特別講演

「生き方雑記帳 2016」

山本　一力　小説家

－講演概要－

作家の日常は、書物を読み、足で取材し、頭を使って小説を書くことで成り立っています。
全身を使って仕事をする中で、見えてくること、常日頃考えていることを、思いつくままにお話しします。
故郷高知の秋は熱いです。皆様にお目にかかれることを楽しみにしております。

－講師プロフィール－

昭和 23（1948）年、高知県に生まれる。
昭和 41 年、都立世田谷工業高等学校電子科を卒業。
会社員を経て平成 9 年、「蒼龍」で第 77 回オール讀物新人賞を受賞。
平成 12 年初の単行本「損料屋喜八郎始末控え」を上梓。
平成 14 年には「あかね空」で第 126 回直木賞を受賞。
その他の著書に「だいこん」「峠越え」「辰巳八景」
「ジョンマン（波濤編・大洋編・望郷編）」などがある。
最新刊は「ずんずん」（中央公論新社刊）

東京都江東区在住

学会長講演

臨床検査の自動化に挑んだ 30 数年
～砕考・再構は最高か？～

平成 28 年度日本臨床衛生検査技師会
中四国支部医学医学検査学会（第 49 回）
学会長　小倉　克巳
（高知大学医学部附属病院検部　臨床検査技師長）

【はじめに】
私は、1975 年４月に川崎医療短期大学臨床検査科に入学し、臨床検査の道を歩み始めました。そして、1978 年に無事に卒業、臨床検査技師の国家資格を取得して川崎医科大学附属川崎病院の検査室に就職し、用手法が主流の臨床検査を３年間経験しました。
1981 年４月から恩師である故　佐々木匡秀先生が高知医科大学（現　高知大学医学部）附属病院の検査部長として赴任されるのを期に私も高知に移りました。これが私の人生にとって大きな転機となりました。1980 年初頭の国立医科大学の検査部にあっては、国家公務員定員合理化の下に臨床検査技師不足が大きな問題となっていました。そこで新設大学の開院（検査部の開設）に当たっては各大学独自の方法が試みられ、特に検体系検査の効率化が図られました。先陣を切ったのが高知医科大学検査部であり、1981 年 10 月の開院に向けて、独自のシステムを考案、しかも自作しました。

【高知大学で生まれたもの】
従来の検査室のルーチン業務を分析した結果、労力の大半が検体の運搬に費やされていることに気づき、採血室（検体前処理場所）から各検査場所に自動的に検体を運ぶ、さらに自動分析装置は自動的にサンプリングを開始するという方法に行き着きました。しかし、初めての試みであり、そのような装置があるわけではなく、「無ければ作れば良い」という無謀に近いことに検査部長を筆頭に臨床検査技師が一丸となってチャレンジし、10 本立てラックに立てた検体をベルトコンベアで搬送する「ザ・ベルトラインシステム」が完成しました。自動分析装置に関しては、東亜医用電子（現　SYSMEX）、AIC（現　エイアンドティー）および日立製作所の多大なる協力（全面協力・しぶしぶ協力・根負けして協力 etc）が得られて、ベルトライン仕様に改造された３台の自動分析装置（CC-800、グルコローダ C、H705）により完成にこぎ着けました。この改造こそが、「外部サンプリング方式」の起源です。その後も高架式ベルトラインに改造するなど、自動化を追い求め、なかでも 1985 年に導入した H736-40（日立製作所）をベルトラインと組み合わせることで、再検が必要な検体を自動的に自動分析装置に再投入することを可能にしました。

これが、「自動再検システム」の起源です。ベルトラインシステム完成から約 10 年後の 1990 年代には検体搬送装置が市販され始め、国内で一気に普及しました。一方、「ザ・ベルトラインシステム」は総合的な臨床検査システムとしても成長させ、自動分析装置の更新・周辺機器の作成・改良および改造を繰り返して 2005 年まで約 20 年間に渡ってフル活用しました。つまり、円滑な検査部の運営を支えているのは総合臨床検査システムであり、それは検査自動化システムＬＡＳ（Laboratory Automation System）と検査情報システムＬＩＳ（Laboratory Information System）から成り、両システムの成熟度と連携度のバランスが、検査効率と臨床貢献度を大きく左右します。

【砕考と再構】

1999 年４月より二代目の検査部長に杉浦哲朗教授が就任され、2002 年４月に私が臨床検査技師長に就任したのを機に「作る時代」から「使いこなす時代」へ方針転換を行いました。「ザ・ベルトラインシステム」の撤去は破砕、市販装置を用いて再考、つまり砕き壊して考える「砕考」です。そして、2006 年４月に検体系検査統合システムとして稼働させました。特徴は採血用の電動椅子を採用したブース型採血室、さらに CBC・凝固・生化学および免疫検査用機器の一本ライン化です。さらに、老朽化に伴う再更新で 2016 年１月に稼働させた新検体系検査統合システムの特徴は、集中管理モニターシステム（COTI）の導入、部門連携基盤（MICS）の導入、RFID を用いた検体管理システムの導入の３点です。

【最高？】

1981 年の「ザ・ベルトラインシステム」の作成を含めると 36 年間に３回の機器システムの更新を経験しました。その都度、ベストの物をと考えますが、どうしても希望を叶える機器・システムが存在しない場合が多々ありました。よって、その当時でのベストを尽くすが決して最高ではない、出来上がれば過去の物、最新ではない、ということです。だから「次」が生まれます。そして「次こそは」と常に向上心を持ち続けることが大切です。

【まとめ】

臨床検査自動化の原点は、必要に迫られたユーザによって生み出されたものであると言っても過言ではありません。当然、機器・システムメーカの協力無しには成し得ないことも事実です。今後も臨床検査の自動化・システム化は益々進んでいくでしょう。しかし、それらを育て発展させるのはユーザの若い力であることを自覚すべきではないでしょうか。

教育講演Ⅰ

小腸内視鏡と技師の役割

阿部　孝
（宝塚市立病院　副院長）

宝塚市立病院では、2010 年 7 月に内視鏡センターを設立した。設立と同時にカプセル内視鏡とダブルバルーン小腸内視鏡を導入した。設立当初より 24 時間 365 日　緊急内視鏡に対応している。上下内視鏡、ERCP に加えて、カプセル内視鏡やダブルバルーン小腸内視鏡も緊急対応可能である。また当初よりカプセル内視鏡の読影には、技師が支援している。

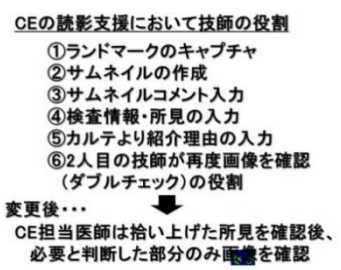
一方 2014 年より「カプセル内視鏡読影支援技師認定制度」が、開始された。当院でも 3 名の内視鏡技師が読影支援技師に認定された。今回当院でのカプセル内視鏡の精度向上を目指して　当院での試みを検討した。　カプセル内視鏡の業務は、予約、説明、装着、読影（図 1）と多岐にわたっている。読影は、下記のように時期ごとに変遷している。

Ⅰ期；1 人の技師が読影支援。1 人の医師にてすべての画像を読影。2010/7-2012/4；297 件
Ⅱ期；２人の技師が読影支援（ダブルチェック）。１人の医師にてすべての画像を読影。2012/5-2015/3；　308 件
Ⅲ期；2 人の技師が読影支援（ダブルチェック）。１人の医師が、必要画像を読影。2015/4-2016/2；　53 件

