

## 糖尿病療養指導士の立場から

### 疾患の理解を深める～糖尿病～

◎荻野 和大<sup>1)</sup>

顕鐘会 神戸百年記念病院<sup>1)</sup>

糖尿病は治す病気ではなく、コントロールする病気である。「糖尿病をコントロールする」ことは、糖尿病患者が、糖尿病のない方と同じように元気で長生きするために大切な事と言われている。

それには、食事・運動療法の自己管理を実行・継続することが最も重要であり、単に「血糖値だけをコントロールする」というものではない。同時に生活するには欠かせないことであり、考え方、感情などの心理状況や家族・周囲の人との関係、仕事、育児、介護などの社会状況からの影響を受ける。看護師や医師だけでは、患者を支えることができないので必然的に患者と家族を中心に医療専門職者が周りを囲むチーム医療を実践するための、日本糖尿病療養指導士（CDEJ）が誕生した。

日本糖尿病療養指導士とは、糖尿病治療にもっとも大切な自己管理（療養）を患者に指導する医療スタッフと言われ、高度でかつ幅広い専門知識をもち、患者の糖尿病セルフケアを支援している。糖尿病患者の療養指導は、糖尿病の治療そのものであるとする立場から、それぞれの医療職の業務に則って行われている。

この資格は、「一般社団法人 日本糖尿病療養指導士認定機構」が2003年から認定を行い、一定の経験を有し試験に合格した看護師、管理栄養士、薬剤師、臨床検査技師、理学療法士に与えられ、認定制度は5年毎の更新制となっている。日本糖尿病療養指導士に認定されることは、糖尿病の臨床における生活指導のエキスパートであることを意味している。糖尿病はおそろしい合併症を引き起こすおそれのある病で、その患者数は増え続けている。合併症の予防や病気の症状を抑えるためには、正しい知識と日々の治療が不可欠であり、そこで活躍するのが糖尿病療養指導士である。（日本糖尿病療養指導認定機構 HP より抜粋）

2019年6月時点で日本糖尿病療養指導士は、19,914人で、看護師9,034人、管理栄養士4,977人、薬剤師3,115人、臨床検査技師1,499人、理学療法士1,289人。近畿各府県の臨床検査技師認定者は、滋賀8人、京都21人、大阪83人、兵庫81人、奈良30人、和歌山12人の235人と少ない。認定された臨床検査技師すべてが、糖尿病療養指導をしていることもない。

認定された臨床検査技師が、糖尿病チーム医療で担っている役割は、自己血糖測定装置（SMBG）の使用方法的

説明や保守、糖尿病関連（HbA1c など）検査データの説明、糖尿病教室での臨床検査項目についての講義などが主である。糖尿病患者とその家族への本当の意味での療養指導を行っている施設は少ないのが現状である。

臨床検査科から提供される糖尿病関連の臨床検査データは、医師だけでなく、看護師や薬剤師、管理栄養士らも電子カルテなどで共有でき、有効利用している。

臨床検査技師が、糖尿病チーム医療にどう貢献できるか考えると、生体（生理）検査担当者の多くが、診察前に糖尿病患者の状態を直接確認できる。検査中の声掛けで、症状の変化や手足のしびれなどの訴え、療養指導に対する心配事、食事の状態、投薬、インスリン注射、SMBG など直接担当している医師や看護師には言わない真実を聞きだせる場合もある。

心電図などの検査時は、足を見る（観察）ことができる。少し注意して足や皮膚の状態を観察すると爪や足指先の変色、靴下に血の跡、小さなあざを発見できる。糖尿病患者は、小さな傷からでも化膿しやすく深刻な病状に進むこともある。糖尿病患者は状態が激変する事は少なく、数か月、半年、1年のちょっとした変化の検査データや行動や言動をつかむことで、病気の進行を抑えることができる疾患である。

生理検査の結果報告書だけでなく、検査中の患者の状態や新たな変化・異常を検出した時は、担当看護師（薬剤師、管理栄養士など）に電子カルテ上または、口頭でもかまわないので伝える努力が必要と考える。そうすることで患者の病態が悪化しないように、普段の生活の仕方も含めて糖尿病療養指導に繋げることができる。

また、他職種の糖尿病療養指導士が、臨床検査技師に何を期待しているかも紹介する。

連絡先：078-681-6111（内線 3064）

## 合併症を探る 波形編（神経伝導検査・自律神経機能検査・血圧脈波検査）

疾患の理解を深める～糖尿病～

◎小林 昌弘<sup>1)</sup>天理よろづ相談所病院 臨床検査部<sup>1)</sup>

糖尿病性末梢神経障害は糖尿病三大合併症（網膜症、腎症、末梢神経障害）の中で最も高頻度にみられ、多発神経障害と単・多発単神経障害に大別される。前者はポリオール代謝異常による神経細胞の障害に起因し、遠位部優位・左右対称性の感覚障害、起立性低血圧や排尿障害などの自律神経障害を呈する。後者は末梢循環不全による栄養血管の虚血に起因し外眼筋麻痺、圧迫性神経障害、糖尿病性筋萎縮症などを呈する。また、糖尿病患者においては早期より動脈硬化が進行する。糖尿病患者における脳血管障害、虚血性心疾患の発症率は非罹患者に比べ5～6倍高く、動脈硬化の程度把握が重要となる。

末梢神経障害の客観的評価法として神経伝導検査（NCS）、自律神経機能検査が用いられる。糖尿病患者におけるNCSの異常出現率は75～80%と高く、無症状であっても20～40%の患者に異常がみられる。NCSは糖尿病性末梢神経障害の重症度判定に用いられ、神経障害の重症度が高度であるほど下肢壊疽や脳血管障害、虚血性心疾患の発生率、さらには死亡率が高い。また、糖尿病患者には圧迫性神経障害の代表的疾患である手根管症候群（CTS）の頻度が約35%と、全体の有病率（4～10%）に比べ高く、NCSは手根管症候群の検出にも有用である。自律神経機能評価法として交感神経皮膚反応（SSR）、心電図R-R間隔変動（CVRR）が施行される。SSRは電気刺激による発汗に伴う電位変化を捉えたもので交感神経の評価に用いられる。CVRRは心拍数の変動を計測したもので副交感神経の評価に用いられる。糖尿病患者における異常出現率はSSRで約20%、CVRRで約45%である。特にCVRRでは起立性低血圧症、排尿障害、下痢、便秘を呈する患者で有意な低下を示す。

下肢血管閉塞、動脈硬化の客観的評価法の一つに血圧脈波検査がある。この検査は簡便かつ再現性が良く、多くの施設で汎用されている。検査時は足関節・上腕血圧比（ABI）、脈波伝播速度（PWV）もしくは心臓足首血管指数（CAVI）が同時に計測され、ABIは下肢動脈閉塞、PWV・CAVIは動脈硬化の指標として用いられる。PWV・CAVIは大血管障害との関連性や頸動脈超音波検査の頸動脈内膜中膜複合体厚（IMT）との相関性（ $r=0.36\sim0.42$ ）が報告され、PWV・

CAVIが高値であるほど脳梗塞や冠動脈疾患の発症率は高い。

発表当日は実際の波形例を提示し、検査の注意点や評価方法について説明を行う。

連絡先：0743-63-5611（内線 8923）

## 合併症を探る 超音波編 (心臓・頸動脈・下肢動脈)

疾患の理解を深める～糖尿病～

◎六尾 哲<sup>1)</sup>市立岸和田市民病院 中央検査部<sup>1)</sup>

糖尿病の合併症は大きく急性合併症と慢性合併症に分別できる。

急性合併症には、糖尿病ケトアシドーシス、高浸透圧高血糖症候群、感染症がある。

慢性合併症には、“し・め・じ”で覚える三大合併症（糖尿病神経障害・糖尿病性網膜症・糖尿病性腎症）がある。他には大血管合併症・下肢合併症・免疫不全・創傷治癒遅延・肝機能障害などがこれに含まれる。

上に示した合併症のうちで、超音波で探るのは慢性合併症の大血管合併症が主になると考える。

大血管合併症とは、冠動脈疾患（心筋梗塞など）・脳血管疾患（脳梗塞など）・末梢動脈疾患（閉塞性動脈硬化症など）の3つの動脈硬化性疾患合併症の総称です。これは糖尿病の有名な合併症であるだけでなく、糖尿病がある場合のこれらの疾患は通常よりも重症で治療が効きづらいことがわかっている。

慢性合併症のための検査は、沢山の検査があり、その中でも大血管合併症の検査には、必ず施行するのが超音波検査です。

なぜでしょう？検査には沢山の種類があります。しかしその中で超音波検査が安価で侵襲性が乏しく、診断に有用な検査だからです。

では、3つの合併症を疾患ごとに超音波でなにを気にしながら探るかを考えていきたいと思います。

## 【冠動脈疾患（心筋梗塞など）】

糖尿病患者が冠動脈疾患を起こすリスクは高く、欧米では糖尿病患者の40～50%で心筋梗塞が直接死因となっている。わが国でも増加してきている。

糖尿病患者の急性心筋梗塞は、はっきりとした症状のないことが多い。発症時に冠動脈の多枝病変を有するなど、病状の進行した例が多く、心不全や不整脈を起こしやすい。

症状が伴わず、進行しやすいこの疾患には定期的な検査が必須と考える。

心臓エコーにての壁運動、心臓のサイズ、弁の状態などを定期的に評価する事で重症化や突然死を防ぐ一助になる。

## 【脳梗塞】

脳出血よりも脳梗塞が多い。糖尿病は脳梗塞の独立した危険因子であり、非糖尿病患者の2～4倍高頻度

である。糖尿病は皮質枝のアテローム血栓性脳梗塞の発症に関係している。

アテローム性脳梗塞は、塞栓を起こした脳内を検査するのも大切ですが、その塞栓源を探すのが特に大切な事である。それには、頸動脈エコーと心エコーは必須で、大事な検査である。

## 【末梢動脈疾患（閉塞性動脈硬化症など）】

糖尿病症例に特有とまではいかないが、糖尿病患者では10～15%と高頻度に合併する。病期診断にはFontaine分類が汎用される。下肢皮膚温の低下、足背および後脛骨動脈の拍動減弱・消失・左右差などが参考になる。糖尿病患者の特徴として膝下病変が多いと言われている。

足関節収縮期血圧／上腕収縮期血圧比（ABI）が0.9以下は本症の存在を示唆する。

本症を疑う症例の場合は、末梢動脈エコーにて、血管の開存—狭窄—閉塞を鑑別するのが大事である。超音波検査では狭窄や閉塞を探すのみならず、側副血路の発達までも、侵襲性少なく検査する事が出来る。

合併症を探る上で、超音波の必要性和有用性は上に述べているが、この超音波検査をする上での注意点とコツのようなものを私としてはお話しさせて頂き、次の検査時に役立てて頂きたい。

参考文献：糖尿病治療ガイド（日本糖尿病学会 編・著 2018-2019）

(連絡先)

市立岸和田市民病院 中央検査部 六尾 哲  
072-445-1000 (内線 2230)

