ~ 8 参照)

【考 察】

今回の検証では、分注方法 1 (採血管の蓋、採血針ともに取り外し血液を分注) においてのみ、垂直および管壁 1, 2 ともに溶血の影響が見られませんでした。しかし、日常の採血業務において分注方法 1 のような手技は、実際に行うことが困難であると思われます。少なくとも分注方法 3 のように採血管の蓋も採血針も取り外さずに管壁に沿って血液を分注し、溶血の影響を回避されることをお勧めします。今後もこのような方法を採血業務に携わるスタッフの方々に啓蒙していきたいと思います。

テルモ社製 1.8ml 採血管 f. 採血器具: テルモ社 (真空採血ホルダー, 5ml 用シリンジ, 22G 採血針), JMS 社 22G 翼状針 g. 遠心条件: 冷却下にて 1500G, 10分 採血管と容量について、1.8ml, 2.7ml という表示は採血量の表示であり、抗凝固剤の量を考慮すると、全量はそれぞれ 2.0ml, 3.0ml になります (図 9)。

【方 法】

1. 真空採血, シリンジ採血, 翼状針を用いた真空採血 (以下、翼状針採血) の 3 つの方法で 2.7ml 採血管を 2 本ずつ規定量採血および分注しました。最初に採血, 分注した採血管を 1 本目, 次に採血および分注を行った採血管を 2 本目としました。採血については、すべて順調に採血を行うことが出来ました。

さらに、各採血管のPT, APTTを日常精度管理が良好な状態において自動分析機で測定し、1 本目と 2 本目の測定値の差を確認しました。

2. 採血量と翼状針のルート内残存血液量の比較を行いました。

3. 翼状針採血した場合の採血管容量の違いによる影響の有無を確認するため、採血量の少ない 1.8ml 採血管を加え、追加検討を行いました。

※なお測定値の統計学的解析については、一元配

置分散分析を用い有意差を確認しました。

4. 抗凝固剤と血液の混合比による影響を確認するため、ボランティア1名からシリンジ採血し、採血管毎に混合比が1:6~1:10になるよう血液をそれぞれ分注しました。上記1.と同様に自動分析機で測定し、測定値の差を確認しました。

【結 果】

1. 採血方法による測定平均値の比較

2.7ml採血管を用いた場合のPTの結果を表1と図10に示します。1本目と2本目の差の平均値は、真空採血にて0.08秒、シリンジ採血および翼状針採血

表1 各採血方法におけるPT測定値の差(sec)

n	真空採血	シリンジ採血	翼状針採血
1	0.0	0.1	0.0
2	0.0	0.3	0.4
3	0.1	0.1	0.1
4	0.2	0.0	0.2
5	0.1	0.0	0.0
6	0.0	0.1	0.1
7	0.1	0.1	0.0
8	0.2	0.1	0.1
9	0.1	0.1	0.1
10	0.0	0.1	0.1
11	0.1	0.1	0.0
mean(sec)	0.08	0.10	0.10
SD	0.08	0.08	0.12

2. 採血量と翼状針ルート内残存血液量の比較

翼状針を用いた採血において、採血管容量の違いによる影響を確認するため、採血量の少ない1.8ml採血管を加え、追加検討を行いました。その前に採血量と翼状針ルート内残存血液量の比較した結果を表3に示します。なお、本検討では血液量をグラム容量で示しました。翼状針ルート内に残る血液量と1本目の採血管の血液量を合わせると、おおよそ2本目の採血管の血液量になることが確認されました。死腔の条件は、ほぼ一定であることが分かりました。

表3 採血量と翼状針ルート内残存血液量の比較

	mean(g)	SD
翼状針ルート内残存量	0.447	0.03
2.7ml採血管量 1本目	2.483	0.07
2本目	2.962	0.04
1.8ml採血管量 1本目	1.570	0.08
2本目	2.055	0.07

にて0.10秒でした。

次に2.7ml採血管を用いた場合のAPTTの結果を表2と図11に示します。1本目と2本目の差の平均値は、真空採血にて0.77秒、シリンジ採血にて0.60秒、翼状針採血にて0.89秒でした。各採血方法における差の平均値は、いずれも1.00秒以内でした。また、翼状針を使用した場合、翼状針のルートに残る血液量の影響で1番目の採血の際は採血量が不正確になりデータに影響を受ける可能性があると予測していましたが、本検討においてはPT、APTTのいずれも有意な差は認められませんでした。

表2 各採血方法におけるAPTT測定値の差(sec)

n	真空採血	シリンジ採血	翼状針採血
1	0.2	0.0	1.7
2	0.6	1.7	2.2
3	0.4	0.0	0.2
4	1.7	0.1	0.9
5	0.6	0.5	0.4
6	0.3	N.T	0.4
7	2.6	0.1	1.4
8	0.5	0.2	1.0
9	0.6	1.4	0.5
10	0.0	0.4	0.1
11	1.0	1.6	1.0
mean(sec)	0.77	0.60	0.89
SD	0.76	0.69	0.66

3. 翼状針採血した場合の採血管容量の違いによる測定値の比較

翼状針を用いて採血した場合の、採血管容量の違いによる測定値の結果を比較しました。PTの結果を表4と図12に示します。1本目と2本目の差の平均値は、2.7ml採血管では0.09秒、1.8ml採血管では0.27秒でした。

次にAPTTの結果を表5と図13に示します。1本目と2本目の差の平均値は、2.7ml採血管では0.89秒、1.8ml採血管では4.78秒でした。2.7ml採血管に比べ、1.8ml採血管で8秒~10秒の測定値の差を認めました。

本検討において、翼状針採血の場合の比較ではPT、APTTのいずれも有意な差($p<0.05$)を認めたことから、1.8ml採血管による採血においては測定値への影響の強いことがわかりました。

表4 各採血管におけるPT測定値の差(sec)

n	2.7ml採血管	1.8ml採血管
1	0.0	0.2
2	0.4	0.1
3	0.1	0.3
4	0.0	0.5
5	0.1	0.1
6	0.0	0.4
7	0.1	0.2
8	0.1	0.1
9	0.1	0.2
10	0.0	0.6
mean(sec)	0.09	0.27*
SD	0.12	0.18

*＜0.05

表5 各採血管におけるAPTT測定値の差(sec)

n	2.7ml管	1.8ml管
1	1.7	0.1
2	2.2	2.6
3	0.2	5.5
4	0.4	9.9
5	0.4	3.7
6	1.4	7.8
7	1.0	3.2
8	0.5	3.0
9	0.1	6.0
10	1.0	6.0
mean(sec)	0.89	4.78*
SD	0.70	2.83