Ⅲ期では、２人の技師が読影支援（ダブルチェック）することにより　病変の拾い上げに問題はなかった。さらに１人の医師が、必要画像だけを読影しているので、読影時間が早くなった。診断や治療等の絶対的医行為以外を支援することにより医師の業務軽減につながった。

ダブルバルーン内視鏡への技師の関与は、内視鏡診断と治療以外の多岐にわたっている。まず内視鏡機器、各種処置具を透視室に用意する。看護師や放射線技師、担当医との患者情報の確認。オーバーチューブを把持し、バルーンを利用してスコープを進めてゆく。オーバーチューブ、処置具の介助　（技師 2 名）を行う。他に　看護師 1 名、放射線技師 1 名を配置している。カプセル内視鏡により病変の部位や病変を予想し、ダブルバルーン内視鏡のルート（経口、経肛門）の決定や検査・処置を施行している。迅速な検査を施行することにより、救急患者に対応している。

参考文献



教育講演Ⅱ

遺伝性疾患に対する新規治療戦略と近未来の遺伝子医療

奥宮　敏可
（熊本大学大学院生命科学研究部
生体情報解析学分野）

「マキュージック番号」という言葉をご存知でしょうか。これは、米国ジョン・ホプキンス大学の Victor A. McKusick 教授(1921－2008)により 1966 年に出版された Mendelian Inheritance in Man(ヒトのメンデル遺伝：MIM)という著書に記載されたもので、その当時の既知あるいは推定された遺伝子(総数 1,487 個)に番号(通称マキュージック番号)を付してリストにしたものです。リストアップされた遺伝子には、その本来の機能と変異を生じた際の病気の名称やその臨床症状、染色体上の位置、関連論文等の情報が詳細に記載されています。その後、MIM は 12 回もの改定が行われ、現在では世界中の誰でもオンラインで 2,300 個以上の遺伝子の情報を閲覧できる Online MIN(OMIN)として世界標準の遺伝子データベースとなっています。ヒトゲノム計画により、ヒトの遺伝子(蛋白質まで翻訳されるもの)は約 25,000 個で 3,000 個程度の個人差があることが示されました。この読み取られたゲノム情報は、McKusick 教授の遺伝子カタログと組み合わされことにより、現在の OMIN として強力な研究・診療支援ツールとなっています。
ここ 20 数年くらいの間にメンデル遺伝では説明できない遺伝子発現制御機構が次々と明らかになってきました。ヒトゲノム計画は蛋白質の設計図としての遺伝子だけではなく、蛋白質までに翻訳されないノンコーディング RNA(ncRNA)の発見にもつながりました。この ncRNA は高等動物の遺伝子発現調節に重要な役割を持つことが知られるようになり、その中でもマイクロ RNA(miRNA)は、高等動物の遺伝子発現調節に直接的に関わっていることが分かってきました。ヒトゲノムが完全に読み取られた 2004 年には、米国立ヒトゲノム研究所が“Advanced Sequencing Technology Award”(別名 1,000 ドルゲノムアワード)と称する研究助成金授与制度を設立し、様々な基本原理による次世代シークエンサー開発に拍車をかけることとなりました。そして今では、1 日に 100 人以上のヒトゲノムを読み取ることができる装置も登場しました。これらの技術開発は、今後の遺伝子医療を急進させる原動力となっており、この革新的技術により得られた遺伝情報は様々な分野で利用されることが予想されます。既に個人の遺伝子情報をもとにした病気の予防・診断・治療などが現実のものとなりつつあります。現在のところ、一部の特定施設を除くと、病院などの医療施設で行われる遺伝子検査といえば、感染症を対象とした「病原微生物の検査」やがんの診断･治療効果を評価する「がん関連遺伝子の検査」を中心に行われています。特に抗がん剤の治療効果を予測した上で効果が期待される患者のみに投薬を行

うための検査(コンパニオン診断薬と呼ばれています)は、HER2 遺伝子(トラスツズマブ)、EGFR 遺伝子(ゲフィチニブ、エルトチニブ)、ALK キメラ遺伝子(クリゾチニブ、アレクチニブ)をはじめとして、現在、10 種の治療薬に対するコンパニオン診断薬が保険収載されています。一方、近年ではゲノム DNA の塩基配列に依らない遺伝子発現調節機構である「エピジェネティクス」が注目されています。エピジェネティクスとは、DNA 鎖のシトシンのメチル化や DNA 鎖を巻き付けているヒストン蛋白の修飾(アセチル化など)により、遺伝子の働きを調節する仕組みとして知られています。このDNAやヒストン蛋白の修飾は、胎児期の栄養状態や乳児期の生活環境などにより変化し、それが原因で様々な生活習慣病を発症することも分かってきました。また、最近ではコレステロール合成阻害薬として知られるスタチン系薬剤が、血管内皮細胞の特定の遺伝子(KLF4 など)に対して直接的にエピジェネティックな影響を与え、抗動脈硬化作用を発揮することも報告されています。このような遺伝子の働きを調節する仕組みを知ることは、病気の成り立ちや治療のメカニズムを分子レベルで理解することにつながります。したがって、診断に直接関わる医療技術者は、様々な専門分野の枠組みを超えて、分野横断的にこれらの知識を習得する必要があるものと考えられます。今回の講演では、分子生物学の基礎から検査診断学・治療への応用、さらに今後の将来展望に関して、出来るだけ多くの方々に興味を持って頂けるように要点を絞ってお話したいと思います。

教育講演Ⅱ　奥宮敏可先生の略歴

現在の所属・職位
熊本大学大学院生命科学研究部 生体情報解析学分野・教授

略歴等
高知医科大学医学部附属病院検査部にて臨床検査技師として約 10 年間勤務の後、進学のために依願退職。東京医科歯科大学医学部保健衛生学科卒業後、同大学院医学系研究科に進学。大学院修了後、高知大学医学部臨床検査医学講座(現：病態情報診断学講座)・助手を経て、熊本大学医学部保健学科・助教授に就任。翌年、文科省による海外派遣プログラムとしてオランダ王国エラスムス大学医学部臨床遺伝学研究部門に留学。帰国後、熊本大学医学部保健学科・准教授を経て、2012 年より現職。医学博士。趣味は①風呂上りのビール、②大学院生と研究の話をすること、③映画鑑賞、④読書少々(井上靖に傾倒している)。

現在の研究テーマ
１．遺伝性代謝病に対する早期診断法の確立と新規治療戦略に関する基礎研究
２．赤血球加齢関連マーカーの臨床検査への応用

主な役職等
１．日本ポンペ病研究会　幹事
２．日本シャペロン療法研究会　幹事
３．日本臨床検査学教育協議会　理事(大学・大学院教育部会長)
４．熊本大学ヒトゲノム・遺伝子解析研究倫理委員会　委員

シンポジウムⅠ．生理部門

プロに学べ！次の一手　～病態からみる生理検査～

１．腹部超音波

◎高須賀 康宣 [1)]
愛媛大学医学部附属病院 検査部 [1)]

【はじめに】

近年臨床検査技師が超音波検査を施行することに不自然さを感じることはないが、以前は腹部超音波検査は医師が実施し、診断を下すことが多かった。また、現在の超音波関連の学会についてみてみると、診療放射線技師の参画が目立つように感じられる。今回は、臨床検査技師が超音波検査を行う意義、検査を依頼してもらうために何が必要かを腹部超音波検査について考えてみたい。