## 最近の糖尿病患者と治療法の選択

(心血管系に関するエビデンスと欧米ガイドラインの変更を踏まえて)  
疾患の理解を深める～糖尿病～

◎安田 浩一朗<sup>1)</sup>

済生会野江病院 糖尿病・内分泌内科<sup>1)</sup>

我が国は世界に類を見ない超高齢化社会に突入し、糖尿病患者もその半数以上が65歳以上となっています。それに伴い2つ以上の病気を持つ multimorbidity (多疾患罹患)状態の患者が増加しています。その複雑な病態を丹念に分析し、個別の治療を行うような時代においては多くの部門からスペシャリストが参加するチーム医療が欠かせないものとなっています。

一方、糖尿病治療の分野ではこれまでの作用機序とは全く違った新しい薬が複数登場し大きく治療シーンが変貌しつつあります。特に SGLT2 阻害剤と GLP-1 受容体作動薬は心血管系疾患のリスクの高い糖尿病患者において複合エンドポイント (心筋梗塞、脳卒中、心血管死) の発生を有意に減少させるとの大規模臨床試験の結果が示されています。

SGLT2 阻害剤では

- ・ EMPA-REG OUTCOME 試験(2016年)
- ・ CANVAS Program (2017年)

GLP-1 受容体作動薬では

- ・ LEADER Trial (2016年)

これらの結果を踏まえ欧米では治療ガイドラインが2018年に大きく変更されるに至りました。しかし、この2種類は全く異なった作用の薬剤であり、発表されたデータを詳細に検討すると内容にはかなり異なった部分が存在することも明らかとなっています。具体的には、SGLT2 阻害剤では心不全による入院が大幅に減少し、心血管死、総死亡が大きく減少していますが、GLP-1 受容体作動薬では、心不全に関してはほぼ効果はなく、心血管死、総死亡は低下しましたが SGLT2 阻害剤と比較するとその効果は少ないものでした。さらにサブ解析では複合エンドポイントの改善度は SGLT2 阻害剤では比較的高齢で肥満度はやや軽め (BMI30 未満) で良好であったが GLP-1 受容体作動薬では比較的若年で肥満度の大きい (BMI35 以上) の群で良好な結果でした。

これら欧米でのデータやガイドラインの変更をより安全にかつ確実に日本人糖尿病患者の加療に生かすためには、冒頭で述べた高齢化の点や欧米と比較すると肥満患者の割合が少ない、高血圧を有する患者が多いなどの特徴を有するため日本人に向けアジャストする必要があります。さらに医療経済的考えをおおきくと

り入れた欧米のガイドラインと異なり国民皆保険で所得にかかわらず同等の加療が受けられる本邦ではより腎機能等を考慮した選択が可能です。

このような日本人に向けた糖尿病治療における薬剤選択の適正化のための指針の作成とその結果の評価において臨床検査は非常に重要な役割を担っており、採血・尿による生化学などのラボデータはもとより、超音波検査などによる血管病変の評価の適切な実施と結果の考察は非常に重要になります。職種、診療科を超えて複雑な病態を示す糖尿病患者に、より良い加療を選択・変更するための正確なデータの提供とデータの解釈や追加検査の必要性の示唆等に臨床検査と臨床検査技師の重要性はさらに大きくなると考えています。



## RCPC とは、もし RCPC の回答者になったら

## 血液検査に特化した RCPC

◎田邊 正喜<sup>1)</sup>彦根市立病院 臨床検査科<sup>1)</sup>

## 【RCPC とは】

RCPC は Reversed Clinico-Pathological Conference の略で、臨床-病理検討会(reversed は、さかのぼってとか振り返ってのような意味)で、臨床医と病理医が診断の検討を行う会である。

元は、病理解剖症例において、実際の診断、治療がどうであったか、今後の診療に役立てていくための検討会であるが、現在では、一般的に研修医の教育という側面が大きく、臨床研修において RCPC に出席し、症例提示・レポート提出までを必須とすることが多くなっている。

一方で、本学会や検査血液学会などで行われる RCPC は、病理解剖症例だけでなく、ルーチンで、診断や結果の解釈に困難をきたした症例を取り上げて、データの解釈や追加検査などを検討し、今後のルーチンに還元できるようにすることを目的としている。

ただ、学会における RCPC はなかなか入りにくいか、雰囲気は苦手だという方が多いように感じる。そこで、今回のシンポジウムであるが、実際の RCPC さながらに進行し、決して敷居の高いものではないことを実感してもらいたい。

## 【RCPC の回答者になったら】

RCPC は、症例提示→回答者 2 名程度→フロアーより→解説という流れで進行する。今回は時間の関係から、回答者は 1 名ずつとしていることをあらかじめご了承ください。

学会における RCPC にはコーディネーターがいて、その方が、症例提示者・回答者の依頼をするのが一般的である。回答者の選出については、各都道府県の血液研究班の班長に声がかかり、若手の方でだれか推薦してもらえないかという形で依頼がかかることが多い。筆者も、滋賀県の班長をしており、何度か声がかかったことがある。実際に、依頼してみると、二の足を踏まれることが多く、人選に苦勞することもしばしばある。

そこで、回答者になったらどのようにアプローチしていけばよいかと注意点を簡単に示したい。

まず、言っておきたいのは、決していきなり答えを探しにいかないという点である。症例提示者には、な

んらかの意図があるのは言うまでもない。しかし、回答者になったら、まず、与えられたデータを慎重に解釈し、一つ一つ異常なデータをあげていき、考えられる病態や疾患を挙げていく。

提示されるデータの量にもよるが、わずかな異常値も見逃さずに、挙げるのが大事である。

また、挙げていく順であるが、データがあればどの前提になるが、患者さんの栄養状態の把握ができる TP や ALB はどうかという点からアプローチしていくのが良いと考える。そのながれで、生化学データ、血算、尿、という順によんでいくのが一般的である。

最後に、最も考えられる疾患を挙げて、それに対する追加検査の提示（予想される結果や結果の解釈を添えとなお良い）をする。

異常データを指摘し考えられることを挙げていけば、最後の結論が間違っている、結論までたどり着かなくても問題は無い。むしろ、症例提示者も迷ったり、悩んだりした症例を出している、最終結論があわなくても、後で、症例解説して頂けるので、そこで理解すればよい。

## 【終わりに】

今後も本学会のみならず、多くの学会で RCPC が行われるが、個人的には非常に為になることが多いと考えている。本シンポジウムに参加された皆様の今後の RCPC への積極的な参加をお願いしたい。

連絡先：0749-22-6050 (内線 1703)

## 症例1、症例提示（解説・回答）

### 血液検査に特化した RCPC

◎高橋 良一<sup>1)</sup>、小山 明日美<sup>2)</sup>

近江八幡市立総合医療センター 血液内科<sup>1)</sup>、紀南病院 中央臨床検査部<sup>2)</sup>

本シンポジウムでは貧血の症例を提示させていただき  
検討し知識を深めるとともに、(血液)内科医と検査技  
師さんがどのように連携をとりあっているのかがいいか  
を話あっていけたらと思います。

症例：30歳代 女性

主訴：労作時息切れ

現病歴：2,3日前より労作時息切れ、めまいが出現。

1週間前より食欲低下していた。

発熱・感冒様症状・下痢なし。

既往歴：甲状腺機能亢進症（抗甲状腺剤内服中）

貧血(鉄剤内服中)

現症：体温 36.8℃ 心拍数 100

心音 雑音なし 肺音 雑音なし

検査結果：WBC 4,850/ $\mu$ L(Neu 59.6%, Lym 37.9%, Mon  
2.3%, Bas 0.2%), RBC 247 万/ $\mu$ L, Hb8.3g/dL, Hct 23.8%,  
Plt 10 万/ $\mu$ L, T-Bil 2.1mg/dL, TP 6.7g/dL, AST 16U/L,  
ALT 20U/L, ALP 194U/L, LDH 1183U/L, BUN 10mg/dL,  
Cr 0.36mg/dL, UA 2.0mg/dL, CRP 0.04mg/dL, Fe  
196 $\mu$ g/dL, TIBC 249 $\mu$ g/dL, UIBC 53 $\mu$ g/dL, FT3 3.63pg/mL,  
FT4 1.17ng/mL, TSH 0.020 $\mu$ IU/mL

# S-10・S-11

## 症例 2、症例提示（解説・回答）

### 血液検査に特化した RCPC

◎江口 豊<sup>1)</sup>、池内 絢香<sup>2)</sup>

滋賀医科大学 救急集中治療医学講座<sup>1)</sup>、京都大学医学部附属病院 検査部<sup>2)</sup>

症例：70 歳代 女性

主訴：胸背部痛

現病歴：台所工作中、突然胸背部痛を自覚し、痛みが持続するため救急車要請(21:06)し、本院救急 ER 搬入(21:35)となる。

既往歴：高血圧、脊柱管狭窄症、変形性膝関節炎

現症：体温 36.9℃、心拍数 81 bpm、BP 147/87(R) 122/87(L)mmHg、呼吸数 19/分、SpO<sub>2</sub> 99% (room air 下)、神経学的異常認めず。

検査結果：WBC 5,500/μL, RBC 375 万/μL, Hb11.3g/dL, Hct 34.8%, Plt 16.8 万/μL, FIBG 183mg/dL, PT-P 11.4 (11.9), APTT-P 22.5, PT-ACT 107%, D<sub>2</sub> イマ- 0.9 μg/mL, TP 5.6g/dL, AST 17U/L, ALT 11U/L, ALP 262U/L, LDH 202U/L, T-Bil 0.36mg/dL, BUN 21.1mg/dL, Cr 0.62mg/dL, CRP 0.04mg/dL, BNP 18.79 pg/mL, MYO 26.0 ng/mL, CK-MBe 2.00 ng/mL, GLU 153 mg/dL, hs TnI 25 pg/mL  
ECG;ST 変化なし、normal sinus rythum

# S-12・S-13

## 病院前救急診療から集中治療まで ～救命救急センターは多職種連携が重要である！～

### 救命救急の現場を知ろう

◎塩見 直人<sup>1)</sup>、尾島 由美<sup>2)</sup>

済生会滋賀県病院 救急集中治療科<sup>1)</sup>、済生会滋賀県病院 看護部 救命救急センター<sup>2)</sup>

【背景】今から20年前の1990年代には救急医の概念は定着しておらず、大学病院では救急医イコール集中治療医という位置付けであった。この頃の救急医は外科、脳神経外科、麻酔科などを経験してから救急の道に入った医師が多く、それぞれが自分のスタイルで救急医療を行っているのが現状であった。

2000年に入り、米国からERの概念が導入され、その頃から救急医は初期診療のみを行い、患者を各科に振り分けるスタイルが定着してきた。その後、ドクターヘリの全国展開が進められ、ドクターカーの普及と合わせて病院前救急診療の時代が到来した。つまり、集中治療を中心に行っていた日本の救急医は、北米型ER、そして病院前救急診療の導入に伴い、病院前救急診療から集中治療までを一貫して行う「救急集中治療医」として活躍することとなった。

このような背景の中、救命救急センターでは以前にも増して看護師の役割が重要となりつつある。ERでは歩いて来院した軽症患者から心肺停止の救急患者まで全ての救急患者を一元的に診療するため、看護師によるトリアージが必須である。ドクターヘリではフライトナースの役割が大きく、現場における重症患者の初療には欠かせない存在である。病院前から集中治療までシームレスな診療を行うためには、看護師以外の多職種での連携も必要である。具体的には、救急救命士、放射線技師、薬剤師、検査技師、事務員、ソーシャルワーカーなどが挙げられる。

【当院の現状】当院は滋賀県湖南地域（背景人口約33万人）の基幹病院として、救命救急センターを併設しており、この地域における最後の砦としての機能を果たしている。当院の救命救急センターは全次型