*＜0.05

4. 抗凝固剤と血液混合比による影響の確認

抗凝固剤と血液の混合比による影響を確認するため、ボランティア1名からシリンジ採血し、採血管毎に混合比が1：6～1：10になるよう血液をそれぞれ分注しました。その際にPT, APTTの測定値が変化した例を、それぞれ図14, 図15に示しました。

1.8ml採血管を用いた場合、APTTの測定値の著しい変化が認められました。採取血液の希釈により、測定値が延長したと考えられました。規定量の血液が採血出来ない場合、抗凝固剤と血液の混合比（通常 1：9）が変化するため、抗凝固剤の割合が多く、その結果として採取血液の希釈率が高くなったと考えられます。

一方、2.7ml採血管を用いた場合では、採血量を比較的多く必要とするため、規定量の採血が出来なかった場合でも抗凝固剤と血液の割合が比較的保たれ、抗凝固剤と血液の混合比の影響を受けにくいことが考えられました。

【まとめ】

標準採血法ガイドラインに沿い、真空採血、シリンジ採血、翼状針採血の3つの方法で凝固採血管へ採血分注を行い、1本目と2本目のPTとAPTTの測定値の差を確認したところ、本検討において2.7ml採血管を採血した場合のPT, APTT測定値に有意な差は認められなかったことから、凝固採血管を1本目に採血しても測定値に影響はないと考えます。しかし、今回のように順調な採血が出来た場合を前提とし

ており、清宮らの報告³⁾にもありますように、採血針穿刺にてこずった場合は2本目以降、または再採血を行うことが推奨されます。

また、翼状針で採血した場合、採血容量の少ない1.8ml採血管ではPT, APTTの測定値が延長傾向を示したことから、抗凝固剤と血液の混合比の変化によって測定値に影響を受けやすく、採血容量の少ない採血管を用いて採血を行う場合には、翼状針以外の採血方法においても採血量、分注量への注意が必要であると考えられました。可能な限り規定量採血分注を行うことが望ましいと考えます。

今回の検討結果を踏まえ、外来処置室や病棟にて採血を行っている医師や看護師に対しても、標準採血法ガイドラインの情報を発信し、適切な採血が行われるよう努力したいと考えます。

＜参考文献＞

- 1) 日本臨床検査標準協議会標準採血法検討委員会：標準採血法ガイドライン(JCCLS GP4-A1). 日本臨床検査標準協議会, 2006.
- 2) 日本臨床検査標準協議会標準採血法検討委員会：標準採血法ガイドライン(JCCLS GP4-A2). 日本臨床検査標準協議会, 2011.
- 3) 清宮正徳, 野村文夫：採血から測定までのアーチファクト. Medical Technology, Vol. 38 No1:21～26, 2010.

(おわりに)

臨床化学検査シリーズとして、第1弾、第2弾と合わせて6タイトルを投稿する機会をいただき有難うございました。本報告が皆さんの日常検査において何らかの参考になりましたら幸いです。また、投稿にあたり研究班員在籍施設のご理解、ご協力をいただき深く感謝申し上げます。