【腹部超音波検査とは】

腹部超音波検査の観察範囲を考えてみたい。以前は消化器領域とされていた「肝臓・胆のう・膵臓・脾臓」の観察が中心であったが、超音波検査装置の進歩により、解像度の向上、より深部までの観察、高感度の血流評価が可能となり、条件さえ良ければ消化管や腹腔内の血管、リンパ節まで観察可能となった。これに伴い超音波検査も消化器領域から腹部領域という、腎を含む泌尿器、婦人科、消化管等の腹腔臓器から後腹膜臓器まで、消化管ガスの影響を除外すれば、腹部においてほぼ CT や PET などのモダリティーと同等の観察範囲を得た。

【腹部超音波検査でわかること】

腹部超音波検査では、腹腔内臓器の形状、大きさ、実質のエコーレベル変化、腫瘍や、血流を含めた血管などを評価する。近年では、原理は異なるが組織の硬さや脂肪肝の評価まで、超音波で評価できるようになってきた。感度の差はあるものの、これらを造影剤などを使用せず、非侵襲性に、しかも一度に行える意義は大きいと考える。

上記に加えて体位変換や呼吸、探触子による圧排・解放などの手技により可動性や変形を観察でき、存在診断、性状評価、病変の進展範囲や癒着の有無、またこれら動的評価に対して静的評価である探触子を静止しての動態評価など、多岐にわたる情報が得られる。

【超音波検査の特性・問題点】

超音波検査は造影検査を除き、非侵襲的な検査である。繰り返し施行できるため、詳細な経過観察が可能である。観察はリアルタイムに行えるため、体位変換の最中での可動性の評価や、消化管蠕動運動の評価など非常に多くの情報を得ることができる。また病変の性状によりエコーレベルが変化するため、ある程度の構造や性状評価が可能である。問題点として、超音波検査で得られる情報は、検者の技量に応じた観察範囲など、その検者の経験や知識、技術のレベルに左右されることである。

【臨床検査技師が施行する意義】

検査を施行するにあたって、臨床情報、前回の報告内容、他のモダリティー検査結果等を参考にし、存在診断、質的診断などを行う。画像情報は放射線検査や内視鏡検査の結果を参照することになるが、初診時や緊急の場合、問診結果や検体検査結果を参照する場合が多い。これらのデータから疾患を推定し、腹部超音波検査で見なければならない部位を想定してから検査に臨むことが質の高い検査結果につながると考える。従って臨床検査技師が超音波検査に携わることは、臨床および患者に有益な情報を提供できる一因となりうる。

【質の高い腹部超音波検査とは】

患者がストレスなく検査を受けることができ、時間をかけずに効率よく、より多くの情報を収集し、的確な表現で臨床に伝えることと考える。そのために必要なことは、緊急を含めて検査の目的を明確にし、観察部位をイメージしておくことが重要である。

【臨床の信頼を得るために】

信頼を得るために必要なことは、検査目的または疾患に対しての超音波検査における回答を報告することである。所見の有無に印をつけるだけでなく、そこから考えられるコメントを記載していくことで読影力の向上、すなわち検査中の観察力につながり、自然と視野が広がり見逃しが少なくなる。また検査依頼に対して問にこたえていくことで、目的を持った検査を実施していることを臨床に伝えられると考える。そして最も重要と考えることは、超音波検査報告書に記載する超音波所見または超音波診断についての根拠を撮像し記述しておくことである。

【最後に】

臨床検査技師は、検査に使用する超音波装置の管理を含め検査のプロである。最適な検査環境や装置の準備をし、根拠ある検査結果を提供していきましょう。

（連絡先　089-960-5601）

プロに学べ！次の一手　～病態からみる生理検査～

２．心臓超音波

◎西尾 進[1)]
国立大学法人 徳島大学病院[1)]

【はじめに】心不全診断に，心エコー検査は必須である．心不全の症状として，労作時息切れ，動悸，易疲労感などが代表的であり，さらに心不全が進行すると肺うっ血をきたし起座呼吸の状態となる．起座呼吸の状態であれば，心不全診断は難しくない．しかし，軽度～中等度までの心不全診断に苦慮することは少なくない．心不全の診断は左室拡張能評価により行われるが，息切れが生じているのは労作時であり，安静時ではない．心エコー検査は通常安静左側臥位で行われることが多く，労作時に生じている現象を安静時に証明することは難しい．そこで，次の一手がどこでも比較的簡単に行える負荷エコー検査である．負荷エコー検査と言えば，トレッドミルやエルゴメーターを用いた運動負荷エコー検査や，ドブタミンなどを用いた薬剤負荷エコー検査を連想するが，ここでは，バルサルバ負荷，下肢陽圧負荷，ハンドグリップ負荷などの比較的簡便に行える負荷方法について解説する．心不全における心エコー診断に迷った時，これらの負荷エコーが次の一手となり，付加エコーに代わるはずである．

【バルサルバ負荷が有用な場合】まず，心不全診断のファーストステップは，僧帽弁口血流速波形（TMF）の評価から始まる．左室駆出率が保たれているか否かにより，ガイドライン上は必ずしもそうではないが，実臨床ではまず TMF パターンの解釈から入ることが多いはずである．例えば 70 歳で，拡張早期波高（E 波）が心房収縮期波高（A 波）よりも高ければ，偽正常化パターンを疑う．当然，左室駆出率や左房容積など他の指標も加味されるが，本当に偽正常化パターンとしてよいかどうか迷うことがある．ここでバルサルバ負荷を行い，E 波が減高し，A 波が増高すれば前負荷軽減により弛緩異常パターンに変化することの証明となり，偽正常化パターンであることが強く疑われる．また，E 波，A 波ともに減高すれば正常パターンである可能性も考えなければいけない．

【下肢陽圧負荷が有用な場合】当院では，下肢陽圧負荷装置があり定量的に前負荷を増大させることができるが，他の施設には存在しない装置である．しかし，この負荷方法は定量的ではないが下肢を挙上させることで代用できる．いわゆる足挙げ負荷である．例えば，E 波より A 波が高い弛緩異常パターンであった場合，心不全とは診断し難い場合がある．当然，肺高血圧もない．しかし，息切れなどの心不全症状はある．このような場合に，下肢陽圧負荷を行うことにより E 波の増高，A 波の減高がみられれば軽度の前負荷増大により容易に偽正常化パターンへ変化することが証明され，左室コンプライアンスの低下を強く疑う所見であることが推察される．

【ハンドグリップ負荷が有用な場合】ハンドグリップ負荷は，握力の 1/2 の強さでハンドグリップを握ってもらい負荷をかける方法である．前述の 2 つの負荷方法は，前負荷を軽減されたり，増大させたりするのに対し，ハンドグリップ負荷は後負荷を増大させる作用がある．血圧上昇である．TMF が弛緩異常パターンであった場合に，ハンドグリップ負荷を行うことにより，偽正常化パターンへ変化すれば後負荷増大により容易に左室拡張末期圧が上昇することが分かる．

【まとめ】

このように，ルーチン検査にワンエッセンス加えることにより，心臓の硬さや心不全を起こしやすいかどうかが評価でき，付加価値の付いた心エコー検査が可能となる．拡張能評価に迷ったときの次の一手としての，簡単にできる負荷エコー検査について解説する．

プロに学べ！次の一手　～病態からみる生理検査～

３．心電図

◎泉 礼司[1)]
倉敷芸術科大学[1)]

【はじめに】

生理学的検査のデータは技師の検査技術への依存度が大きい．未熟な知識と技術による検査データは，信頼性を欠くばかりではなく，患者に対し多大な影響を及ぼす可能性もある．

まず医師からの検査目的を確認し，そこから予測される疾患や検査データを頭に描き検査をすることで，より信頼性の高い所見を得ることが可能となる.加えて，得られたデータのみならず，患者の様子や問診による自覚症状の把握がとても重要である.言い換えれば，患者とのコミュニケーションも検査データのひとつであり，生理検査の重要なポイントである.