（1次～3次まで対応）であり、軽症から重症まで多くの救急患者が来院する。2018年度は救急患者総数約24,000人、救急車搬入台数は約6,700台であった。平成20年から救急専従医が全ての救急患者の初療を行う体制を整備し、現在では10名の救急専従医（救急集中治療科）が病院前救急診療から集中治療までを一貫して担当している。

当院救急の特徴は、県内で唯一ドクターカー、ドクターヘリを用いた病院前救急診療を実践していることである。ドクターカーは2011年9月に運行を開始し、当

初は湖南地域のみであったが、現在は隣接する甲賀地域にも活動範囲を拡大している。2015年4月には京滋ドクターヘリの基地病院に指定され、現在では滋賀県全域・京都府南部に加えて、福井県嶺南地域にも出動している。2018年度の出動件数はドクターカーが692件、ドクターヘリが623件であった。

当院救命救急センターでは、多職種での連携を実践しつつある。当院には院内で働く3名の救急救命士が勤務しており、医師、看護師と一緒に患者診療にかかわっている。彼らの存在は大きく、救急患者のバイタルチェック、患者搬送、ドクターカーの運転など業務内容は幅広い。事務員、ソーシャルワーカーの存在も重要であり、身元不明者、身寄りがいない患者の対応には欠かせない。救急患者が立て込んだ際には画像検査も同時に多数のオーダーが入るため、検査の施行に時間がかかる場合がある。放射線技師は自ら救命救急センターに出向いて医師および看護師と相談の上、検査の優先順位を確認することがある。病院前救急診療では、麻薬を含めた多くの薬剤を現場に持ち出すことがあり、これらの薬品管理に薬剤師が大きくかかわっている。

【今後の展望】現在、検査技師が救命救急センターにおいて直接かかわる機会は少ない。しかしながら、重症患者が多数搬送される現場において、検査技師の担う業務は少なくはない。具体的には、動脈血ガスなどの緊急血液検査の施行、重症患者に対する輸血などである。これまであまりクローズアップされなかった救急医療現場における検査技師の役割について、多職種連携の視点から考えてみたい。



◎福田 篤久<sup>1)</sup>大阪医科大学 三島南病院<sup>1)</sup>

わが国の救急医療は、1956年に京都第二赤十字病院に救急分院が開設されたことに始まり、その後1967年大阪大学医学部附属病院に特殊救急部が、1976年には川崎医科大学に救急医学講座が開設され、さらに1978年には日本医科大学附属病院に本邦初の救命救急センターが誕生した。以降、救急医療は学問体系に裏付けされた医療として現在に至っている。一方救急診療における臨床検査は、各施設の実情に応じたシステムで対応されており、救急診療の標準化に比べ大きく遅れを取っていた。しかし2012年に日本救急検査技師認定機構が設立され、従来の「緊急検査」から新しい概念である「救急検査」へと移りつつある。今回、私が経験した救命救急センター時代を振り返り、非力ながら今後の“攻める救急検査”を展望する予定である。

【緊急検査の時代】私と救急医療の最初の接点は、大阪府立千里救命救急センターであり、「救急は医者と看護師だけで出来るもんやない、検査やレントゲン、薬局・事務も一緒にやらなあかんのや」と昼夜間かされ、患者が搬入されるたびに初療室に向かった。初療室は、情報や指示が大声で飛び交い、スタッフは処置や機材準備に走りまわり、騒然とした状況下で診療が行われた。ここでは、救急医療は時間との戦いであり、その戦いにはチーム医療が必要であることを学んだ。次に勤務した大阪府立泉州救命救急センターでは、開設準備室から関わらせていただいた。ここでは、当時所長であった横田順一郎先生が外傷初期診療ガイドライン作成の中心的役割を担っておられたこともあり、医学的根拠に基づいた救急医療の標準化を学んだ。緊急検査の命である迅速性は、患者情報の収集と検査前準備に左右されることに気づき、必要な患者情報の選択と具体的な準備作業に取り組んだ。その結果、症候に応じた検査準備と病態に即した優先項目の選択が可能となり、理論的かつ具体的な方法で迅速性が確保されるようになった。さらに1996年からは、緊急検査研究会を立ち上げ、2017年まで緊急検査のあり方について検討も重ねてきた。

【緊急検査から救急検査へ】上述の緊急検査研究会の活動は、大阪府臨床検査技師会における緊急検査部会設立（2011年）の基礎となり、2012年の日本救急検査技師認定機構（2016年より日本臨床衛生検査技師会認

定センターに移管）設立と2013年の救急検査指針（救急検査認定技師テキスト）発刊に発展した。本機構の設立目的は、「救急医療における臨床検査の質を担保するために必要な知識と技術に基づき行動できる臨床検査技師の育成」であった。またテキストでは、急性病態に特化した緊急検査を「救急検査」と定義し、症候の解説に十分な紙面を設け、患者情報に基づいた初期診療検査の構築に考慮した。初期診療における救急検査の役割は、適切な治療を遅滞なく行うための補助であり、迅速性に加えて採血から結果報告までのすべての検査工程の精度を保証できる体制や安全性に配慮されたシステムの構築にあることを重視した。

【救急検査の展望】救急医療に比し、救急検査は歴史も浅くまだまだ十分といえる状況ではない。今後、検査技師が初期診療に参加し、検査依頼から結果報告まで検査技師が責任を持つ救急検査システムの構築が望まれるが、それには認定救急検査技師の育成と救急検査学の構築が重要であると考えている。

## 電解質検査について

## データ解説のコツと注意点

◎高崎 匡<sup>1)</sup>株式会社エスアールエル 医真会八尾総合病院ラボ<sup>1)</sup>

電解質データは、口からの摂取・尿や便への排泄などから、血管や細胞レベルでの水や電解質の移動と成因が様々なので苦手意識を持った方も多いと思いますが、理解していくと病態や治療の推察に近づけるため非常におもしろく為になる分野でもあります。苦手意識をひとつずつ消していくようなつもりでトライしていきましょう（私もまだまだその一人ですが）。

電解質の各項目では、①体内分布（細胞外よりも細胞内に多く存在しているか、その逆か、血管・細胞外液・細胞内への移動の有無、骨などの組織における分布など）②ホルモンによる調節や腎での排泄・再吸収（循環血液量が増加した際に心房より分泌される ANP：Na 利尿、逆に血中 Na 濃度が低下または循環血液量が減少した時は、腎の傍糸球体細胞からレニンが分泌→アンジオテンシンⅡは血管を収縮し、副腎皮質よりアルドステロンが分泌→Na 再吸収による昇圧）、腸管での吸収（カルシウム・リンにおける活性型ビタミン D など）③体内における役割（例えばナトリウムは細胞外液における浸透圧物質、カルシウムは骨や歯の形成だけでなく、血液の凝固作用や細胞の情報伝達・心筋の収縮作用など、リンはエネルギー代謝やビタミン B 群の補助因子など）、これらを日頃より整理しておく、電解質の基本的な役割だけでなく、様々な体内調節因子との関係が理解しやすくなります。

電解質のデータが極端値の場合、検査過誤の否定と検体の性状の確認を行う必要があります（溶血検体データ（K・iP の偽高値）や EDTA 血のコンタミ（K もしくは Na の偽高値、キレート作用による Ca の偽低値）、機器・試薬による影響（多項目試薬成分のコンタミ）など）。

上記が否定される場合、パニック値の病態は症状として現れていることが多いので、検査室サイドは速やかな報告が求められます。例えばアルドステロン症による低 K 血症や、腎不全による高 K 血症、悪性腫瘍による高カルシウム血症、下痢や嘔吐による低 Na 血症などありますが、各項目でパニック値の成因は様々ですし、成因が複数存在することもしばしばあります

（摂取不足に加えて利尿剤投与が重なり低 Na 血症になるなど）。カルテを参照する際には、尿中排泄の増加・低下はないか、外的な負荷の変化はないか、腎や

ホルモン系の調節バランスに異常がないかなどに注目していくと、成因になるイベントの記載に辿り着く場合もあります。時系列でデータを見る際にも、同様な意識を持っておかれると良いと思います。

電解質データ異常は多くの成因がありますが、奥深い分野でもあります。遭遇したデータは時に自分を成長させてくれます。そこから本屋で成書を手にとってしまった方はきっと電解質の面白さに出会うでしょう。

## 酵素検査について

### データ解読のコツと注意点

◎頃橋 信慶<sup>1)</sup>

奈良県立医科大学附属病院 中央臨床検査部<sup>1)</sup>

生化学自動分析装置は、試薬や機器能力の向上により誰にでも精度の高い結果を出すことができるようになりつつある。それは試薬、機器、反応原理などへの知識がなくとも自動で検査データが出ることを意味しており、異常値に対する解釈が重要となってくる。また、異常値への迅速な対応が検査室の評価につながることも多い。

生化学検査は生化学検査部門の技師による日々のルーチン業務だけでなく、当直者など多くの技師が装置に関わりを持っているため、検査データの異常値に対応しなければならない状況に遭遇した技師は少なくないと思われる。そのため、すべての技師が検査データを読む上での基礎的な考え方や異常値への対応に関する知識を習得しておかなければならない。

酵素項目のデータを解読には、AST/ALT 比など酵素項目間を比率で表したものや、関連項目のデータを参考にしていくとよい。

酵素項目の主なデータ変動要因としては大まかに以下のものが挙げられる。

- ①採血管の種類・選択
- ②採血
- ③検体の前処理
- ④血液成分の変動要因

またこの他にも大小様々な要因があることで、異常値の原因を究明する敷居が高くなっている。まず反応タイムコースの確認や希釈検査を行うなど、ある程度の手順を確立していくことが異常値対応への第一歩であると考ええる。

酵素項目において、今後ピットフォールと成り得るものとして ALP,LD について注視しておかなければならない。ALP,LD 項目は 2020 年度末までに JSCC 法から IFCC 法に移行するように酵素項目の標準化がうたわれている。ALP は、緩衝液の違いにより IFCC 活性値は JSCC 法の 1/3 となり、アイソザイムの反応性も異なる。LD は、緩衝液 pH と基質濃度の違いによりアイソザイムの反応性が若干異なる。このため ALP,LD のデータについては、臨床サイドの混乱を招きかねないと思われる。

この件に関して、ピットフォールとならないように近畿一丸となつての取り組みが必要だと思われる。

検査過程においてデータに影響を与える要因は様々である。臨床サイドへ迅速に正確な値を報告しなければならないことを考えると、異常値が出現した際にどのような原因が考えられるのかを適正に判断・対処出来るように、知識と技術を身に着けることが重要である。

(奈良県立医科大学附属病院 中央臨床検査部 Tel0744-22-3051 内線 1255)

## 脂質検査について

## データ解説のコツと注意点

◎東 正浩<sup>1)</sup>市立敦賀病院 医療技術部 検査室<sup>1)</sup>

## 【はじめに】

脂質異常症は高血圧、糖尿病、肥満症、慢性腎臓病と並び心血管イベントの重要なリスクファクターである。日本における心血管イベントの抑制は悪性腫瘍対策とともに喫緊の課題となっており、脂質検査は一般集団における脂質異常症のスクリーニングはもちろん、心血管イベントのハイリスク群やすでに発症した患者の包括的なリスク管理のため、基本的な検査項目に加えられている。院内で測定される脂質検査には、総コレステロール (TC)、中性脂肪 (トリグリセライド: TG)、高比重リポ蛋白コレステロール (HDL-C)、低比重リポ蛋白コレステロール (LDL-C) がある。今回は基本的な検査項目の意義とデータを解釈する上での注意点について説明したい。