次回から各研究班が登場され、内容もよりバラエティーになるようです。機会がありましたら、是非投稿させていただきますと考えています。

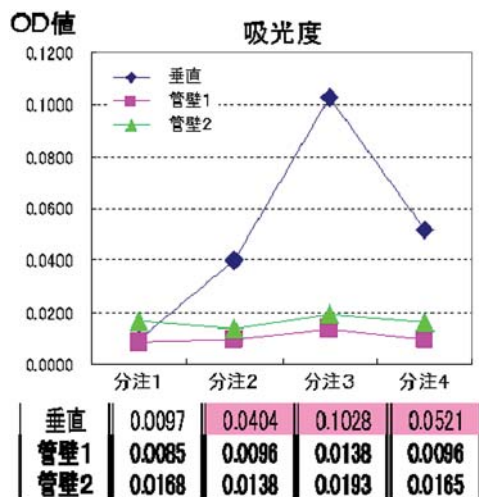


図5 ※赤枠は肉眼的に溶血が確認できた吸光度

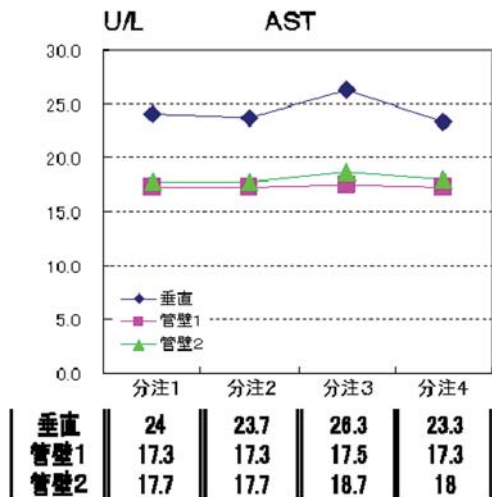


図6

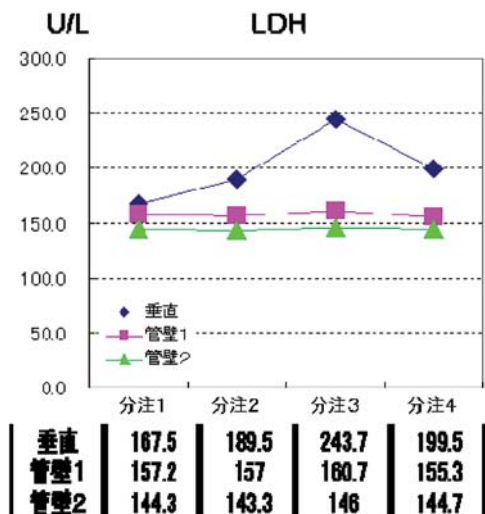


図7

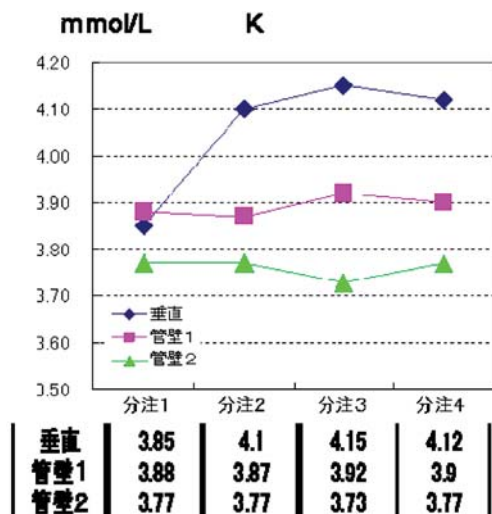


図8

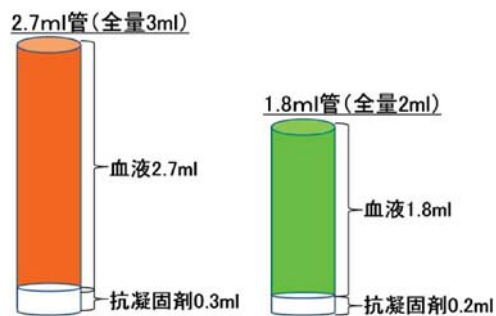


図9 採血管の説明

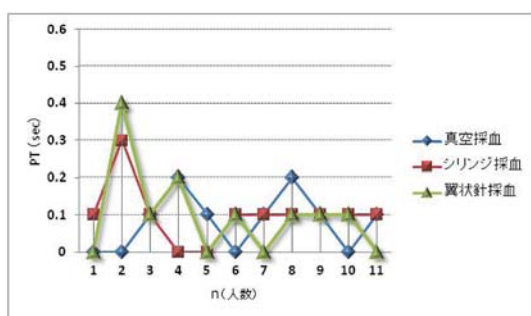


図10

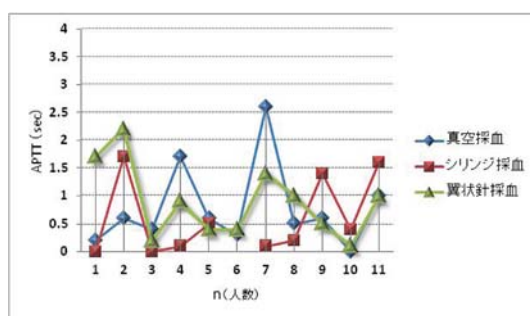


図11

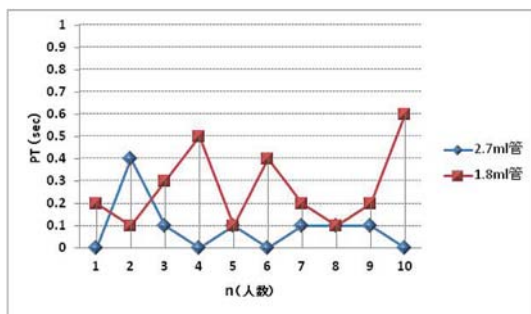


図12

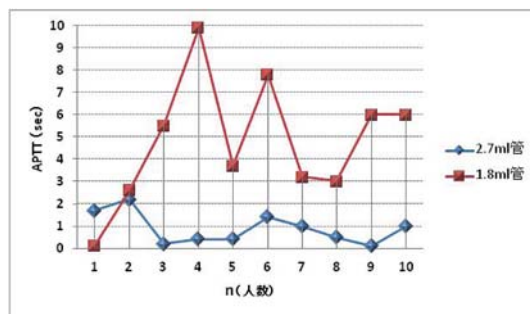


図13

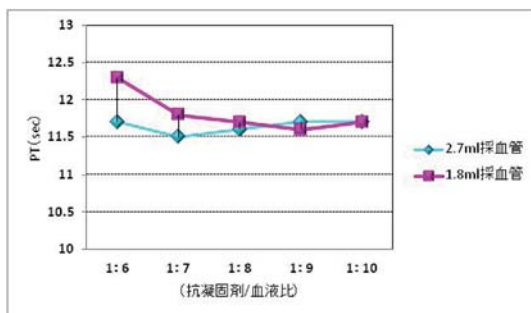


図14

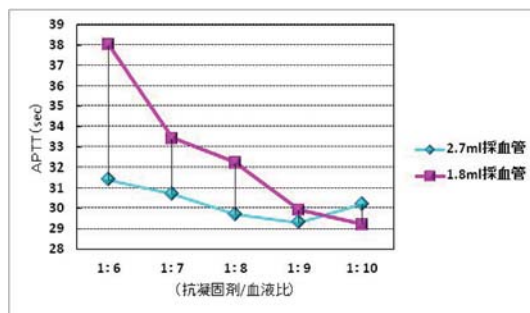


図15



当院における血液培養から分離された β溶血性レンサ球菌の臨床細菌学的検討

野本さとみ 秋葉 容子 駿河 洋介

千葉市立青葉病院 臨床検査科

【要 旨】

β溶血性レンサ球菌はおもにA群(GAS)およびB群(GBS)が感染症の原因として重要視されてきたが、従来病原性が低いといわれているC群(GCS)およびG群(GGS)による重症感染症例が近年報告され問題視されている。2003年5月から2012年12月までの間に当院で血液培養から分離されたβ溶血性レンサ球菌59例について、血清型別、菌種同定、薬剤感受性検査、患者臨床データ解析などを行い検討した。結果は、GBSおよびGGSがそれぞれ全体の約4割ずつを占め、分離件数は年々増加傾向にあることがわかった。患者背景としては高齢者が大半を占め、半数以上が基礎疾患を有していた。菌種別にみると、若年層ではGASおよびGBSのみが分離され、GCSおよびGGSは高齢者からしか分離されなかった。また、高齢者からのGGSの分離件数は年々増加傾向にあり、一部のGGSについて菌種同定を行った結果、そのほとんどが重症感染症を起こすといわれている *Streptococcus dysgalactiae* subsp. *equisimilis* (SDSE)であることが示唆された。今後もβ溶血性レンサ球菌による敗血症の動向に注意していくことが必要であると思われる。

【keyword】

血液培養, β溶血性レンサ球菌, GGS, SDSE

【はじめに】

β溶血性レンサ球菌はおもにA群(GAS)およびB群(GBS)が病原性を示すものとして重要視され、C群(GCS)およびG群(GGS)は病原性が低いと考えられてきた。しかし、近年、GCSおよびGGSによる侵襲性感染症例の報告が散見され問題視されている¹⁾。