【問診も検査の第一歩】

日常検査において，自覚症状と検査データが一致すれば，その診断対応も容易である．もし，胸痛の自覚症状があり，しかも心電図所見に有意な ST-T 変化や陰性 U 波などが認められれば冠動脈疾患の可能性が高い.しかし，類似の心電図所見であっても肺塞栓症？たこつぼ型心筋障害？急性心膜炎？等鑑別の必要な疾患がある.

しかも左冠動脈主幹部や左回旋枝起始部閉塞の場合，重症な心筋梗塞にもかかわらず心電図変化に乏しく，ST 上昇を生じにくい症例がある．また、心筋梗塞であっても，自覚症状に乏しい（重症糖尿病など）例もあるので注意が必要である．

【追加検査の必要性】

胸痛が持続しているのに，一見心電図が正常と思われるとき，どう対処すべきなのか？心電図が正常なので検査は終了でよいのであろうか？

１：経時的に数回記録し，その変化をチェックすることや前回の心電図があればそれと比較することが重要である．加えて，心エコー図で壁運動だけでも確認すべきである．

２：右側胸部誘導記録

右胸心，先天性心疾患などの右室圧負荷および容量負荷例では，通常の 12 誘導記録に加え，右側胸部誘導の V3R～V6R 誘導の記録が有用である．

また，右冠動脈近位部閉塞による急性下壁心筋梗塞では右室梗塞を合併することがあり，心電図診断では，V3R，V4R の ST 上昇が有用な所見である．下壁梗塞時に，V1～V2 誘導で ST 上昇を認めれば V3R-V5R 記録を心掛けるべきである．

３：胸部背面の誘導

下壁や側壁心筋梗塞例において，後壁梗塞が疑われる場合は，胸部背面 V7-V9 誘導で，ST 上昇，異常 Q 波および冠性 T 波などの心筋梗塞に特徴的な所見を記録することが可能である．

４：肋間を変えての胸部誘導記録

高位側壁梗塞が疑われる場合は、V5～V7 誘導の１ないし２肋間上で，また肺気腫患者の場合，１ないし２肋間下での記録が有用である．

【追加のコメント】

頻脈性，徐脈性の不整脈，急性心筋梗塞，急性期肺塞栓，急性心膜炎や心筋炎等，緊急を要する所見の場合，臨床医への連絡が必要である．

加えて，急性心筋梗塞疑いの場合は，推定される責任冠動脈，特に右室梗塞の合併例や下壁梗塞での責任冠動脈が右冠動脈もしくは左回旋枝かの鑑別は，緊急カテーテル治療における有用な情報となる．

また，視診（下肢の浮腫、頸静脈の怒張など）や聴診も有用な情報である．

左室肥大所見がある患者の胸痛時には，聴診による重症大動脈弁狭窄症のチェック，心膜炎疑いでの心膜摩擦音や深呼吸による胸痛増強の有無等，心電図波形のみならず，臨床医の診断治療に有用な情報は，積極的に報告するべきである．

【まとめ】

本企画の主旨である次の一手，いかに臨床にとって有用な結果，報告ができるか？

心電図検査時，何らかの自覚症状がある場合や心電図所見で疑問を抱いたときは，追加誘導記録などを実施すると同時に，できるだけアンテナを張り巡らせ，血液データ，聴診，心エコー図検査などをフルに活用した対応が重要である．

教科書では伝えきれない，実体験より得られた検査に関する知識や技術のまとめが，現在心電図検査に携わっている臨床検査技師によって，症状に悩む多くの患者さんの診断あるいは治療の支援に少しでも役立てば幸いである．

【連絡先：086-440-1098】

プロに学べ！次の一手　～病態からみる生理検査～

４．神経生理

◎佐藤 研吾 1)
国立大学法人 鳥取大学医学部 1)

【はじめに】

神経伝導検査（Nerve Conduction Study: NCS）に代表される末梢神経の評価は，筋力低下，筋萎縮による運動異常と，しびれなどの感覚異常の把握に極めて有用であり，広く普及されている．本稿では，NCS検査において糖尿病性神経障害に次いで多い絞扼性神経障害について，その病態および検査について述べる．

【絞扼性神経障害】

絞扼性神経障害は，上肢では手根管症候群，肘部尺骨神経障害，下肢では総腓骨神経麻痺が多くを占める．理由は，これらの神経が比較的表在を走行し，解剖学的特徴から容易に障害を受けやすい部位だからである．

【手根管症候群 (carpal tunnel syndrome: CTS) 】

CTSは，何らかの原因による手根管内圧の上昇により正中神経の障害が発生する．正中神経の支配領域である，手掌第1～3指および第4指中央より橈側にしびれが出現する．症状が進行すると，指先の巧緻運動が低下し，母指球筋の萎縮を認める．

CTSの診断にNCSは極めて有用である．運動神経伝導検査 (motor nerve conduction study: MCS) による正中神経手首刺激時の遠位潜時（distal latency: DL）の低下および手掌－手首間の伝導ブロック所見が見られる．しかし，軽症例では潜時延長や伝導ブロックに乏しい所見であることもある．次の一手として，MCSでは虫様筋 / 骨間筋比較法，感覚神経伝導検査 (sensory nerve conduction study: SCS) では環指比較法などがある．どちらも正中神経と尺骨神経を比較する方法であり，CTSでは正中神経刺激時に異常が見られる．

CTSの診断時には，同時にMartin-Gruber吻合（MGA）の存在に注意が必要である．MGAは上肢に最も多い神経破格である．鑑別としては，正中神経刺激時における手首刺激での振幅低下，肘部刺激でのCMAP波形変化などがある．

【肘部尺骨神経障害について】

尺骨神経の上腕骨内顆尺骨神経溝での絞扼性神経障害であり，肘部管症候群に代表される疾患である．尺骨神経の支配領域である第4指中央より尺側，とくに第5指，小指筋のしびれを主症状とする．進行すると小指球筋や骨間筋の筋力低下，筋萎縮をきたす．肘部尺骨神経障害の診断にNCSを用いる場合，肘下部－肘上部間で伝導ブロックが見られる．CTSと同様に虫様筋 / 骨間筋比較法や環指比較法は有用であり，尺骨神経刺激時に異常が見られる．

また，肘部尺骨神経障害と鑑別が難しいのが，手首の尺骨神経管の絞扼性神経障害であるGuyon管症候群がある．両者の鑑別には，尺骨神経背側枝のSCSがある．第5中手骨中央に記録電極を，第5指MP関節に基準電極を配置し，尺骨茎状突起の近位80 ～ 100 mm から尺骨神経を刺激する方法である．尺骨神経背側枝はGuyon管を通らないため，この方法では正常に保たれる．異常な場合は，肘部管症候群をはじめ，より近位での尺骨神経障害の存在を示唆し，診断の一助になる．

【腓骨神経障害について】

腓骨頭部における総腓骨神経麻痺は，下肢における絞扼性神経障害の代表である．NCSでは，腓骨頭下部－膝窩部間で伝導ブロックが見られる．

また，下肢における最も多い神経破格として，副深腓骨神経の存在がある．上肢のMGAと同様，副深腓骨神経が存在する場合，足首刺激時のCMAP振幅が，腓骨頭刺激，膝窩部刺激の振幅より小さく記録される．副深腓骨神経は下腿部で分岐し外顆を通って短指伸筋 (EDB) を支配するので，外踝を刺激してEDBでCMAPが記録されることで，副深腓骨神経の存在と，刺激不足ではないことが証明できる．