## 【総コレステロール (TC)】

血中の TC はリポ蛋白の形で存在しており、脂肪酸と結合したエステル型と遊離型がある。これら2つを合わせて TC と呼ぶ。TC は細胞膜の材料となる他、副腎皮質ホルモンや性ホルモンなども TC を基として作られており、脂肪の消化を助ける胆汁酸の主成分でもあることから身体にとって必要不可欠である。また、TC 測定は栄養管理 (NST) や肝機能の指標としても臨床で用いられている。TC は甲状腺機能低下症で高値になることが知られている。

## 【中性脂肪 (トリグリセライド: TG)】

3分子の脂肪酸がグリセロールにエステル結合したもので、脂質代謝異常を見つけるために有用な検査項目である。TG は肝臓で作られたり、食事として摂取されたりして身体に貯蔵される。この脂肪酸をもつ TG は身体の重要なエネルギー源となっている。TG 測定は2型糖尿病や慢性腎臓病 (CKD)、特に腎不全で高値となることが知られている。食後高脂血症あるいは非空腹時の TG 高値が、心血管イベントのリスク因子である。

## 【高比重リポ蛋白コレステロール (HDL-C)】

HDL-C は善玉コレステロールとも呼ばれ、組織などに余分にあるコレステロールを肝臓に戻す機能がある。2型糖尿病やCKDに伴う脂質異常症ではHDL-Cが低いことが特徴である。また、喫煙や運動不足などの動脈硬化リスクを示す生活習慣病の場合にもHDL-Cが

低くなる。したがって、HDL-C が低いことは動脈硬化が進行し、心血管イベントのリスクが高くなることを示している。しかしながら、最近では異常に高いHDL-Cも心血管イベントのリスクになることも分かってきた。また、一般的に女性のHDL-Cは男性より高くなる傾向がみられる。

## 【低比重リポ蛋白コレステロール (LDL-C)】

血液中でコレステロールを最も多く運んでいるのがLDL-Cである。LDL-Cはコレステロールを全身に運び、細胞やホルモンの合成に貢献している。しかし、高LDL-C血症が進むと血管壁にコレステロールが沈着し、動脈硬化を引き起こすリスクが高くなるため、悪玉コレステロールと呼ばれている。高LDL-C血症は心血管イベントのリスクファクターの基本となっている。また、TCと同様に、甲状腺機能低下症ではLDL-Cは高値となる。

## 【脂質検査の採血上の注意点】

脂質検査は原則として10時間以上の空腹時に採血した血液を用いる。これは十分な絶食期間を取ることでよりカイロミクロンの少ない検体を採取するためである。アルコールと脂肪を多く含む食事を同時に摂取すると翌朝までカイロミクロンが残って検査値に影響する可能性があるため、前日夜の飲酒は禁止とする。脂質検査は採血時の体位によりデータが異なる。臥位では血管が拡張し、循環血液量が増えてリポ蛋白が希釈される。臥位の採血では、座位の採血より脂質検査値は5~10% (2型糖尿病患者や心不全患者ではそれ以上) 低下する。また、急性冠症候群ではヘパリンが大量に投与されるため血清脂質が大きく変動する。そのため脂質検査の採血はヘパリン投与前に行う必要がある。

## 【終わりに】

新しい脂質異常症の治療薬が開発され、測定試薬も改良されている。我々は最新のガイドラインを理解するとともに、測定項目の意味や測定方法の特徴を十分に理解し、検査を行うことが重要である。

電話：0770-22-3611 (内線 4240)



## 甲状腺検査について

## データ解説のコツと注意点

◎雪松 里佳<sup>1)</sup>兵庫医科大学附属病院 臨床検査技術部<sup>1)</sup>

遊離サイロキシシン (FT4)、遊離トリヨードサイロニン (FT3)、甲状腺刺激ホルモン (TSH) の測定は甲状腺疾患の診断、治療の経過観察、各種薬剤の副作用により生じる甲状腺機能異常のモニタリングに用いられる。甲状腺機能は FT4、FT3、TSH の測定値で評価し、疾患の鑑別には抗 TSH レセプター抗体 (TRAb)、抗サイログロブリン抗体 (TgAb)、抗ペルオキシダーゼ抗体 (TPOAb)、甲状腺刺激抗体 (TSAb) などの血液検査、超音波検査、放射性物質による甲状腺摂取率の検査が行われる。

今回は、甲状腺疾患および経過観察時の FT4、FT3、TSH の検査データおよびその時系列のデータ変動を学び、それらの検査データのピットホールについても紹介できればと考える。

## 【FT4、FT3、TSH のデータから考えられる疾患および鑑別のための検査】

- ① TSH 低値、FT3・FT4 高値
  - ・バセドウ病；甲状腺腫大、頻脈、眼球突出を 3 大徴候とする自己免疫性疾患で、血液中の甲状腺ホルモンが過剰になることで起こり、TRAb、TSAb が陽性となる。
  - ・無痛性甲状腺炎や亜急性甲状腺炎；甲状腺濾胞が破壊されて甲状腺ホルモンが血液中に漏れ出ることによって起こる。TRAb が陰性であり、亜急性甲状腺炎では前頸部痛を伴い、CRP が高値となる。
  - ・プランマー病や過機能結節；甲状腺腫瘍が自律的に甲状腺ホルモンを産生し、放射性物質による甲状腺摂取率により鑑別する。
- ② TSH 高値、FT3・FT4 低値
  - ・橋本病；甲状腺を異物とみなして産生された抗体が、甲状腺の細胞を破壊することで起こり、TgAb、TPOAb が陽性となる。
- ③ TSH 高値または低値、FT3・FT4 正常
  - ・潜在性甲状腺機能低下症または亢進症；症状には表れない程度の軽い甲状腺ホルモン過不足状態。
- ④ TSH、FT3、FT4 のいずれも高値
  - ・TSH 産生腫瘍；TSH 放出ホルモン (TRH) に対する TSH 分泌反応が悪く、血中 TSH $\alpha$ /TSH モ

ル比の上昇、プロラクチン等の他の下垂体ホルモン分泌亢進が認められることが多い。

- ・甲状腺ホルモン不応症；受容体の異常によって FT3 や FT4 の量が多いにも関わらず、十分に作用してない状態。

- ⑤ TSH、FT3、FT4 いずれも低値
  - ・中枢性甲状腺機能低下症；下垂体から分泌される TSH の量的あるいは質的な低下で甲状腺への作用が減弱し発症。

## 【検査データのピットホール】

FT4、FT3、TSH はそれぞれ単項目では検査データの異常は気付きにくい場合が多い。しかし 3 項目 (FT4、FT3、TSH) を総合判断することで、甲状腺疾患に気付く場合がある。当検査室では FT3/FT4 比について設定したチェックを逸脱した場合、異常反応の可能性を考慮して、検出された検体について PEG 処理を行った上で、データ報告を行っている。FT3、FT4 は自己抗体、異好抗体の影響で異常高値を示す例の報告が多々されており、自施設で使用している試薬の特性を把握しておくことも重要である。

以上のようにまず基本的なデータの読み方に習熟し、次に個々のデータを読み取る際に、疾患に関連した検査項目を総合的に読みとることを常に心がけていけば、診療科に追加検査の提示や異常データについての注意を促すことが可能になり、治療にも貢献が出来る診療科サービスにもつながる。

今回の発表が、日常の検査データで異常値がみられたとき、それが真値なのか偽値なのかを判断し、さらに総合的な判断をするためのヒントになれば幸いです。

(兵庫医科大学病院 臨床検査技術部 0798-45-6304)



## がんゲノム医療と臨床検査技師の関わり

次世代病理検査室の在り方

◎白波瀬 浩幸<sup>1)</sup>京都大学医学部附属病院 病理部<sup>1)</sup>

## 【はじめに】

2018年4月1日付で、全国11施設のがんゲノム医療中核拠点病院が指定され、2019年4月1日現在で、156箇所のがんゲノム医療連携病院が公表されている。さらになんげノム医療拠点病院の新設が決定しており、中核病院、拠点病院、連携病院の3類型体制でがんゲノム医療が提供される。また、2019年6月から

「OncoGuide™ NCC オンコパネルシステム」、  
「FoundationOne® CDx がんゲノムプロファイル」の2つのがん遺伝子パネル検査が保険適用され、がん遺伝子パネル検査が臨床実装となった。

## 【臨床検査技師が果たす役割】

がん遺伝子パネル検査を臨床検査として実践するには、さまざまな医療職種のかかわりが重要であるが、臨床検査技師が果たす役割について、『ゲノム医療実現に向けて、人材育成に関する意見書』<sup>1)</sup>では、「的確な病理検体処理、核酸抽出と品質管理、解析ができる臨床検査技師が必要」と明記され、「次世代シーケンサーによる遺伝子解析を臨床検査として実施するにあたっては、臨床検査技師の資格保持者が担当することが望ましく、また、より専門性の高い技術や知識を身に着ける必要がある」と述べられている。

実際の業務においては、検体準備段階では、(1)病理検体の採取から固定、切り出し、組織標本作製までの過程を管理、(2)遺伝子検査用標本作製の作製、(3)腫瘍細胞比率評価やトリミング領域の指示のための病理医との連携が必要となる。

核酸抽出の過程では、(1)遺伝子解析に適した検体処理、核酸抽出が求められ、(2)核酸の品質確認を行い、継続的に自施設のホルマリン固定パラフィン包埋 (FFPE) 標本の品質向上への努力が求められる。

シーケンス以降の過程、すなわちバイオインフォマティクス解析から報告書作成については、バイオインフォマティシャンと呼ばれる専門家集団が必要であり、設備投資や人材育成など課題が多いため、どこの施設でも実施できる体制になるまでには時間を要するが、臨床検査技師がバイオインフォマティシャンとして活躍することが期待される。

## 【臨床検査技師業務の広がり】

がんゲノムパネル検査を実施するにあたり、治療法

開発のための二次データ利用を含めて患者の同意を得て、解析データをがんゲノム情報管理センター (C-CAT) へ提供する作業が発生する。「OncoGuide™ NCC オンコパネルシステム」においては検査実施機関から提供されるが、「FoundationOne® CDx がんゲノムプロファイル」では検査依頼機関 (病院) から提供する見込みであり、これらのデータ入力が必要となる。連携施設から持ち込まれた標本管理を行うことや、エキスパートパネル開催のためのスケジュール管理や症例の調整などを支援する人材が必要となる。

さらになんげノム医療に関する遺伝子関連検査について、患者や家族へ説明ができるがんゲノム医療コーディネーターの育成も急務である。

いま正に動き始めたがんゲノム医療であるが、がんゲノム医療が円滑に実施されるためには、これからの臨床検査技師の活躍が必要不可欠である。

1)第3回ゲノム医療実現推進に関するアドバイザリーボード (平成29年11月30日、内閣官房健康・医療戦略室の健康・医療戦略推進本部開催)、北川構成員 (日本癌治療学会理事長) 提出資料

連絡先: 075-751-3491 (ダイヤルイン)