今回、当院で血液培養から分離されたβ溶血性レンサ球菌について臨床細菌学的に検討したので報告する。

【対象および方法】

1. 対 象

2003年5月から2012年12月の間に当院で血液培養から分離されたβ溶血性レンサ球菌59例を対象とした。

2. 方 法

ラテックス凝集法にてA, B, C, G群の血清型別に群別し、一部のGGSについてはラピッド ID32 ストレップ アピ(シスメックス・バイオメリュー社)を用いて菌種同定を実施した。薬剤感受性検査は微量液体希釈法により最小発育阻止濃度(MIC)を測定した。また、患者の年齢、性別、基礎疾患の有無および主訴・症状などの臨床データについて解析した。

【結 果】

1. 菌分離状況

血清型別にみると、多い順にGGS 24例(41%)、GBS 23例(39%)、GAS 8例(13%)、GCS 4例(7%)であった。(図1)GGSおよびGBSがそれぞれ4割ずつを占めていた。年次別の分離件数は、2003年1例(GCS1)、2004年1例(GAS1)、2005年4例(GBS1、GCS1、GGS2)、

2006年 5 例 (GAS2, GBS2, GGS1), 2007年 5 例 (GBS5), 2008年 6 例 (GAS1, GBS4, GGS1), 2009年 9 例 (GAS1, GBS3, GCS2, GGS3), 2010年 5 例 (GBS2, GGS3), 2011年 14例 (GAS2, GBS2, GGS10), 2012年 9 例 (GAS1, GBS4, GGS4) となっていた。(図2) 全体的にみて分離件数は年々増加傾向にあることがわかった。GAS, GBSおよびGCSについては分離件数に大きな変化はみられなかったが、GGSは2005年から分離されはじめ、若干の差異はあるものの年々増加傾向にあることがわかった。

図1 菌種別分離状況

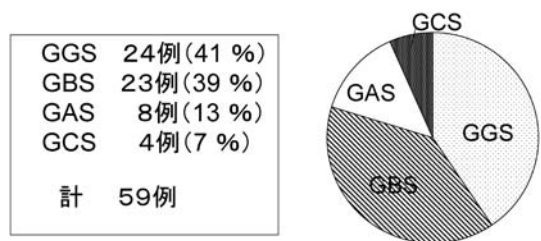
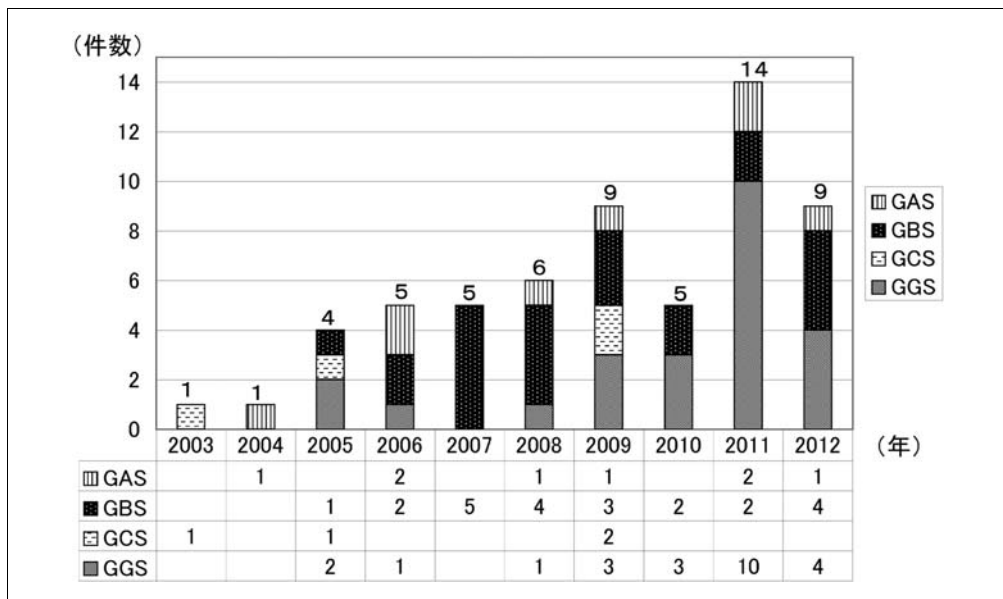


図2 年次別分離状況



2. 薬剤感受性検査結果

ペニシリン系, セフェム系, カルバペネム系抗菌薬に対しては全てが感性を示したが, マクロライド系抗菌薬に対しては10例, ニューキノロン系抗菌薬に対しては4例が耐性を示した。マクロライド系抗菌薬に耐性を示した10例の内訳はGAS 2例, GBS 3例, GGS 5例であり, それぞれの耐性率は, GAS 25%, GBS 13%, GGS 21%となっていた。ニューキノロン系抗菌薬に対して耐性を示した4例は全てGBSであった。

3. 患者臨床データ解析

性別は男性26例(44%), 女性33例(56%)であり, 男女比に有意差は見られなかった。患者年齢は70歳以上32例(54%), 40~69歳19例(32%), 20~39歳5例(9%), 1歳未満3例(5%)であった。平均年齢は68.4歳と高齢であった。患者の診療科別内訳は内科50例(85%), 小児科3例(5%), 産婦人科3例(5%), 皮膚科2例(3%), 整形外科1例(2%)であり, 内科が8割以上を占めていた。

患者年齢階層ごとの菌種別分離状況を見ると, 40歳未満ではGASおよびGBSのみが分離されており, 40歳以上では全ての菌種が分離されていた。特に70歳

以上の高齢者では、そのほとんどをGGSが占めていた(図3)。

患者の基礎疾患の有無は、有が36例(61%)、無が23例(39%)であり、基礎疾患を有する患者が多い傾向にあった。基礎疾患有の内訳は癌・免疫疾患が10

例と一番多く、次いで、神経系疾患7例、認知症7例、臓器不全5例、糖尿病4例と続いていた。患者の主訴および症状については、最も多かったのが発熱53例(90%)であり、次いで蜂窩織炎19例(32%)、呼吸器系疾患9例(15%)と続いていた。(図4)