【まとめ】

絞扼性神経障害では，診断や機能評価にNCSが有用である．同時に神経破格を理解することで，正確な情報提供が可能となる．

連絡先：0859-38-6389

プロに学べ！次の一手　～病態からみる生理検査～

５．血管検査

◎宇野 誓子 [1)]
島根大学医学部附属病院 [1)]

【はじめに】

血管検査は動脈硬化を起こす血管疾患の早期発見、病態の把握、治療後の指標として重要であり、形態を調べる CT ・ MRI などの画像検査、機能を調べる血圧脈波や血管内皮機能などの血管機能検査、両方を評価する超音波検査に分類される。今回は血管機能検査を中心に診療に役立つ検査とするための知識・技術、次の一手につながる検査のポイントについて述べたい。

【検査前の準備】

検査前には検査目的や依頼内容、患者の既往歴、現病歴、身体所見、投薬の有無、他の検査所見などの情報を確認した上で検査に望む必要がある。それに加え、特に血管機能検査では手足の状態（色、温度、浮腫の有無、脈拍など）を観察することが重要で、視触診の情報が有用な検査につながる第一歩である。

【血管内皮機能検査】

反応性充血による上腕動脈の血管拡張を測定する血流依存性血管拡張反応 FMD（flow-mediated dilation）と、反応性充血による指尖脈波の変化を測定する RH-PAT（reactive hyperemia-peripheral arterial tonometry）がある。いずれの検査も前夜からの絶食、適切な温度に調整した騒音のない静かな検査環境、検査前 10～15 分程度の安静が必須である。

1）FMD：駆血前後での上腕動脈径を超音波で測定し、血管径の増加率%FMD を算出する。また、ニトログリセリン投与による内皮非依存性血管拡張反応 NTG（nitroglycerin-induced　vasodilation）を測定し、投与前後での血管径増加率%NTG を評価する場合もある。FMD が血管内皮機能の指標であるのに対し、NTG は血管の平滑筋機能の指標である。測定はやや煩雑で、再現性の高い結果を導き出すためには血管の安定した描出がポイントとなり、熟練した技術が必要とされる。

2）RT-PAT：利き腕に血圧計、対側に駆血用の血圧計、両示指に PAT 専用カフを装着し、駆血前後での指尖脈波を測定する。検査は簡便で再現性が高く、検査に特別な技術も必要としないが、専用カフがディスポ仕様のためランニングコストが問題となる。

血管内皮機能検査は、動脈硬化の初期変化を検出することが可能で、動脈硬化性疾患の早期発見・早期治療に有用であるが、異常値を認めた場合は血圧脈波検査や頸動脈超音波検査などでの再評価が必要である。

【血圧脈波検査】

室温は 25℃前後とし、食事、喫煙、運動直後の検査は控える。検査前 5～10 分程度の安静をとり、衣服での締め付けがない状態で測定する。また、検査前に膝下、足首、足背等の脈拍を確認する事も重要である。

1）CAVI（cardio ankle vascular index）：血圧に依存しない血管固有の硬さの指標である。CAVI は閉塞性動脈硬化症（arteriosclerosis　obliterans：ASO）がある場合は低値となるため、後述の ABPI（ankle-brachial pressure index）や TBPI（toe-brachial pressure index）と合わせて評価する。

2）ABPI：足首と上腕の収縮期血圧の比である。正常値は 1.0 以上であるが、異常高値（1.3 以上）をとる場合（糖尿病や透析患者など血管中膜石灰化が著しい例）や、正常値内であっても下肢に虚血症状（疼痛、潰瘍）を認め、足関節の拍動が減弱な場合は TBPI を測定する必要がある。また、ABPI が境界値で間欠性跛行が疑われる場合はトレッドミル検査を考慮する。

3）TBPI：足趾（通常は第１趾）と上腕の収縮期血圧の比である。足関節に高度の動脈石灰化を認める場合や、足関節より末梢での動脈に狭窄・閉塞を疑う場合の ASO の診断に有用である。

血圧脈波検査で高度の下肢虚血を疑った場合は、下肢動脈エコーや CT ・ MRI 等での評価も必要である。

【皮膚還流圧 SPP：skin perfusion pressure】

皮膚レベルの微小循環圧を測定し、潰瘍の治癒予測や四肢切断部位の決定などに有用である。検査前には潰瘍の有無と場所を確認し、安静臥位で測定部位にセンサーとカフを装着して測定する。検査結果が治療に直結することも多く、より正確な測定が望まれる。

【まとめ】

血管機能検査において質の高い検査を保持するためには、検査環境・条件を遵守し、患者の状態をよく観察した上で検査を進めることが重要である。また、結果報告書には検査結果から考えられる病態や疾患、追加検査の必要性などを積極的にコメントすることで臨床にとってより有用な検査になると考える。

連絡先　0853-20-2412

シンポジウムⅡ．管理運営部門

災害時に向けた検査室運営

１．（一社）和歌山県臨床検査技師会における大規模災害時対策について

◎玉置 達紀[1)]
紀南病院[1)]

【はじめに】
平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災は、地震による津波や火災などにより甚大な被害をもたらした。平成 23 年 8 月 25 日に発生し、死者・行方不明 61 名を出した台風 12 号による紀伊半島大水害や本年 4 月 14 日に発生し 50 数名の死者を出した熊本震災は記憶に新しい。当県においても近い将来発生が危惧される「南海・東南海地震」に直面することから、事前に対策を講じる必要がある。
（一社）和歌山県臨床検査技師会（以下和臨技）では災害対策の取り組みとして、これまでに阪神大震災や東日本大震災の教訓を学ぶ研修会、アンケート調査、行政や他団体との連携を想定した体制作りをしてきた。また、会員や県民を対象にした大規模災害時における臨床検査の必要性について学習するフォーラムを開催してきた。平成 27 年 4 月には南海トラフ地震が想定される地域の技師会で初めて渉外法制部の元に災害対策委員会を立ち上げた。時を同じく（一社）日本臨床衛生検査技師会（以下日臨技）においても平成 27 年 4 月災害対策検討委員会が発足し、全国から委員が招集され筆者も委員に加わった。今回、和臨技における大規模災害時の取り組みと今後の対策ならびに日臨技の災害対策の現状について報告する。
【県内アンケート調査結果・考察】
目　的：現状を把握し対策を講じるため
期　間・対象：平成 17 年（32 施設）、平成 23 年（47 施設）の 2 回
○主な対策項目の実施率
災害対策マニュアルがある 46.9%→36.2%、緊急連絡網がある 90.6%→68.1%、チェックリストがある 25%→19.8%、自家発電コンセントの設置がある 71.92→61.7%、避難経路の明示・確保 53.1%→53.2%、転倒防止策 6.3%→17.0%、災害を考慮した機種選択 18.8%→14.9%、検査室の教育をしている 6.3%→14.9%、他施設等との連携がある 15.3%→12.8%であった。
○対策の達成度（施設平均）
全施設 35Ｐ（前回比-6Ｐ）、災害拠点病院 57Ｐ（前回比+2Ｐ）、災害支援病院 48Ｐ（前回比+11Ｐ）、一般病院・医院 26Ｐ（前回比-10Ｐ）
第 2 回目のアンケート調査は東日本大震災直後であり、参加施設も前回の 32 施設から 47 施設と 46%増加し関心の高さが感じられた。一方で、比較的小規模な一般病院・医院における対策の達成度が低く多くの項目で平均値を下げる結果となった。
【和臨技活動】真っ先に取り組んだのは、『災害対策マニュアル』の作成であった。マニュアルには、・災害の定義　に始まり、・活動内容（情報収集、支援体制、会費の免除）・人的支援、・日臨技との関係　等について書かれている。
また、啓発事業として、臨床検査業務に係わる関係者や県民を対象に災害フォーラムを定期的に開催している。平成 28 年 12 月 23 日に開催する災害フォーラムでは、安政の大地震津波時に「稲村の火」で多くの命を救った濱口梧陵の偉業と精神、教訓を讃えた講演会も予定されている。
【日臨技活動】
日臨技では、災害対策マニュアルの作成、広報・教育（意識付け）の実施、他団体との連携を挙げ、最優先事項として地臨技への災害対策に関する現状調査・アンケート調査を実施した。
【まとめ】災害はいつ、どこで起こるものかわからない。誰もが被災する可能性があるからこそ、近い将来甚大な大規模災害の発生が予想される和臨技では、素早い支援体制を作りあげる事を目標に、災害対策マニュアルを作成した。日臨技では、本年 3 月に災害対策マニュアルが完成した直後の 4 月に熊本大震災が発生した。東日本大震災の苦い教訓を生かし、マニュアルに従い迅速に被災地に入り情報収集をした事で多くの活動ができた。
行政における急性期の治療薬の供給に対する体制はほぼ出来上がっている。しかし、亜急性期（1～4 週後）に必要とされる診断薬の重要性についての認識は低く、その供給体制も構築できていないのが現実である。当会では、行政と日本臨薬卸連合会県支部との協定により臨薬卸が所有する緊急車両による診断薬、機器等の搬送を可能にした。
本セッションでは当会の取り組みについて報告する予定である。
連絡先 0739-22-5000（7124）