## 病理検査室との連携で取り組むがんの遺伝子診療

次世代病理検査室の在り方

◎岩泉 守哉<sup>1)</sup>

浜松医科大学 医学部 臨床検査医学講座<sup>1)</sup>

消化器内科医、臨床遺伝医、臨床検査医としてこれまでに病理検査室の方々と共に患者と向き合って来た場面は枚挙にいとまがない。また、研究面でも大学院時代、がんの遺伝子不安定性をテーマに、腫瘍遺伝学的な研究手法や考え方などを腫瘍病理学講座のスタッフから懇切丁寧にご指導いただいた。このような経験から、診療と研究がシームレスにつながる部分で展開されるがんの遺伝子診療の構築において、病理検査室スタッフとの連携は不可欠であると考えている。

近年、次世代シーケンサーの登場と分子標的治療薬の開発の進歩により腫瘍の actionable variant および druggable variant が複数の解析対象遺伝子から一度に検出され、がん薬物療法をはじめとしたがん診療に活用される動きが出ている。この動きはいわゆる「がんゲノム医療」とよばれており、そこで行われる遺伝子関連検査は somatic な druggable variant の検出が主目的である印象を受ける。その一方で厚生労働省によるがんゲノム医療推進コンソーシアム運営会議の資料では、がんゲノム医療の取り組むべき施策がいくつか挙げられているが、その中で遺伝カウンセリングに関わる人材等の育成・配置が記載されている。二次的所見としての対応も必要であるということが込められているのであろうが、実臨床において具体的にどのように取り組めばよいか迷う場面もあるかと思われる。ここでは、いわゆる「がんゲノム医療」の診療体制構築のために役立つであろうと感じた、これまでに病理検査室スタッフと取り組んできたがんの遺伝子診療の実践について紹介したい。

### ① 遺伝性腫瘍診療の取り組み

遺伝性腫瘍は若年発症、多発性、多重性、特徴的な表現型・組織型および遺伝性が特徴である。ここで病理検査室スタッフと臨床医が連携し、遺伝性腫瘍の可能性に迫る機会があるとすれば、臨床医によって得られた詳細な家族歴や内視鏡検査などによる表現型の情報と、病理検査室スタッフにより得られる生検検体・手術検体の腫瘍部あるいは非腫瘍部（背景粘膜など）の病理組織型あるいは免疫組織化学所見といった情報が共有される場面であろう。これらはマクロからミクロまでの幅広い表現型の情報であり、これらの情報をもとに遺伝学的検査の対象遺伝子、あるいは遺伝医療

スタッフとの連携についての提案がなされることで発端者・クライアント、臨床医、病理検査室スタッフ、遺伝医療スタッフが一体となる遺伝性腫瘍診療が可能になる。本学では以前から、腫瘍病理学講座で研究として遺伝性びまん性胃癌をはじめとした遺伝学的検査を、附属病院病理部で研究として多発性内分泌腺腫症1型の遺伝学的検査を行っているため、遺伝学的知識の豊富な病理検査室は遺伝子診療部との連携も円滑である。さらに臨床検査医学講座には日本遺伝子診療学会認定ジェネティックエキスパート、臨床検査専門医、臨床遺伝専門医が在籍しており、詳細な表現型の検討により単一の遺伝性腫瘍症候群に絞れない場合には遺伝カウンセリングの中で研究としての遺伝子パネル検査を提案し、説明と同意を得られた発端者に実施しており、遺伝性腫瘍診療の枠組みの中で一定の成果を得ている。

### ② コンパニオン診断としてのマイクロサテライト不安定性 (MSI) 検査の体制構築

これまでにリンチ症候群の一次スクリーニングとして利用されてきた MSI 検査が、ペムプロリズマブの適応を判定する為の補助に用いることを目的としたコンパニオン診断薬として保険収載された。臓器横断的に出検される検査であるため、検査の目的や検査結果からわかること（ペムプロリズマブが有効な可能性が大きい点と同時に、リンチ症候群の可能性のある点）をきちんと検査前あるいは検査結果開示時に患者に説明できるか否かが重要であり、最近この検査に関する診療体制づくりの質問を院内外から頂くたびに、いわゆる「がんゲノム医療」の縮図を見ているように感じる。病理検査室スタッフとは、出検する FFPE 検体の品質管理のみならず、MSI-H の結果であった場合、時には腫瘍の病理組織型や DNA ミスマッチ修復蛋白の免疫組織化学所見からリンチ症候群に迫るべく議論する場面もあり、患者や家族のケアのために遺伝医療につなげるための重要なプロセスであると感じている。

病理検査室と連携したこれらの取り組みが、今後いわゆる「がんゲノム医療」に生かされることを期待している。

## 異型細胞を検出し他の検査室と連携をとるために必要なこととは

一般検査の異型細胞を考える ～一般検査と他の検査室との連携をどう考えるか？～

◎堀田 真希<sup>1)</sup>大阪大学医学部附属病院 医療技術部 検査部門<sup>1)</sup>

一般検査は、尿検体や便検体、体腔液検体など、血液以外の検体を扱う検査室である。一般検査における主体の検体である尿検査は、代表的な無侵襲検査の一つである。尿検査は検体の採取が容易であり、検査も特別な装置を必要とせず操作が簡便で迅速に実施できるものが多いため、最も一般的なスクリーニング検査として広く実施されている。特に尿中の有形成分を観察する尿沈渣検査は、尿沈渣中の出現成分により、腎・尿路系の病態を推測するためのスクリーニング検査として、今では必要不可欠な検査となっている。

これらのスクリーニング検査に特化した一般検査において、特に患者の生命に関わる「がん」を推測することは非常に重要な責務であり、スクリーニングとして正しく行われなければならない。またこれらを発見したとき、適切に主治医への連絡が必要であり、どのようなことが考えられるか、どのような検査を追加するかなどの対応を行わなければならない。よく、尿沈渣検査（以下、尿沈渣）と尿細胞診検査（以下、尿細胞診）との関連性があげられるが、その関係性は画像検査でいうCT検査とMRI検査との関係性に類似している。CT検査とMRI検査は、画像による人体の断面図を撮影するといった目的が同じでも、撮像方法が異なるため、検査の目的自体も異なることから、全く別の検査であることは周知の事実である。尿沈渣と尿細胞診についても、細胞鑑別という分野では類似しているものの、全く異なる検査であるということを我々自身が理解できているかが問題ではないかと考える。

尿沈渣と尿細胞診の大きな違いは、尿沈渣はスクリーニング検査であるのに対し、尿細胞診は確定診断のための検査であるということである。尿細胞診は腫瘍性病変を疑う所見の判定に特化した検査法であるが、尿沈渣は、悪性または悪性を疑う細胞（＝異型細胞）の鑑別・判定以外に、腎・尿路系における出血部位を推定するための尿中赤血球形態の鑑別、尿路系の炎症を推測するための白血球や細菌の算定、また腎実質の障害程度を反映する円柱の判定、急性腎障害を暗示する尿細管上皮細胞の鑑別、代謝異常症を示唆する異常結晶など、腎・尿路系を中心に、全身状態の病態を推測するための検査である。その目的の違いによる相違点として、染色法が大きく異なる。染色法が違うこと

により標本作成法から検体の処理方法、判定法など異なる点が多々ある。標本作成法について細胞診は検体をスライドガラス塗抹し、アルコール系溶液による湿潤固定を行うのに対し、尿沈渣は生検体を用いるため固定しない。また染色過程においても、尿細胞診は染色、脱水、封入と手順が多いのに対し、尿沈渣は沈渣に染色液を1滴滴下してよく混和するだけで単純である。よって尿細胞診は尿沈渣の単純な手順に比べ、標本作成から染色までの過程が複雑であるため、細胞がスライドガラスから剥がれ落ちる可能性があり、本来より少ない細胞で判定を行うというリスクが否めない。またアルコール系溶液により細胞を固定するため、細胞自体の委縮は避けられない。現在では様々な改良や工夫によりひと昔前に比べ非常に改善されたが、細胞損失や変性では尿沈渣の方が少ないことは事実である。

1975年にRechard Sternheimerにより報告された新しい尿沈渣染色法（Sternheimer染色）は、尿細胞診の感度を上げるため、尿細胞診の補助的方法として開発されたが、腫瘍細胞診断に対して、Papanicolaou染色より細胞診断的価値が高いと述べられている。よって尿沈渣は腫瘍病変のスクリーニングにも適していると考えられる。しかし尿細胞診は、Papanicolaou染色（1928年）による診断方法が確立されており、また最終的に病理医によって診断される。そして検査結果により、診断・治療に対する効果が尿細胞診は大きい。よって間違いは許されず、尿細胞診の特異度が高いことに繋がっていると考える。尿沈渣は技師が判断し報告するため、これが尿細胞診と大きく異なる点である。

このように尿沈渣と尿細胞診は検査方法や判定方法自体が異なるため、同じ結果を得られないことも当然ある。そして尿沈渣はあくまでもスクリーニング検査であるが、そのスクリーニング方法は尿細胞診に劣らず、とても高い方法で行っている。また自動分析装置などを有効に利用し、尿沈渣のスクリーニング能力の向上に努めなければならない。尿沈渣は確定診断のための尿細胞診に、いかにつなげるかということが重要な責務の一つである。そして尿細胞診との結果が異なっても、尿沈渣は尿細胞診と別の検査であることを理解し、ぶれることなく結果を報告することが重要と考える。



## 一般検査から考える異型細胞

一般検査の異型細胞を考える ～一般検査と他の検査室との連携をどう考えるか？～

◎佐伯 仁志<sup>1)</sup>

国立病院機構 敦賀医療センター 研究検査科<sup>1)</sup>

### 【はじめに】

尿沈渣検査において悪性もしくは悪性を示唆する“異型細胞”が検出されたとき、医師に報告することの重要性は一般検査の担当者も十分承知している。しかし実際は鏡検者の異型細胞判定力の問題や、検出した後にどのように関わっていけばよいかわからないなど、現場では“異型細胞の取り扱い”に苦慮していることが推測される。今回は尿沈渣鏡検時に異型細胞を検出した時、一般検査室においてどのような行動を起こしていくかを考えたい。

### 【異型細胞の見方と考え方】

異型細胞が見られる標本背景は非糸球体型赤血球や白血球を伴うことが多いので、鏡検時には注意を要する。弱拡大で注意してほしい鏡検ポイントは円形細胞が孤立散在性に出現し、表層細胞の出現比率が低下している時は異型細胞を考慮して細胞形態を詳細に確認する。強拡大での鏡検ポイントは細胞の形状、核・細胞質比の増加、核形不整、核クロマチンの増量、相互封入像があげられる。またこれらの異型細胞が集塊を形成して認められる時があり、このときは集塊辺縁からの核の飛び出しや、極性の乱れ、核密度及び重積性の有無、乳頭状増殖の有無があげられる。これらの細胞所見は高異型度の尿路上皮癌細胞であることが多く、細胞異型が強い症例が多いので、鏡検する我々も確実に検出できるようにしたい。また、線維状などの奇妙な形状をした細胞の出現で気付くこともあり、これらは周辺臓器原発の扁平上皮癌細胞や扁平上皮への分化を伴う尿路上皮癌細胞の可能性もある。さらに柵状配列や腺腔配列を示し、核小体の明瞭な異型細胞に遭遇することがあり、これらは周辺臓器の腺癌細胞が泌尿器系に浸潤した症例や、泌尿器系原発の腺癌細胞も考えられる。日常鏡検ではいろんな可能性を考慮して鏡検すること及び患者の臨床情報を収集することが判定の一助になる。