図3 患者年齢階層別分離状況

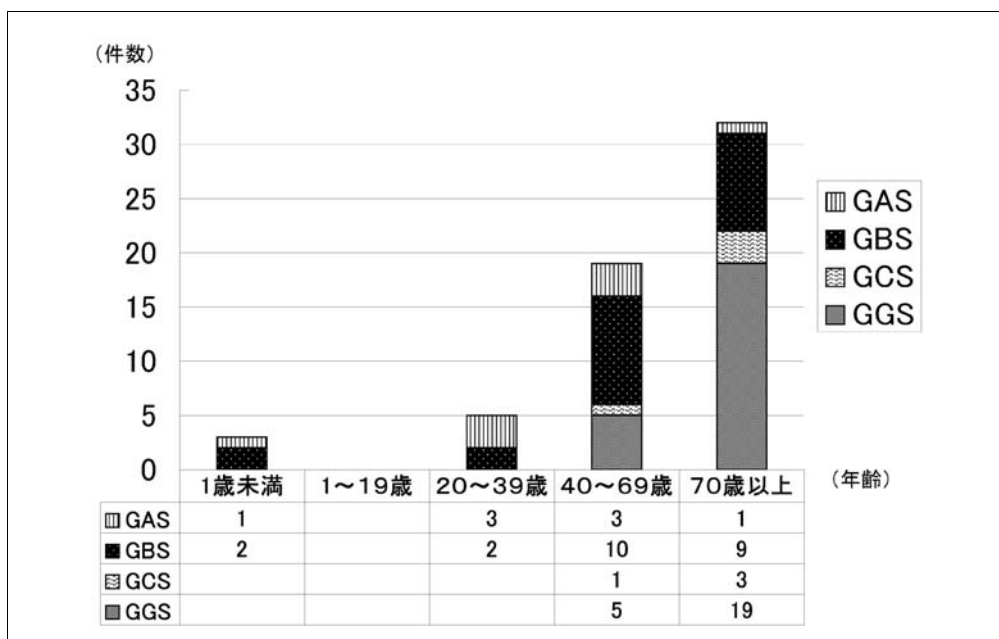
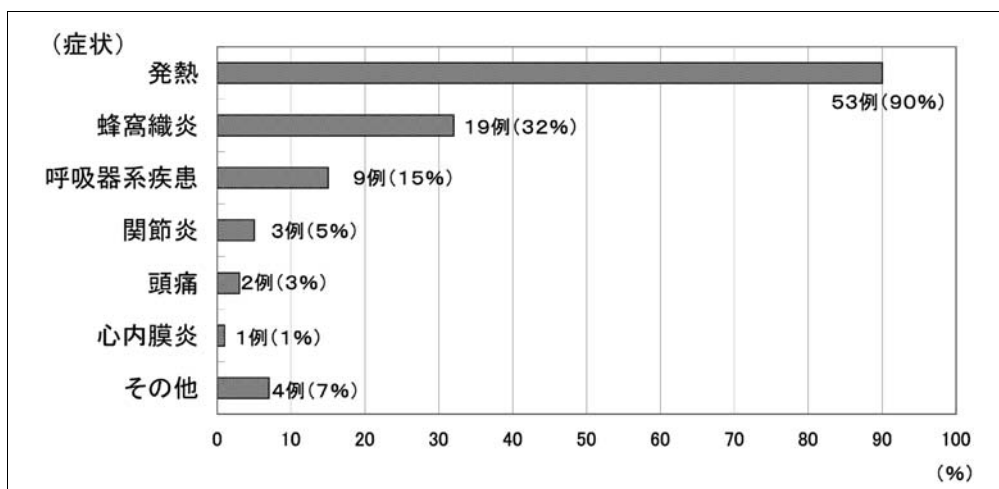


図4 患者の主訴および症状



4. GGSの分離状況

近年、GGSの分離件数が増加傾向にあることから、その分離状況および患者背景について検討した。患者年齢をみると、50歳未満の患者からは分離されず、70歳以上の高齢者が大半を占めていた。また、平均年齢は76.7歳と全体よりも高齢であった。患者性別および基礎疾患の有無については全体に比べて差はみられなかった。主訴および症状については、発熱は22例(92%)と全体との差は無かったが、蜂窩織炎が14例(58%)と半数以上を占めており、他のβ溶血性レンサ球菌感染に比べて多い傾向にあった。

また、2011年以降に分離された一部のGGSについては菌種同定も実施した。同定をおこなった10例のうち9例が重症感染症を起こすといわれている *Streptococcus dysgalactiae* subsp. *equisimilis* (SDSE)であった。このことから、分離されたGGSの多くがSDSEであることが示唆された。

【考 察】

今回の調査により、β溶血性レンサ球菌による敗血症は年々増加傾向を示していることがわかった。特に、基礎疾患を有する成人や高齢者がそのほとんどを占めていた。また、従来病原性が低いといわれていたGGSが高齢者を中心に高頻度に分離されており、年々増加傾向を示していた。

患者の予後は、β溶血性レンサ球菌感染の敗血症による死亡例はなく、基礎疾患の憎悪はみられたが、ほとんどの敗血症は軽快していた。

現時点、当院においてはGGSによる劇症型の発生はみられていないが、重症感染症を起こすといわれているSDSEをはじめとするβ溶血性レンサ球菌感染症の動向に今後も注意していくことが必要であると思われた。

【参考文献】

- 1) 浅見諒子, 他: 成人の血液培養由来β溶血性レンサ球菌の疫学的性状と発症例における背景因子の特徴 感染症誌84(3):285~291, 2010

生化学項目における再遠心の影響

亀田総合病院

臨床検査部 大 和 秋 乃

I. はじめに

日常業務において、採血量の少ない検体や、検査依頼項目数の多い検体の処理、さらに医師からの追加検査依頼などで、血清量が不足する場合がある。

分離剤入り採血管では、一度遠心分離した後も血餅収縮が進み、再遠心することで、新たに血餅収縮後の血清が分離される。当院では、血清量が不足する場合に生化学採血管に採取された残検体を、再度遠心して血清を得る操作を行うことがある。

今回、再遠心後に新たに分離される血清は、初回遠心後の血清の測定値と誤差が生じるか、生化学項目において検討を行ったので報告する。

II. 対象及び方法

1) 再遠心の影響を受ける項目の検討

対象として、前日にドッグで採血された生化学検体より、無作為に抽出した20検体を用いた。前日の遠心条件は1,800G10分間で、冷蔵保存されているものを使用した。初回遠心と再遠心の採血後の変動と同一条件にする目的で、再遠心する前に上清を全て除去し、1,800G10分間再遠心した。再遠心前に除去した血清と、再遠心後に新たに分離された血清をそれぞれ生化学項目について測定した。再遠心前の血清の測定値を基準として、各項目の値の変化率を求めた。測定項目はTP, ALB, T-Bil, D-Bil, LD, AST, ALT, ALP, γ -GT, CK, AMY, ChE, UA, BUN, Cre, TG, T-CHO, HDL-C, LDL-C, Fe, UIBC, IP, Ca, Na, K, Clの生化学26項目で、分析装置はHITACHI LABOSPECT008を使用した。