災害時に向けた検査室運営

２．病院の災害対応と臨床検査部の役割

◎長野 修[1)]
高知大学医学部災害救急医療学講座[1)]

1995 年の阪神淡路大震災以降、中越地震（2004 年）、中越沖地震（2007 年）、東日本大震災（2011 年）、本年 4 月の熊本地震と巨大地震災害が続きました。南海トラフ地震の発生確率は 30 年以内に 70%で、高知県では対策が急務です。本シンポジウムでは南海トラフ地震を念頭に置き、巨大災害時の病院の災害対応と臨床検査部の役割を考えます。

災害医療に関する世界医師会のモンテビデオ宣言（2011 年 10 月）は、災害はいつどこで起きるか分からないため、全ての医師が災害医療に関するトレーニングを受け、災害医療を第 2 の専門性にすべきである、としました。一方、東日本大震災後にマグニチュード 9 クラスの南海トラフ地震（L2）が想定され、当初の被害想定では死者は全国で最大 32 万人でした。高知県の最新想定（2016 年 2 月）は、県内の死者最大 14000 人、負傷者最大 31000 人ですが、県内全域で膨大な負傷者が同時発生し困難な医療対応が想定されます。2015 年 3 月に改訂された高知県の災害時医療救護計画は、南海トラフ地震では県内の全医療従事者や県民をも巻き込んだ「総力戦」の展開と、交通網が遮断された急性期に患者搬送が困難であれば負傷者により近い救護病院等での医療活動が重要になるとして「医療の前方展開」を打ち出し、その強化を図るとしました。具体策として本年秋から県内の医師を対象に災害医療研修制度が始まりました。普段は臨床検査に携わっている皆様も、災害医療教育を受け災害医療に主体的に携わる必要があると言えます。

病院の災害対応を考える際には、自施設の役割（災害拠点病院か救護病院かなど）と被害想定を知る必要があります（耐震性や備蓄量など）。また、緊急参集の可否や手段、参集が困難な場合の行動を事前に考え（近隣の医療機関や避難所での活動など）、各自のアクションカード（的なもの）を作成することも重要です。勤務中の被災であれば帰宅困難となる可能性を検討し、職場等に個人備蓄として「何がどれくらい」必要かを考え備えます。陸路が遮断されて外部支援が遅れる可能性が高い高知県では、自施設が浸水域でなくても出来れば 7 日分、長期浸水域ならそれ以上の備えが必要です。「自助」は重要かつ災害医療の基本と言えます。

災害医療の定義は「災害によって医療需要が増大し医療供給能力を上回った状態」であり、「一人でも多くの負傷者を救命する」ことが最大目標です。個々の負傷者に最善の医療を提供することはできず、トリアージを行って確実に救命できる負傷者を選別し搬送して治療するのが災害医療です。事前対策としては医療需要の減少（減災）と医療供給力を補う計画が必要です。これは行政ならびに県民全員の問題であり、災害医療システムや個々の医療施設・医療従事者の問題です。阪神淡路大震災当時は災害医療を担うシステムが存在せず、その後災害拠点病院の指定や、超急性期から被災地に入って病院支援や重症負傷者の搬送（被災地外への広域医療搬送）を担う DMAT（Disaster Medical Assistance Team）が発足しました。広域災害では手術などの根本治療は被災地外の医療施設で行い、被災地内の医療施設では搬送に耐えるための応急処置（安定化治療）を行います。「CSCATTT」は災害医療のコンセプトを端的に表した言葉で、C（command & control）：指揮・命令、S（safety）：安全（3S=self/scene/survivor）、C（communication）：連絡・通信、A（assessment）：評価、というマネージメント部門（CSCA）を確立し、医療部門（3T）を支える形です。3T は、T（triage）：トリアージ、T（treatment）：治療（安定化治療）、T（transport）：搬送、です。自施設の災害訓練参加に加え、トレーニングコース受講で病院の災害対応全般を学ぶことができます。また、トリアージ（START 法）や応急手当は院外で被災した際にも役立つため、心肺蘇生法と同様に医療従事者としてぜひ学びたいものです。

災害時の臨床検査部門の役割は、災害急性期には緊急検査室業務の再開継続であり、病院の通常業務復帰にも検査業務の再開は必須です。その意味で部門としての事業継続計画（BCP）を策定し、問題を抽出する作業が重要です。検査機器や試薬供給以外に勤務体制の再構築も重要で、具体的な人員確保の検証が必要です。そのほか、避難所巡回診療（下肢静脈血栓症の超音波検査など）などにも係る可能性があります。

シンポジウムⅢ．臨床化学・免疫血清部門

最高のシステム構築を求めて ～生化学・免疫分析装置の特性について知る～

１．日立ハイテクノロジーズ　シリーズ

◎三好 雅士[1)]
国立大学法人 徳島大学病院[1)]

【はじめに】

臨床化学分野は検査室において最も自動化の進んだ部門であり、結果報告までの過程における自動分析システムの役割は大きい。当院では、2004 年に導入した検体前処理システムおよび分析装置の処理能力不足に起因する、検体集中時における入院患者検査結果の報告遅延が問題となっていた。このことから、分析の迅速化・効率化を目的とし、2015 年 1 月に検体前処理システム、分析装置および臨床化学検査システムの更新を行った。

本演題では、今回行った分析システムの更新概要とその運用状況について紹介する。また、更新前後における結果報告所要時間（TAT）の比較および導入効果について評価を行ったので報告する。

【当院の現状】

当院は病床数 696 床、平均外来患者数 1800 人/day、徳島県唯一の特定機能病院である。臨床検査技術部門は輸血部、病理部を含む検査技師 56 名で構成され、3.5 名が臨床化学検査室に配属されている。また、ISO15189 Ver.2012 を取得し、国際的にも信頼性が認められている。