### 【次に繋がる行動を】

初診患者で異型細胞を認めた場合、一般検査室が行動できることは異型細胞を認めたことを医師に伝え、細胞診検査を実施してもらうよう依頼することである。ここで注意したいのが泌尿器科以外の患者から異型細胞が検出されたときである。泌尿器科以外の医師は

「異型細胞＝悪性もしくは悪性を疑う細胞」という認識を持っていないことが多いため、異型細胞の意図を十分に説明して細胞診検査を実施してもらうよう依頼する同時に、泌尿器科へのコンサルテーションを勧めることが重要である。

異型細胞を報告する際、診療側に検査部門システムから検査結果として「異型細胞（+）」という文字情報を一方的に送信していても、主治医の見逃しや見落とし、さらには異型細胞の“意図”が伝わっていない等のトラブルを防ぐ意味で、電話をして確実に主治医に伝わるように配慮することが重要である。

また、異型細胞を報告した症例は一般検査室から細胞診検査担当者に確認を求めることで検査の精度が担保されるとともに病理・細胞診部門と情報共有しておくことで、細胞診検査の方も見逃しや見落としが防げる。可能であれば異型細胞を報告した症例は細胞診検査や各種画像検査などの精密検査が実施され、診療が進行しているかをモニターリングすることが重要である。

### 【まとめ】

一般検査室から検出した異型細胞はただ単に報告するだけではなく、細胞診検査など次の精密検査に繋がる報告を実施することが重要である。一般検査室の担当者は異型細胞を報告すれば検査業務としては“終わり”だが、患者にとってはこれが“始まり”である。今後は患者の一連を見届けることができる一般検査室を築けるよう努力していきたい。

連絡先 0770-25-1602（内線 340）

## 血液検査から考える異型細胞

一般検査の異型細胞を考える ～一般検査と他の検査室との連携をどう考えるか？～

◎今井 重良<sup>1)</sup>

大阪市立大学医学部附属病院<sup>1)</sup>

近年、髄液・胸水・腹水・心嚢液など体腔液の細胞数測定において迅速に結果が報告でき利便性の高い自動血液分析装置が用いられるようになり血液検査室で実施される機会が多くなってきている。しかしながら導入にあたって、性能試験や精度管理体制が十分でないことが言われている。2014年国際血液学標準化委員会（ICSH）によって作成された「体腔液細胞数自動算定ガイドライン」には、体腔液細胞数測定を実施するために必要な機器の検証を行う必要があると記載されている。

また、体腔液は末梢血液とは異なり、細胞変性を起こしやすく細胞数も少ないことや、反応性に組織球、中皮細胞などが、また腫瘍性に造血器腫瘍細胞や異型細胞が認められることがある。そのため細胞数が少ない検体については、カットオフ値を設定することや、装置からでるフラグやスキャッタグラムを利用して目視再検を実施するためのルールを作る必要があるが、この作業に関しては各施設に委ねられているのが現状である。

血液検査室で実施される体腔液検査の方法や手順、報告などは様々であるが、造血器腫瘍細胞や異型細胞などの診断的意義が高い細胞が疑われる場合はギムザ染色が有用である。顕微鏡観察を実施するにあたって、検体の前処理や塗抹標本作製においては検体の性状や細胞数によって、それぞれの検体にあった工夫を行う必要がある。

当院における血液検査室での体腔液検査について細胞数算定、塗抹標本作製、顕微鏡観察におけるポイントや問題点、課題などを提示する。

最後に、自動血球分析装置による体腔液の細胞数測定は活用方法によっては造血器腫瘍細胞や異型細胞検出の一助となり得ると考えられる。一般、血液、病理、微生物検査などの各分野が協力し合うことで、より精度の高い診断を導くことができると期待する。

【連絡先】06-6645-2203



## 病理検査から考える異型細胞

一般検査の異型細胞を考える ～一般検査と他の検査室との連携をどう考えるか？～

◎大崎 博之<sup>1)</sup>

神戸大学大学院 保健学研究科<sup>1)</sup>

### 【異型の定義について】

「異型」は英語で「atypical」と訳されるが、接頭語の「a-」は否定を表すものであり「typical」ではない、すなわち「定型ではない」という意味である。そのため、本来は異型という言葉に良性や悪性という意味は含まれていないものとする。しかし、臨床検査分野においては異型という言葉の意味や定義が部署ごとに異なっているという問題が存在する。

病理検査（細胞診）において異型細胞とは良悪の断定が困難な細胞のことであるが、一般検査における異型細胞とは悪性を強く疑う細胞である。さらに、血液検査では異型リンパ球という名称があり、この場合は良性（反応性）のリンパ球という意味になる。このように、臨床検査分野において部門間で異型という言葉の定義と意味が異なる状態（一般検査と血液検査に至っては真逆の意味）は臨床医に混乱をきたし、患者の診断や治療にも影響を与える可能性がある。そのため、本シンポジウムは異型という言葉の定義について臨床検査の各部門間で議論する機会としたい。

### 【病理検査と一般検査の連携】

病理検査の細胞診と一般検査では、尿や体腔液、脳脊髄液などの検体中に出現する細胞の形態学的検査を行っている。しかし、細胞診の主目的は腫瘍細胞の検出であり、一般検査では各種細胞の分類や出現比率の算出に主眼がおかれている。役割分担といえば聞こえは良いが、個人的には弊害のあるセクショナリズムと捉えている。特に尿細胞診と尿沈渣は固定の有無や染色方法などに違いはあるが、両者とも尿の沈渣成分を顕微鏡で観察する検査である。そのため、尿細胞診に糸球体型赤血球や各種円柱が出現すれば腎疾患の推定が可能であるし、尿沈渣に癌細胞が出現していれば尿路腫瘍の検出が可能である。

尿細胞診においては尿細管上皮細胞についての知見に乏しく、再生過程にある反応性（特殊型）尿細管上皮細胞が誤陽性の原因となってきた。近年は尿細胞診領域においても反応性尿細管上皮細胞の認知が進んできたが、以前から尿細胞診と尿沈渣の連携がなされていれば反応性尿細管上皮細胞が誤陽性の原因となることは無かったものとする。また、早期の尿路上皮癌

症例では、自覚・他覚症状に乏しいため尿細胞診が実施されることは少ない。しかし、尿沈渣は診療科や症状の有無にかかわらず殆どの患者が受ける検査であるため、例えば循環器内科を受診した無症状の早期尿路上皮癌の患者を検出できる可能性がある。そのため、尿沈渣で異型（悪性）細胞を認めた場合には、臨床に報告し尿細胞診や膀胱鏡などの追加検査を行うことで尿路上皮癌の早期発見と早期治療が可能となる。

尿細胞診と尿沈渣の連携を進めていく上で重要となるのが、尿細胞診標本の作製方法である。尿沈渣の標本作製については以前より標準化がなされているが、尿細胞診の標本作製については標準化がなされておらず、施設ごとに様々な方法で標本作製が行われている。そのため、細胞回収率や診断精度の施設間差が著しい。例えば、塗抹したスライドガラスを直接95%アルコールに浸けて固定している場合、塗抹された細胞のほとんどは固定液中に剥がれ落ちるため、そのような標本作製を行っている施設では、尿沈渣で異型（悪性）細胞を検出しても尿細胞診では陰性となることが多い。

尿沈渣で実施されるステルンハイマー染色は優れた染色法であるが、永久標本にならないという欠点がある。また、自施設に病理検査室があろうとなかろうと異型（悪性）細胞の最終診断には細胞検査士と細胞診専門医の関与が不可欠である。そこで、尿細胞診と尿沈渣が連携するために、一般検査室での尿細胞診標本作製を提案したい。ベクトンデッキンソン社のSurePath (CytoRich) 法はliquid-based cytology (LBC) の1方法であり、高額な機材を必要としない、細胞回収率が高い、標準化可能などの利点を有している。尿沈渣で異型細胞を検出した場合にはSurePath法で尿細胞診を作製しておけば、自施設の病理検査室の標本作製の影響を受けずに確定診断まで実施可能となる。

### 【おわりに】

演者は、病理検査（細胞診）と一般検査の連携の重要性を20年以上前から訴えているが、現在も両者の連携は充分とは言い難い。本シンポジウムが連携の契機となることを期待している。

## 検査室における検査技師の対応

危機的出血・大量輸血時 その時に

◎小川 久美子<sup>1)</sup>長浜赤十字病院 検査部<sup>1)</sup>

## 【はじめに】

緊急時の輸血とは、赤血球の輸血が必要な出血性ショック状態にある救急患者について直ちに輸血を行う事である。

大量輸血とは、24時間以内に患者の循環血液量と等量又はそれ以上の輸血が行われることである。

救命を第一として考え、O型赤血球を含む血液型は異なるが、適合である赤血球(異型適合血)を使用する。ただし使用に当たっては下記の表を遵守する。

患者 ABO 血液型	異型であるが適合である赤血球
O	なし
A	O
B	O
AB	A型、B型を第一選択としどちらにも入手できない場合にO型を選択する。

(患者の血液型が未確定の場合) O型

## 【当院の輸血検査の現状】

2018年血液製剤使用数

赤血球製剤：3207単位 FFP：682単位

血小板：1610単位 自己血：30単位

使用検査機器：AUTO VUE Ultra (オーソ)

輸血システム：BTD X II (オーソ)

コンピュータクロスにて輸血を実施している。

院内在庫(単位数)

	A型	O型	B型	AB型
RBC	12	12	4	2
FFP	10	10	4	4

## 【当院での危機的出血・大量輸血時の対応】

- ① 血液型(別採血で2回)不規則抗体検査を採血する。
- ② 血液型の結果を待たずにO型(+)の赤血球製剤を輸血する。FFPと血小板はAB型(+)を輸血する。
- ③ 血液型の判定が出たら同型輸血に切り替える。同型に切り替える前に最新検体を採血し検査部に提出する。原則、検査部より出庫されたO型(+)赤血球製剤は使用する。(返品不可)
- ④ 血液型(2回)・不規則抗体(-)が判明したら、以後コンピュータクロスで輸血する。
- ⑤ 血液型の判定が出て同型の血液製剤の入手が困難な場合は院内在庫のO型赤血球製剤を輸血する。

## 【過去5年間の異型輸血の実績】

赤血球製剤

年	異型輸血件数	O型使用単位数	RBC輸血総単位数	比率(%)
2014	4件	32単位	3274単位	0.98
2015	1件	10単位	3112単位	0.32
2016	7件	28単位	3243単位	0.86
2017	5件	16単位	3190単位	0.50
2018	9件	60単位	3207単位	1.87

FFP

年	異型輸血件数	AB型使用単位数	FFP輸血総単位数	比率(%)
2014	0件	0単位	1042単位	0.00
2015	2件	10単位	1158単位	0.86
2016	5件	34単位	1175単位	2.89
2017	5件	16単位	841単位	1.90
2018	3件	28単位	682単位	4.11