2) 再遠心までの経過時間による変化

対象として、ボランティア4名より生化学採

血管5本（採血管①～⑤とする）に採血を行った。採血後10分間室温放置し凝固を確認後、全ての採血管を1,800G10分間遠心した。採血管①は遠心直後の血清を測定し、対照とした。遠心後、②は2時間、③は4時間、④は6時間、⑤は24時間、それぞれ室温放置した。放置後、全ての上清を除去し、再度1,800G 10分間遠心した。再遠心後新たに分離された血清をそれぞれ測定し、①の測定値を基準として、放置時間毎に値の変化率を求めた。検討項目は検討1) で変化率が20検体全てにおいて10%以上となった、LD, Fe, IP, Kの4項目とした。分析装置はHITACHILABO-SPECT008を使用した。

III. 結 果

1) 再遠心の影響を受ける項目の検討

再遠心前の血清の測定値を基準として求めた各項目の再遠心後の変化率を表1に示した。再遠心後の変化率は、Kが最も大きく平均119%上昇し、次いでIP94.8%、LD63.1%、Fe28.6%であった。LD, AST, ALT, γ -GT, Fe, UIBC, IP, Kの8項目で平均変化率が $\pm 10\%$ 以上となった。UA, UIBC, Na, Clは20検体全てにおいて、再遠心後の血清では測定値の低下が見られた。変化率の大きさは検体によって異なり、20検体の変化率の幅が最も大きいものでIP 21.4~250.0%であった。

2) 再遠心までの経過時間による変化

4項目の経時的変化を図1~4に示した。Kは2~6時間後では低下傾向を示し、24時間後には著明な上昇を認めた(図1)。IPもKと同様の変化が見られた(図2)。LDは被検者4名において、変動の傾向は個人差が見られた。被検者2では

6時間後の変化率が24時間後よりも高値を示した。(図3) Feは経時的に上昇が見られた。(図4) なお、本検討においては放置条件が室温である

ため、いずれの項目においても24時間後の変化率は、検討1) で求めた平均変化率よりも大きかった。

表 1 再遠心後の変化率(n=20)

項目	再遠心前の測定値 Mean±2SD	再遠心後の変化率(%)			項目	再遠心前の測定値 Mean±2SD	再遠心後の変化率(%)		
		Mean	Min	Max			Mean	Min	Max
TP	7.4±0.8 g/dl	2.5	0.0	5.3	BUN	13±6 mg/dl	1.6	0.0	5.5
ALB	4.5±0.4 g/dl	-0.9	0.0	-4.4	Cre	0.75±0.30 mg/dl	-2.1	0.0	8.3
T-Bil	0.8±0.5 mg/dl	-0.4	0.0	6.9	TG	132±148 mg/dl	-4.7	0.0	-12.5
D-Bil	0.2±0.2 mg/dl	6.1	0.0	28.6	T-CHO	213±59 mg/dl	0.2	0.0	-2.5
LD	192±74 IU/l	63.1	36.4	97.8	HDL-C	59±25 mg/dl	1.8	-0.4	3.9
AST	25±15 IU/l	16.6	0.0	50.0	LDL-C	137±61 mg/dl	0.5	0.0	-3.3
ALT	24±29 IU/l	13.7	1.8	30.8	Fe	124±72 µg/dl	28.6	15.3	59.5
ALP	216±115 IU/l	1.8	0.0	5.1	UIBC	214±104 µg/dl	-12.8	-2.1	-29.8
γ-GT	37±46 IU/l	12.8	2.0	33.3	IP	3.3±0.9 mg/dl	94.8	21.4	250.0
CK	123±129 IU/l	1.1	0.0	-5.3	Ca	9.4±0.5 mg/dl	-1.7	0.0	-7.3
AMY	78±42 IU/l	0.2	0.0	4.7	Na	145±4 mEq/l	-2.4	-0.8	-4.6
Che	385±154 IU/l	0.6	-0.2	3.1	K	4.4±0.7 mEq/l	118.5	65.5	145.6
UA	5.7±3.1 mg/dl	-8.9	-4.2	12.5	Cl	106±6 mEq/l	-8.2	-3.1	-11.7

図 1 Kの経時の変化

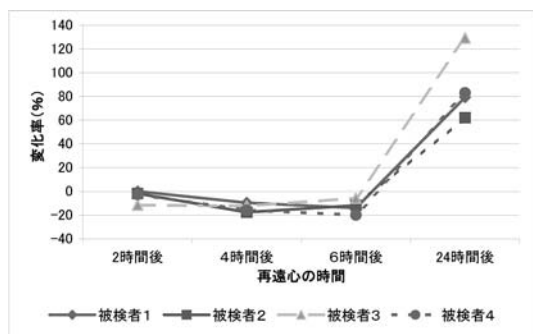


図 2 IPの経時の変化

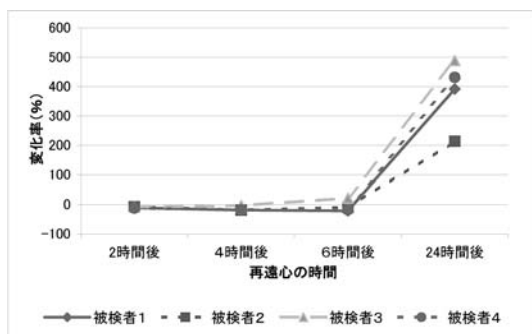


図 3 LDの経時の変化

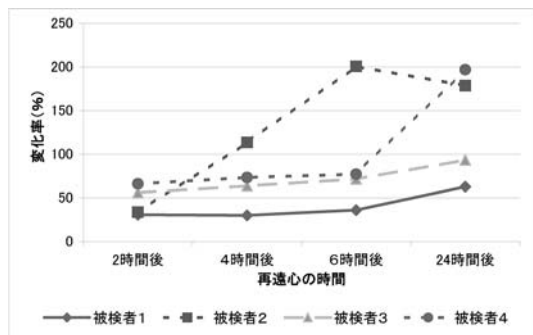
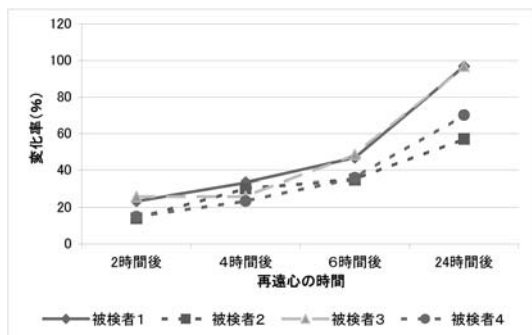