臨床化学検査室では、電気泳動検査を含めた約 60 項目、500～800/day の検体測定と分析機器管理、委託検体処理等を行っている。

【前処理システム更新概要】

検体前処理システムは、日立 738 形前処理システム（5 本搬送）から、日立検体検査自動化システム LABOSPECT TS（1 本搬送）へ更新した。

これにより、検体前処理の迅速化、投入・開栓工程における省力化、効率化が可能となった。また、消耗品補充・交換時の手間も軽減された。

【分析装置更新概要】

分析装置は、日立 7700 形自動分析装置 DP モジュールから、日立自動分析装置 LABOSPECT 008（Type2）へと更新した。

従来の 4 項目セミランダムマルチ＋スーパーシングルマルチピペッティングの連結構成から、スーパーシングルマルチピペッティングの 2 台連結構成となり、測定効率が大幅に向上した。また、超音波攪拌機構および異常吸引検知機構による信頼性の向上、専用試薬導入による省力化、残分析数の管理が可能となった。

【導入効果の評価】

最も明瞭な導入効果の評価として、機器更新前後における前処理システム投入時から結果報告までの TAT を算出し、外来入院別に比較を行った。その結果、最も検体が集中する 8：30～10：00 における外来緊急検体の平均 TAT は、更新前が 30.2 分であったのに対し、更新後は 23.2 分と短縮した。また、従来システムの大きな問題点であった入院検体の平均 TAT は、更新前が 101.0 分、更新後は 29.9 分と約 3 分の 1 となり、大幅な短縮が認められた。これにより、分析機器接続部で生じていた小分注後検体の渋滞も解消し、検体濃縮の危険性を回避することができた。

測定の迅速化に加えて、開栓作業の自動化による省力化・効率化、感染リスクおよびコンタミネーションリスクの低減、超音波攪拌機構および異常吸引検知機構による信頼性の向上、再検率の低下、試薬消耗品管理の簡略化など、種々の導入効果も認められた。

機器更新後 1 年半が経過したが、分析機器は非常に安定しており、導入から現在まで、故障や不具合による修理は 1 度も発生していない。前処理システム開栓部においては、当院で用いている採血管との相性が悪く、開栓エラーが散発する時期があったが、ゴム栓専用開栓チャックへと変更することにより解消した。

また、導入検討時には専用試薬を用いることによるコスト増加が懸念されたが、更新後は、更新前より検査総数が増加したにも関わらず、試薬・消耗品コストは低下しており、嬉しい誤算であった。

【まとめ】

検体前処理システムおよび分析装置の更新により、迅速で効率的な分析が可能となった。

従来機器の大きな問題点であった検体集中時における報告遅延についても、処理能力の向上および搬送方式、サンプリング方式の改善に伴う検査前待機時間の短縮により、完全に解消することができた。遠心分離時間を考慮しても、外来・入院ともに約 30 分という迅速な結果報告が可能であり、診療へのさらなる貢献が期待できるものと考えられた。

（連絡先：088-633-9303）

最高のシステム構築を求めて ～生化学・免疫分析装置の特性について知る～

２．JEOL 日本電子　シリーズ

◎室谷 里見[1)]
地方独立行政法人 山口県立病院機構 山口県立総合医療センター[1)]

【はじめに】山口県立総合医療センターは、504 病床の急性期病院で平均外来患者数約 900 名である。中央検査部は、検査部長：1 名、技師 35 名（有期職員含む）、生化学・血液・細菌・一般・病理・輸血・生理の 7 部門で構成されている。当センターは 3 次救急対応施設のため、検査部では、生化学・血液を主とした夜勤担当 1 名（2 交代制）、輸血検査を主とした当直担当 1 名で 24 時間の検査依頼に対応している。生化学検査業務について：平日の検査件数は約 500～600 件（内 100～150 件が入院）で、技師 5 名で対応している。

【主な分析装置と検査システム】分析装置：BM6070（日本電子）2 台、アーキテクト i2000SR（アボット・ジャパン）2 台、アーキテクト i1000SR（アボット・ジャパン）1 台で、その他 GA08Ⅱ（A&T）・HLC723G8（東ソー）、minicap （フィンガルリンク）、イムライト 2000Pi（シーメンス）、ABL825（ラジオメーター）各 1 台と検体分注装置:LabFLEX2500（日立製作所ヘルスケア）を使用している。検体検査系（生化学・血液・一般検査部門）の検査システムはコメットシステム 、上位システムは富士通電子カルテシステム（EGMAINGX）を使用している。

【検査体制】当検査部ではこれまで、平日 8:30 から検査業務開始とし夜間・休日は、緊急検査のみ対応していた。2016 年 3 月末から、病院全体の業務改革が行われ、その一環として検査部の検査体制を大きく変更した。具体的には、検査部は、病棟検体の結果を 8:00 または 10:00 までに報告し、病棟業務の効率化に貢献することを目指す。外来検体は診療予約時間の 1 時間前に採血し、検体到着から 1 時間以内に報告することで外来診療の効率化に貢献することを目指す。この目標を達成するために、生化学担当以外の夜勤・当直者も、機器の稼働前点検およびキャリブレーションと QC 測定している。BM6070　1 号機は 24 時間稼働（メンテ中は 2 号機で対応）。2 号機は平日昼間および 1 号機のバックアップ用として活用している。これらの取り組みにより上記目標達成率は、99%となりほぼ目標時間内に報告している。

【装置機能活用の実際】生化学分析装置 BM6070 の最大の特徴はサンプルを前希釈することによる少量サンプル、少量試薬で測定が可能で単位時間処理能力も極めて高い能力を有していることである。2009 年に 1 号機、2013 年に 2 号機を導入し、従来機に比べ試薬コストの削減と結果報告時間の短縮が可能となった。また、本装置は、サンプル異常、反応モニター異常、QC 異常などさまざまな異常検知機能を有しており、大量検体を迅速に精度よく分析する際に有効な仕組みである。一方、機器メーカーは、ユーザーからの要望を積極的に取り入れる姿勢で、例えば洗浄機構の洗浄工程を従来手作業で約 1 時間を要していたものをプログラムメニュー化し作業の効率化・省力化を可能にした。

【今後の展望と課題】当検査部では、同一機器を 2 台体制にすることで検査を止めることがなく臨床に貢献することができた反面、同一試薬を 2 台に載せることで試薬コストが上がり搭載項目の選定や見直しなどの効率化が必要となっている。また、検査部スタッフについても今後は、大きな人員増が望めず、１人の技師が２部門以上の力量をもつ「2 刀流技師」を養成し業務範囲の拡大や業務の効率化が求められている。つまり、「広く浅い知識」を持った臨床検査技師が簡単に操作・管理することができる分析装置が今後必要な時代になったと思われる。一方、検査相談をはじめとした、患者と向き合うことが求められ、医療チームの一員として医師および薬剤師など他職種とのコミュニケションを図りながら臨床検査技師としての専門性を活かした活躍の場をもつことも必要不可欠となっている。この様な時代のニーズに適応した「広く浅く深く」できる臨床検査技師を育成することが今後の大きな課題であると考える。

【まとめ】患者および臨床医の要求に迅速に応えるためには、分析装置は、すでに述べた処理能力に加え、さまざまな異常チェック機能、内部精度管理、試薬管理、機器メンテナンス管理等のモニター機能をもち誰でも簡単に操作できる必要がある。一方、装置ユーザーである臨床検査技師は、装置から発信される情報をいち早く有効活用し、装置を操ることができなければならない。ハイレベルな機能を有した自動分析装置とそれを使いこなす匠の技を持った技師が今後の臨床検査を支えるのである。当日は、BM6070 の多彩な機能を活用した運用経験と今後の展望について詳細に述べる。連絡先:0835-22-4411 内線 7065

最高のシステム構築を求めて ～生化学・免疫分析装置の特性について知る～

３．東芝メディカルシステムズ　シリーズ

◎栗下 一義[1)]
高知赤十字病院[1)]