## 【問題点】

- ① O型(+)赤血球製剤を輸血する前に血液型2回別採血が実施されないケースがある。
- ② 危機的出血の場合大量に血液製剤を持ち出された場合、保管する冷蔵庫・冷凍庫がないので、使用されなかった血液製剤は廃棄処分となる。廃棄を減らすため、30分経って使用されなかった血液製剤は検査部に持ち帰り、預かり扱いとする。
- ③ 一度にO型(+)赤血球製剤が無くなる為、製剤発注すると有効期限がほとんど同じ日になり、廃棄が増える。
- ④ 当院は血液センターが遠方にあるため、追加分を医師が多目にオーダーし、その結果使用されずに廃棄となるケースがある。

## 【おわりに】

普段輸血検査に携わっていない者が大量輸血に遭遇すると慣れていないので苦慮することになる。そうならない為に普段からの研修が大事だと思われる。

輸血検査は、現場の緊急性を血液センターに伝え、血液センターからの所要時間を現場に伝える橋渡しの役目を担っている。どんなに緊急時であっても院内で安全な輸血を提供できるように努めていきたいと思う。

## 危機的出血への対応 ～手術室における看護師の対応と検査技師に望むこと～

危機的出血・大量輸血時 その時に

◎日南 淳子<sup>1)</sup>

大阪医科大学附属病院 看護部<sup>1)</sup>

手術中の危機的出血や大量出血は患者の急変や予後に大きく関わり、その対応やコントロールは携わる診療科医師、麻酔科医師、手術室看護師にとって重要視される。今回、手術室看護師としての立場から危機的出血への対応について述べる。

当院は特定機能病院、災害拠点病院、地域周産期母子医療センター等の役割を担っている。特に、地域周産期母子医療センターの役割からハイリスク妊産褥婦が、弛緩出血等の危機的出血状態にて緊急搬送される事例もある。しかし、危機的出血は緊急搬送される事例のみならず、定期手術においても発生する。

定期手術の場合、患者の既往歴、合併症、術式による出血リスク等から輸血準備の必要性を判断できる時間は存在する。必要な輸血検査や患者への説明と同意、事前の輸血用血液製剤（以下、血液製剤）の確保も可能である。しかし、それらの判断や準備が不十分であった為に、手術中に危機的出血が発生した場合、血液製剤の供給遅延等の対応の遅れに繋がる可能性がある。手術前に患者情報から適正なアセスメントと輸血準備がなされるためには、診療科医師、麻酔科医師、手術室看護師が出血に対する危機意識を共有し、チームとして協働することが必要であると考えられる。

手術室では一つの手術に執刀医、助手のいわゆる診療科医師や麻酔科医師、そして器械出し看護師、外回り看護師の手術室看護師がチームとして協働し、各々の役割を担うが、危機的出血時におけるチームでの対応は特に重要である。

手術室において危機的出血が発生した場合、「危機的出血への対応ガイドライン」に示されたように、コマンダーである麻酔科医師のもと、各職種は各々に求められる任務を遂行する。ガイドライン上では看護師の必要な対応は出血量測定、記録、輸液・輸血の介助と表記されているが、当院の手術室においては他にも様々な対応をしている。コマンダーの指示、あるいは状況に応じて看護師が判断し、マンパワー確保のために手術室内に設置している緊急コールを押す。これにより、手術室全体にアラームが鳴り響き、瞬時に麻酔科医、看護師、臨床工学技士が集結する。ただし、夜間は人員の確保が難しく、より迅速で正確な判断や対応が要求される。手術室のコーディネーターの役割を

担う外回り看護師はコマンダーの麻酔科医や診療科医師の指示のもと、緊急カートやカウンターショック、必要な器材を準備する。同時に、麻酔科医の指示のもと、輸血管理部門に連絡し、血液製剤の搬送を依頼する。迅速な対応が求められるなか、緊急度に応じた安全で適切な投与をしなければならない。ひと言に輸血の介助と言っても、煩雑な状況のなか、確保製剤数や投与製剤数の把握をしながらの介助は非常に苦慮する。

そのなかで、重要となるのは輸血管理部門との協働である。当院では、明確に設定された緊急度分類に準じた、速やかな血液製剤の供給、搬送が叶っている。それは、輸血検査技師が迅速な判断や対応をしているからであろう。しかし、輸血管理部門の状況を理解している手術室看護師は少ないと推測する。それは例えば、必要以上に電話連絡をし、確保量や搬送までの時間確認、あるいは製剤確保の催促をしている事例が実際に存在するからである。それらの行動が血液製剤の供給遅延に繋がるとは認識していない看護師も存在する。輸血管理部門の体制や血液製剤の供給までの流れを把握し、輸血検査技師の想いを汲み取ることができれば、解消できる問題である。危機的出血時の対応後は、担当した看護師が血液製剤の取扱いに関するリフレクションを行うことは少なくない。ただ、その視点が手術室内に限定されると、手術室と輸血管理部門間の問題や認識の共有ができない。事例のなかで問題が発生した場合、それらの内容は輸血管理部門と共有し、お互いが認知していない知識を知ることが必要である。

日常では、輸血検査技師と手術室看護師が密に関わる機会は少ない。私自身も学会認定・臨床輸血看護師の資格を取得するまでは、そうであった。しかし、取得後は自ら手術室内の問題を共有し、対策を共に考え、また検査技師から手術室の状況を問題提起された事を共に考え、お互いが歩み寄り、認知していないことを理解できるように努めている。それらにより、関係が構築され、危機的出血時においても、手術室、輸血管理部門間の円滑で安全なやり取りにつながっていると考える。

特に苦慮する危機的出血への対応が迅速かつ安全に行えるように、今後も輸血検査技師と協働していくことを望む。



## 救急室における危機的出血・大量出血時の対応

危機的出血・大量輸血時 その時に

◎寺坂 勇亮<sup>1)</sup>  
京都桂病院 救急科<sup>1)</sup>

救急外来 (Emergency Room; ER) における初期対応は、臨床において最も急を要する場面の一つである。

同時に複数患者の対応を行う忙しい環境、多発外傷や多くの疾病で問題を抱える高齢患者の重症対応、患者・家族と信頼関係を構築していない状況。様々なリスクがある中で、適切に緊急度の高い病態の蘇生を含めた初期対応をしなければいけない。

今回は ER における危機的出血における緊急輸血について述べる。「血液製剤の使用指針」の改定について平成 29 年 3 月 31 日に厚生労働省から通知された

(最新の改定は平成 31 年 3 月 31 日)。各製剤の適正使用についての変更点について記載されており、血液検査におけるトリガー値が病態ごとに詳細に明確化された。しかし、急激な出血性ショックを来すような危機的出血においては、失血の速度が速すぎて血液が希釈する間もないため、血液検査におけるトリガー値は全く当てにならない。特に急速輸液を行っても循環が安定しない non-responder と言われる、出血性ショックの中でも最も緊急度の高い病態においては、血液検査結果に左右されることなく、止血術と並行して、緊急に大量輸血を行う必要がある。その際の輸血療法は、蘇生行為の一環であり、漫然と血液検査結果を待って、適応を判断するということがあってはならない。

救急外来で、輸血療法に関わる最も緊急度の高い病態の一つとして、重症多発外傷がある。外傷患者で、受傷後 24 時間以内に 10 単位以上の濃厚赤血球が必要な場合には、新鮮凍結血漿や血小板濃厚液を早期に十分量投与することで予後を改善するとされている

(hemostatic resuscitation)。大量輸血療法プロトコル (Massive Transfusion Protocol; MTP) という多職種チームによるシステムを確立することで、生理学的徴候の破綻を最小限に抑えることができる。MTP を発動する場合、同型適合血が不足する場合は ABO 異型適合血を用いることも念頭に置いて、事前に院内の輸血部と相談し、緊急時輸血規約などを設けておくことが望ましい。

そのような病態に対応するため、日本輸血・細胞治療学会からも大量出血症例に対する血液製剤の適正な使用のガイドラインが平成 30 年に新たに発表された

(最新の改定は平成 31 年 1 月 29 日)。心臓血管外科、

産科、外傷患者、その他の領域に分けて、クリオプレシピテート、MTP 療法について、フィブリノゲン濃縮製剤の投与や抗線溶療法の適応等について明文化された。

緊急輸血対応が必要な重症患者対応を行っている場合に、全ての検査結果の確認をする余裕が無いまま、医師は救急対応を行わなければいけないことがある。時として、重大な検査結果の異常を確認出来る間もないまま診療を行うことで、生命予後に影響を与えかねないこともある。そのような状況下において、緊急で補正が必要な電解質異常、凝固異常等にいち早く気付いて、適切なアドバイスを提案することができる職種は臨床検査技師であると考えている。

多職種連携によるチーム医療が重要と言われている昨今、各職種が最大限の能力を発揮するためには、今まで以上に病態や診療行為について学びながら、他の職種がどのように患者に関わっているのかを知らなければいけない。緊急輸血対応が必要であると救急外来から連絡があった場合に、緊急輸血の適応はどのような病態であり、これからどの程度の輸血が必要になるのか、どのような検査を提出され、どのような異常値が出るかが予測されるのか。検査結果がパニック値であった場合に、それをただ報告するだけではなく、パニック値であることがその患者において、他にどのような身体的異常や他の検査の異常を来して、どのような治療を医師が行う可能性があるのか。臨床検査技師も上記のようにアセスメントして病態や現場の状況を把握することで、リスクの多い救急現場で、より質の高い安全な医療を提供できる。

本講演では、症例を提示しながら、ER における救急患者の初期対応と緊急検査との関わりについて述べる。普段直接 ER の現場に関わることが多くない臨床検査技師の方々にとっても、ストレスなく円滑な連携が取れる一助に本講演がなれば幸いである。

## 同定検査の温故知新

微生物検査の温故知新～微生物検査の今と昔 メリットとデメリット～

◎茂籠 邦彦<sup>1)</sup>  
彦根市立病院<sup>1)</sup>

微生物を同定する方法は、形態観察、表現形質（生化学性状等）、化学分類指標（細胞壁組成、キノン分子種等）、タンパク質分析（全菌体タンパク質組成等）、DNA分析（GC%、DNA相同性、塩基配列比較）などに分けられる。臨床検査においては、各種の培地を用いて微生物を分離培養して同定する方法と、検体中の微生物の抗原や遺伝子などを直接検出する方法に大別される。検査室では長年同定キットや自動機器など生化学性状を用いた数値同定が主流であったが、新しい技術として質量分析技術を用いた細菌同定法が導入されるようになった。それぞれの同定検査法には利点と限界があり、日常の検査においては、それぞれの検査法の特徴をふまえて運用する必要がある。

検査室でおこなわれている検査手順は、患者の病歴から得られた臨床検体を、まず顕微鏡下にて病態を説明し得る情報を収集し、検査目的と合わせて適切な分離培地を用いて培養をおこなうことから始まる。分離培養では適切な培地と培養条件が最も重要な要素となり、培地の選択や培養条件を誤ると検査そのものが無意味となる。培養までの手順は従来から変わることはない。培養後は培地上に発育したコロニーの性状や菌の形態を参考に、同定検査を進めていくことになる。

生化学的性状を主とする同定法では、活性度の高い菌を用いることが最低の条件となるため、純培養の工程を入れて若い生菌を確保する必要がある。同定検査は一次鑑別、二次鑑別と進み、発育力が強く生化学的活性の高い菌種は、同定キットや自動機器を用いることが一般的であるが、発育力が弱く生物学的活性度が低い菌種は、同定に時間がかかり、時には臨床検査に求められている迅速報告からかけ離れた対応となることもある。バイブル (Manual of Clinical Microbiology や Bergey's Manual of Systematic Bacteriology など) を片手に持ち、同定が困難な時はこれらに記載されている生化学性状を基に同定項目を追加したり、最後の手段としては research センターに SOS を求めることもある。従来からの同定検査は検査技師の知識と経験がその精度に強く反映され、独り立ちには 5～10 年以上の経験が必要であった。