図 4 Feの経時の変化



IV. 考 察

今回の検討においては、赤血球内に多く含まれるK, LD, Fe, ASTなどの項目で明らかな上昇を認めた。これは血餅収縮によって赤血球内の成分が赤血球外に遊出したと考える。これらの赤血球内の濃度は、血清中濃度と比してLDが約160倍、K及びASTが約40倍高いことが知られている¹⁾。しかし、変化率が最大となったのはKであった。Kの上昇には上記の要因の他に、赤血球膜を介するイオンの移動や、Na, K-ATPaseによる能動輸送が関与し、これによりNa, Clは低下すると考えられる。

UIBCの低下は、血餅収縮により血清中に遊出したFeの一部が遊離のTfと結合することにより生じるのではないかと考えられる。

項目毎に上昇、低下の傾向はあるが、検体によって変化率の程度には大きな差が生じた。日常業務において、採血されてから血清分離を行い、測定に至るまでの条件は検体によって多様である。また、血液が凝固するまでに必要な時間や、血餅収縮の生じる程度も一定ではない。そのため、再遠心により分離される血清にどの程度影響が生じるのか、予測することは困難である。

Kの経時的変化では、2～6時間後では低下し、24時間後では著明な上昇が認められた。2～6時間後ではNa, K-ATPaseの作用でKが赤血球内に能動的に取り込まれ血清中の濃度が低下し、24時間後ではATPのエネルギーが消費されNa, K-ATPase活性が低下し、濃度勾配に従い赤血球中のKが血清中に多量に移動するのではないかと考えられる。

IPもK同様の変動が見られたが、IPは時間経過により赤血球内の有機リンが分解され、24時間後で著明な上昇が見られたのではないかと考える。

LD, Feにおいては放置2時間後でも、再遠心後の血清で明らかな上昇が見られた。今回2時間未満の条件については検討を行っていないが、初回遠心からの経過時間が短い場合でも、明らかな差が生じ得ることが示唆された。

V. 結 語

本検討の結果、再遠心処理による血清を検査に用いることは不適切であり、検査データの信頼性を低下させる原因になる。

今後の対策として、遠心分離の前には血液が十分に凝固したことを確認し、血清量が少ない検体や依頼項目数の多い検体は、優先順位を考慮して効率良く血清を使用する。さらに、項目数の多い追加検査依頼などについては、無理に血清を集めるのではなく、必要に応じて再採血を依頼する。

正確な検査データを提供するためには、適切に処理された検体で検査を行うことが前提であると再認識した。

VI. 参考文献

- 1) 浦山修, 他: 臨床検査学講座 臨床検査学 第2版:220～275, 2003

亀田メディカルセンター

今回施設訪問いたしました亀田メディカルセンターとは、亀田総合病院(925床, 33診療科)を中心とした、亀田クリニック(19床, 31診療科)、亀田リハビリテーション病院(56床)などの医療サービス施設の総称です。千葉県南部の鴨川市に位置しており、海沿いに建つ立地を生かし病室から太平洋を望むことができます。東京駅からはアクアラインを通り亀田総合病院行き的高速バスも1日20便運行されており乗り換えなしで行くことも可能です。

【病院概要】

亀田総合病院は千葉県南部の基幹病院として救命救急を担い、急性期高度医療に力を注いでいます。ISO9001を医療機関として初めて取得するなど医療の質の向上に努めるとともに、医療機能評価の世界標準であり「患者安全」「医療の質の改善」の実践を目的としたJCI(Joint Commission International)



大塚部長

亀田メディカルセンターの臨床検査部門では約100名の臨床検査技師が勤務しています。臨床検査室の特徴として、診断や治療に活かせる検査を目指し各種の学術活動や研修会への参加、資格・認定の取得の支援を行うと共に、R-CPC(Reversed CPC)と呼ばれる検査データを読みとり診断につなげるテ

による認証を国内で最初に取得し、外国人患者も積極的に受け入れています。クリニカルナビゲーションシステムと呼ばれる電子カルテシステムは患者1人1人を中心とした診療計画の作成、チーム医療の実践、実績データの管理を支援するもので患者個々に対応したきめ細やかなサポートを可能にしています。

亀田クリニックの1日平均外来患者数は2600-2700人で、亀田メディカルセンターとしては平均3,200人にもなります。

【検査室訪問】

今回は亀田総合病院の救命救急センター及び臨床検査室と亀田クリニック内の採血室、生理機能検査室を見学させていただきました。はじめに大塚喜人臨床検査管理部長にお話を伺い、その後部署ごとの代表者の方に案内して頂きました。



病院外観

クニックを身につける勉強会などを行っています。

最初に亀田総合病院1階にある救命救急センターを訪問いたしました。救命救急チームとして医師・看護師・薬剤師と共に院内資格制度を用い救命救急検査士を取得した5名の臨床検査技師が配属(1名は関連施設へ派遣)されておりチーム医療を実践

していました。業務は医師の診療補助として、外科処置介助、尿道留置式カテーテル挿入介助、心肺蘇生介助など、看護業務支援業務として、バイタルサイン測定、患者ケア・搬送、末梢静脈留置針での採血・点滴(条件付き)などを行い、検査業務としては、検体採取、心電図、血液培養採血などを行っており、チーム内での役割を担っています。センターには血液ガス測定用にRADIOMETERのABL800FLEXが設置されており、この測定機はクレアチニンも測定できることから約90秒で腎機能評価が可能で、早期の画像



救急処置室

次に亀田総合病院 3 階の臨床検査室を見せて頂きました。検査室は広々とした印象です。検査室の壁には部署ごとに30分刻みでスタッフの1日のスケジュール表が貼られており、誰が何時にどこで何をすべきかが一目で分かるようになっていました。

感染症・遺伝子検査部門は、一般検査、遺伝子検



血液培養

診断に役立っています。このような取り組みにより検体量不足による再採血がゼロになるなど大きな成果が現れています。また、医師・看護師の業務軽減にも繋がっているそうです。

医師の診療補助や看護支援は、医療法などにおける業務のグレーゾーンに当たる部分を含むことから、亀田総合病院では院内資格制度等を用いて救命救急検査士を取得し、臨床検査技師自らが先頭に立って実践することにより、法律の見直しも含めた臨床検査技師の業務拡大を目指しておられました。



救急血液ガス分析装置

査、微生物検査の部署です。血液培養検査の依頼が多く、うかがった時も血液培養ボトル約800本が培養中でした。また看護業務支援の一環として技師が血液培養の採血を行うことで、汚染率の低下に寄与しているそうです。



感染症・遺伝子検査室の皆様

生化学・免疫検査部門はids社の大型搬送ラインを導入し、自動でできるものは自動で行うことで最少限の人数で検査が行われていました。また分注機や分析機は基本的に2台ずつで運用されており故障時や検体の多い時間帯に対応できるようなバッ



搬送ライン

クアップ体制を敷いていました。また、主に血液・腫瘍内科から依頼されるフローサイトメトリー検査も院内で行うのみでなく、オンコール24時間体制で造血器悪性腫瘍検査、T細胞サブセット検査、CD34陽性細胞数の測定などの項目が行われていました。



自動分注器



LABoSPECT 008(HITACHI)



フローサイトメーター



生化学・免疫検査室の皆様

輸血検査では、病院の規模並びに病院の性格上製剤の年間取扱量は多く、赤血球濃厚液が12,000単位、新鮮凍結血漿が4,000-5,000単位、血小板製剤が25,000単位とのことでした。また輸血室と救急救命センターは離れているため、製剤本体も気送管を用



輸血検査室

病理検査部門では、室内にホルマリン臭はなく、ホルマリン管理濃度基準の0.1ppm以下になるように排気設備と空気清浄機を備えているとのことでした。病理組織検査は年間16,000-17,000件と多く、自動固定包埋装置3台、ミクロトーム3台、自動免疫染色装置3台などを用い大量の検体を処理して



病理検査室

次に亀田クリニックに移動し採血室を見せていただきました。採血ブースは全部で13カ所あり入り口に近いブースは車椅子の方や高齢者、杖をついて

いて送っていることは驚きでした。千葉県赤十字血液センター鴨川供給出張所が開設されたことから院内の製剤の在庫量を減らしていくことが今後の課題だそうです。



血液輸血検査室の皆様

いました。細胞診検査も今年は年間20,000件を越える見込みとのことでした。近日、婦人科領域もLiquid-based cytology (LBC)を導入し関連施設や周辺病院からLBC液で固定した検体を集めるようにするそうです。



病理検査室の皆様

おられる方等に優先的に割り当てられ患者様への細かい気配りが感じられました。



採血室

生理機能検査部門では、心電図検査、イベントレコーダー検査、ABI検査、心エコー検査、肺機能検査、脳波検査、PSG検査、筋電図検査、平衡機能検査等々検査項目は多岐にわたっており、臨床側の要望に応

えた結果とのことでした。腹部、乳腺、甲状腺のエコー検査は消化器診断センターで行われており、大病院故それぞれの検査をどこで行うのが効率的であるかが考えられていると思いました。



生理機能検査室の皆様

今回施設見学をさせていただき全体を通して、患者様の笑顔のために“Always Say YES!!”と言うように患者様第一である基本理念が病院全体に浸透していることが感じ取れ、その1つとして臨床検査



心臓超音波検査室

部の積極的なチーム医療への参加があるのではないかと感じました。

お忙しい中、丁寧に対応して頂きました大塚部長をはじめ臨床検査部の皆様にお礼申し上げます。

一般検査研究班紹介

公立長生病院

西 周 裕 晃

今回2度目の研究班紹介となりますが、改めて一般検査研究班の紹介をさせていただきます。現在7名の班員と数名の方にお手伝いをいただき、運営しています。主な活動は、精度管理事業と年3～4回の研修会(うち1回は実技講習会)を行っています。

精度管理事業の活動内容は、尿沈渣用の固定血球試料の作製とフォトサーベイ10問の設問作成です。平成23年度から日臨技精度管理システムに準じた回答入力方法に変更となり、我々も試行錯誤の中での取り組みとなりました。それに加え、固定血球は白血球の凝集や数の調整に苦戦し、精度管理に相応しくない不適切な試料となっていました。その結果、2年連続評価対象外となってしまうことを改めてお詫びいたします。今年こそは、良好な試料を準備して皆様の施設にお届けします。一方、フォトサーベイに関しては、班員1人につき1～2問担当し、最終的に班員全員で話し合って出題しています。特に心がけていることは、日常よく遭遇する細胞成分を中心に設問作成をし、写真1枚で判定しなければならないため、なるべく典型的な部分が写っている写真を用いています。

研修会については、毎年5～6月と12月に研修会を企画しています。今年から会場は千葉市生涯学習センターを拠点としています。研修会の内容は、代々の班長を引き継ぎ、「基本重視」です。日常的によく遭遇するものや、他の細胞成分と間違えてはいけなもの(例えば回腸導尿管尿に出現している細胞質内封入体細胞を白血球と誤認してしまうなど)の鑑別点をしっかりと理解することが、中級者・上級者への近道と考えています。当研究班では、今後も研修会の翌日から日常業務に生かせる内容を企画していきます。更に、研修会終了後は、他の研究班も行っているようですが、意見交換会という名の飲み会を

開催しています。参加費はいただきますが、どなたでも参加可能ですのでお気軽に参加していただきたいと思います。「他施設ではどのように検査しているの?」「機器や試薬は何を使っているの?」といった情報交換の場にもなります。

また、昨年は試験的に地方(佐原)での研修会を企画しました。我々の想像以上の参加人数でしたので、今後も出来る限り企画したいと考えています。会員の皆さんの施設をお借りできれば(無料で)、何処へでも駆けつけて研修会を行いたいと思っています。是非ご連絡ください。

もう1つ当研究班にとって大きな行事は、毎年8月末～9月初旬に行っている実技講習会です。実物の細胞を顕微鏡で観察していただくことは、研修会でスライド投影された細胞を見る以上に勉強になると思います。もし判らない細胞があれば、その場で質問していただき、その場で解決することが出来ます。

以上、一般検査研究班の主な活動について紹介させていただきました。いつの日か1泊研修会や他の研究班とのコラボレーションを行うことが我々の夢です。今後とも一般検査研究班を宜しく願いいたします。

最後に、会員の皆様にお願いがあります。来年は、千葉県を担当で関甲信の一般検査実技講習会が開催される予定です。研究班の班員だけでは人手が足りません。お手伝いいただける方は、研修会のときにでもお知らせくだされば幸いです。どうか宜しくお願いいたします。



三列目：古谷, 安藤

二列目：矢部, 相川, 横尾

前 列：多田, 三谷, 西周, 渡辺