新しい検査法としては、質量分析技術を用いたマトリックス支援レーザー脱離イオン化飛行型質量分析法

( Matrix Assisted Laser Desorption/Ionization Time of Flight Mass Spectrometry : MALDI-TOF MS )は、2000 年代後半に臨床検体での応用が報告され、国内では 2011 年にバイテック MS (BVJ 社) と MALDI バイオタイパーの 2 機種が医療機器の届出がなされ販売が始まった。MALDI-TOF MS を用いた同定法は、細菌の持つ 16SrRNA 遺伝子由来のリボゾームタンパク質などをイオン化させ、そのマススペクトルを分析して菌種の同定をおこなう方法である。一般細菌、嫌気性菌、抗酸菌、酵母用真菌、糸状菌の同定に対してもひとつのシステムが対応できること、豊富なデータベース、10 分程度の短時間同定、標準化された操作法、施設間差が少ない、低ランニングコストなどが特徴である。血液培養陽性ボトルに対して短時間同定の強みを活かし使用する施設が多い。感染尿、髄液の迅速同定、薬剤耐性菌やβラクタマーゼ検出にも利用可能との報告が多数ある。同定率は菌種で異なるが、総合的に同定キットや自動機器よりも概ね高い同定率を示し評価は高い。HACEK グループ、嫌気性菌、*Helicobacter* 属、*Corynebacterium* 属では従来法に比して良好な同定率を示している。一方、マススペクトルの主要なピークがリボゾーム由来のタンパクが 50～70% を占めることから、16SrRNA 遺伝子の相同性が高い類縁菌種の同定は難しく、代表的なものに *Escherichia coli* と *Shigella* 属がある。さらに Genus (属) は鑑別できるが、Species (種) の鑑別ができない菌種も見られる。これらの菌種の同定には生化学的追加試験をしたり、運用上の配慮が必要である。

今後の動向としては、2018 年 4 月に MALDI-TOF MS を用いた同定に 40 点の加算が認められたこともあり、MALDI-TOF MS が今後急速に普及していくであろう。願わくは、初期導入経費が 1500 万円以下に、保守費が 150 万円以下になれば、30 検体/日程度の小規模施設にも導入しやすくなり、迅速検査、迅速報告、適時報告を目指した臨床支援体制の構築が望める。



## 薬剤感受性試験の温故知新

微生物検査の温故知新～微生物検査の今と昔 メリットとデメリット～

◎口広 智一<sup>1)</sup>公立那賀病院 臨床検査科<sup>1)</sup>

微生物検査における薬剤感受性試験は、感染症の原因菌に対する適切な抗菌薬治療を実施するための重要な検査である。また、感受性結果によっては耐性菌を発見することも可能であるため、治療上および感染対策上も重要となる。その測定方法としては、培地上に菌液を塗布後、薬剤ディスクを設置して培養し、形成された阻止円の直径を測定して定性的に判定するディスク拡散法と、最小発育阻止濃度（MIC）を定量的に測定し、その値から感受性を判定する微量液体希釈法や寒天平板希釈法などが挙げられる。これらの方法により得られた結果を用いて、米国の Clinical and Laboratory Standard Institute (CLSI)にて設定されたブレイクポイントを使用し、S（感性）、I（中間）、R（耐性）に当てはめて判定することが多い。

わが国における薬剤感受性試験は、従来ディスク拡散法が多く実施されていたが、1990年頃からの自動機器の普及に伴い、CLSIに準拠した自動機器を用いた微量液体希釈法によるMIC値測定が主流へと変遷していった。その他の方法としては、ディスク拡散法の応用で薬剤の濃度勾配があるストリップを使用し、MICを測定するEtest（ビオメリュージャパン）が使用されることもある。主要菌種による感受性測定時間は、従来とほぼ変わりなく16～24時間の一昼夜後の判定がほとんどであるが、一部の機器や迅速パネルを用いると約8～10時間で結果を得られるものもあり、臨床的に有用な方法も開発されてきた。しかしながら、実測値と乖離する場合があることが報告されており、各法においても一長一短あるのが現実である。感受性測定時間の短縮がなかなか進んでいないため、血液培養陽性例では、専用機器によるリアルタイムPCRを用いた耐性遺伝子の検出による迅速判定を併用する施設も増加してきている。

昨年の抗菌薬適正使用支援チーム（Antimicrobial Stewardship Team: AST）の診療報酬化に伴い、チームとして適切な薬剤感受性試験の実施に取り組むことが求められるようになりつつある。適切な感受性結果を迅速に報告し、AST活動につなげていくことが微生物検査室の任務である。本当に抗菌薬適正使用に役立つ感受性試験を実行するためには、①感受性試験を実施する対象菌種、②使用機器（測定時間、結果の信頼性）

、③薬剤パネルまたはカード（搭載薬剤の種類と測定レンジ）④菌種ごとの測定方法などの項目を再検討し、各施設に適した測定方法を選択する必要があると考える。また、近年の耐性菌の多様化により、とくにグラム陰性桿菌のカルバペネマーゼ産生菌においては、現行パネルの測定レンジでは耐性菌を見逃す危険性が指摘されている。このような時代背景の流れから、特にブレイクポイント付近のみしか測定しないパネルでは、MIC法とはいえディスク法による定性試験と変わらない結果しか得られないため、菌種によっては再考すべきではないだろうか。MICの測定レンジの拡張は全ての菌種や薬剤に必要なわけではないが、臨床的に重要となる菌種や薬剤には対応が必要かと思われる。

AST活動には、「適切な微生物検査の推進」との文言が明記されている。今後の感受性試験の運用にASTの他職種が介入される可能性も予想されるため、微生物検査室主導で適切な感受性方法を実施しておくことが肝要であろう。また、昨今の精度管理の強化もあり、精度が保証できる検査方法での運用が望まれる。本シンポジウムが、これまでの薬剤感受性試験の変遷を振り返り、各法の長所短所を踏まえながら、新たな令和時代にあった薬剤感受性試験の運用を再考する一助となれば幸いである。

## 遺伝子検査の温故知新

微生物検査の温故知新～微生物検査の今と昔 メリットとデメリット～

◎木村 圭吾<sup>1)</sup>

大阪大学医学部附属病院 臨床検査部<sup>1)</sup>

入職当時、微生物検査室で日常的に実施されていた遺伝子検査は限定的であり、決して一般的な検査ではなかった。あれから10余年、遺伝子検査技術・装置の発展と保険収載により、多くの微生物検査技師が各種遺伝子検査を容易に実施できるようになった。遺伝子検査が塗抹・培養検査にとって代わられることはないが、誰もが実施可能であり、導入すべき重要な検査であることは間違いない。

かつては、PCR→電気泳動→目的バンドの確認、という一連の流れが主流であったが、現在はそれに加え、全工程が一台で完結する All in One の装置が使用可能である。前者を「旧技術」、後者を「新技術」と称し、各々のメリット・デメリットを列挙した。

### 1. 旧技術

#### 1) メリット

・汎用性に優れる

病原因子や毒素等、プライマーの種類を変更することで幅広い目的に用いられる。キット化されている試薬もあり、利用し易い。

・目視確認が可能

電気泳動により増幅産物の目視が可能。塩基配列を解析すれば、真の目的産物か否かも確認できる。

#### 2) デメリット

・網羅的解析が苦手

多項目を同時に解析するには、多くの試薬と時間を要す。

・コンタミネーションのリスクが高い

マニュアル操作が多く、増幅後のサンプルも扱うため、コンタミネーションし易い。

### 2. 新技術

#### 1) メリット

・操作が非常に簡便

特別なトレーニングは不要で誰もが実施可能。抽出から検出まで自動で行われるため、その間は他の検査業務に時間を充てることができる。

・コンタミネーションのリスクが低い

閉鎖系で工程が進むため、コンタミネーションしに

くい。

#### 2) デメリット

・装置がブラックボックス化し易い

結果解釈を誤らぬよう、各工程での処理に対する十分な理解が必要。

・必要性の低い項目が含まれている場合がある

項目の自由選択ができずすべて一律に実施されるため、無駄が生じ得る。

上記以外に、シーケンス解析による菌種同定（いわゆる 16SrRNA 遺伝子による同定）も広く実施されるようになった。本技術も極めて有用であるが、結果の解釈には注意を要す。新旧いずれも一長一短であるため、うまく使い分けることが重要であると考え。新・旧技術の特徴を理解し、遺伝子検査の望ましい活用法について議論したい。

## Diagnostic stewardship

微生物検査の温故知新～微生物検査の今と昔 メリットとデメリット～

◎大澤 真<sup>1)</sup>滋賀医科大学医学部附属病院 感染制御部<sup>1)</sup>

抗菌薬適正使用支援（antimicrobial stewardship、以下AS）加算がついて2年目に入りましたが、たまたま自施設に感染症に興味のある（あるいはマニアックな）医師がいない限り、AS活動に関わる医師はなかなか確保が困難である、というのが多くの施設の現状ではないでしょうか。また、AS活動への参加を引き受けてくれる（善良な）医師には他の仕事も集まってくる事が多いため、医師にはやる気があってもAS活動の時間の確保が困難であることも予想されます。また、残念ながら医師が名ばかりの抗菌薬適正使用支援チーム（antimicrobial stewardship team）メンバー、という施設もあるかもしれません。このような状況ではAS活動のうち診断を臨床検査技師が、治療を薬剤師が担っていることも稀ではないと思われます。

臨床検査技師が結果報告以上のなにがしかを行うことはなかなかハードルが高いかもしれません。しかし、臨床検査技師の一言で医師の診療の経過が変わることもあるのです（だからハードルが高いのですが）。医学生は（一応）微生物学を履修し、大学によっては臨床感染症学も履修して卒業し、医師国家試験でも感染症分野はある程度のウエイトを占めるので試験対策としてもそれらを勉強した上で医師免許を取得していますが、おそらく多くの医師の微生物・感染症に関する知識は臨床検査技師の方が思っているより脆弱です。このことを医師がいつ気付くか、どうやって気付くか、誰に気付かされるか、ということは、私の経験上、その後のその医師の感染症診療に多大な影響を及ぼします。少なくとも私は、臨床検査技師からの一本の内線電話が今で言う後期研修医の時期にあったから現職に就いているものを思っています。後輩の臨床検査技師の育成に手一杯なので医師のことなんて知ったことか、と切り捨てることなく（このシンポジウムに参加される方はそういう考えの持ち主ではないはずですが）、目の前の患者の予後、医師の将来、そしてその医師が今後診療する患者の予後を改善するための一歩を踏み出していただけませんか。

プレゼンテーションは症例提示の形で、前述の一本の内線電話の症例、逆に医師から細菌検査室に注文が入った症例、医学生の時に履修した（であろう）知識に基づいた医師間のコミュニケーションにより診断に

至った症例、などを提示します。私が医師だから「医師間」になりますが、ベースとなる知識は医師だけでなく臨床検査技師も（おそらく薬剤師も看護師も）持っているはずのものであり、学生時代の教科書に載っていたはずのものであります。自施設のAS活動でも再現・応用していただけると幸いです。