はじめに

近年の医療環境において臨床検査に用いる分析装置は精度の高い高品質なデータを迅速に、効率的に分析するための正常進化を遂げていることは言うまでもない。またそれをもって患者サービスに繋げる必要性は今や普遍的な絶対条件である。さらには費用対効果を念頭に慎重で最適な機器選定を我々臨床検査技師が責任をもって行うことは、検査室を有する病院施設等に対する経済的貢献に直結する重要な判断事項でもある。

現在当院では、東芝アボット連結型生化学免疫分析装置　ci8200 2 台を中央検査室に、ci4100 1 台を緊急検査室において配備し使用している。その機器更新当時の選定における要点となった考え方や、従前使用機器と更新後の現在の運用状況とを対比して考察することにより当院における導入効果を紹介する。

機器更新経緯

過去 2009 年当時、使用していた生化学分析装置、免疫分析装置の耐用年数が迫り次期更新を考慮するべき状況であった。当時、生化学検査項目の分析は日立 7600-020 1 台で行い、甲状腺、腫瘍マーカー、感染症検査などの免疫検査項目はアボット・アーキテクト 2 台で分析を行っていた。免疫検査項目は 2 台での運用を可能としていたが、生化学検査項目は 1 台で処理していたために試薬補充や、それに伴う精度管理作業時において、また機器トラブル発生の際には結果報告の遅延を、生化学分析装置の故障時には最悪の状態として分析がストップすることもあった。その場合、検査結果を待つ外来患者の診療に多大な影響と迷惑をかける事態も起こっていた。また外来においては迅速検査管理加算を取得していたため、検査結果の報告遅延や中止は、もはや許されない状況でもあった。

検査結果迅速報告の流れを定着させ、当時現有する問題点を克服した上で、どれだけ安定した検査結果報告が出来るか、つまり TAT の安定的定格化の体制作りが検査部の喫緊の課題となっていた。以下に当時の問題点及び新規機器更新の要点を示す。

問題点として

・生化学分析装置 1 台運用では、機器トラブルや機器故障の際に検査結果の報告が不可能となり、診療に大きな影響を与える結果となっていた。

・生化学検査項目と免疫検査項目との同時測定がある場合でも経済性と採血量軽減を考慮し 1 本採血を行っていたが、1 台の生化学分析装置と 2 台の免疫分析装置で分析しているため、検体の乗せ替え作業が必須であり煩雑で報告に遅延が発生する原因となっていた。

・合計 3 台の分析装置を個別に操作しメンテナンスも行うため効率的な運用には限界があった。

新規機器更新の要点

・トラブル故障時に対するバックアップ体制の確立。
・検体分注装置の新規導入による手動の検体載せ替え作業の撤廃も考慮。
・親検体のみによるシンプルな測定の可否を追及。
・機器更新に付随した試薬変動費の削減を模索。
・検査部全体における効率的人員配置の再検討。
検体検査人員の削減から他部門検査の支援要員確保。

現状と効果

上記を踏まえ最適な効率化と合理化を検討した結果、当院では生化学分析装置と免疫分析装置を合体させた東芝アボット連結型生化学免疫分析装置 ci8200 2 台配備体制を選定し総合的運用改善を行った。併せて別棟別室に所在する緊急検査室においても同じく東芝アボット連結型生化学免疫測定装置 ci4100 を配備し、データと試薬互換性を確保した。煩雑な検体載せ替え作業や必要に応じた手動による別試験管への新規分注作業も不要となり、機器更新後は親検体 1 本での運用が可能となった。また、その結果として更新当初から検体分注装置などの新たな設備投資の必要性は無くなり、経済的合理化をもって機器選定を成し得た。さらに生化学検査試薬量は従来に比べて大幅に削減可能となり、試薬コストとしての変動費抑制も実現できた。

機器更新により、予期せぬトラブルに対するバックアップ体制の確立を達成し、過剰で不要な設備投資による資本投入を抑制した上でのシンプルでコンパクトな分析装置の配備と検査業務の流れが再構築できた。機器更新前の生化学・免疫検査業務の必要人員数 4 名から、現状では固定人員は 2 名にまで削減可能となった。現在の当院検査部では、生理検査業務の拡大に注力しているため、余剰人員はその業務支援に移行して尽力し検査部の効率的人員配置にも寄与している。

最高のシステム構築を求めて ～生化学・免疫分析装置の特性について知る～

４．ロシュ・ダイアグノスティックス　シリーズ

◎赤松 金平[1)]
宇和島市立津島病院[1)]

【はじめに】

現在、生化学免疫検査などの検体検査部門において、多くの施設が迅速で高品質な検査データの報告に加え、チーム医療への参画、患者指導業務、POCT 機器管理などをルーチンワークとしている。市立宇和島病院も同様であり、臨床貢献や経営貢献、患者サービスの向上など、年々変化する検体検査部門を取巻く環境ニーズに対応している。これらの根本には病院機能や地域性が関与しており、当院ではより柔軟に対応可能な検体検査室を目指し、2015 年 1 月に cobas シリーズを中心とした生化学免疫分析装置を導入した。

今回、機器選定理由とキーワード、導入後の運用効果について報告する。

【病院機能と地域性】

市立宇和島病院は四国西南地域を診療圏とし、災害拠点や地域がん診療連携拠点の機能を有する基幹病院である。一般病床数 426 床で南予救命救急センターを併設し、へき地医療から 3 次救急まで幅広い役割を担っている。地域性として人口減少と高齢化率上昇が急速に進行する地方の特徴が見られ、公共交通機関の不便さも重なり、都市部に比べて通院が患者の大きな負担となることは避けられない。そのような背景より、1 回の通院で行われる診療をより充実させるため、検体検査室からは必要十分な検査結果を迅速に報告することが要求される。

【機器選定理由とキーワード】

cobas シリーズの特徴は生化学測定モジュール、免疫測定モジュールを組合せる機器構成スタイルと豊富な搭載試薬により、機器の集約とニーズに合わせた処理能力、測定項目の整備が可能であること。また、回数式の試薬カセットやダウンロードによる試薬情報の取得はヒューマンエラー及び作業時間軽減を図れることが選定理由であり、以下の 3 点をキーワードに設定した。

1、豊富な測定項目が搭載可能である。
2、生化学項目、免疫項目ともに迅速報告ができる。
3、業務の効率化ができる。

【レイアウト・運用】

生化学免疫統合機 cobas8000 と cobas6000 を分注搬送システム IDS-CLAS3600 と連結した。cobas8000 のモジュール構成は[c702][e602][e602]として、最大 2000 テスト／時間の生化学モジュール 1 台と 170 テスト／時間の免疫モジュール 2 台を組合せ、生化学項目、免疫項目ともに高い処理能力を持たせたルーチンメイン機とした。cobas6000 の構成は[c501][c501][e601]として、600 テスト／時間の生化学モジュール 2 台と 170 テスト／時間の免疫モジュール 1 台を組合せ、血中薬物などの特殊項目測定及びルーチンサブ機、宿日直対応機とした。

生化学免疫検体の 9 割以上は IDS-CLAS3600 に投入し、生化学、免疫それぞれ必要となる子検体を自動作製後 cobas へ搬送するシステムを構築し、検体位置情報と血清残量情報を検査システム管理とした。

【運用効果】

1、搭載試薬項目数は生化学 55 項目、免疫 32 項目で甲状腺自己抗体の整備や宿日直帯の HCG 定量報告など、臨床の検査ニーズに充実した対応が可能となった。
2、分注搬送システムにより生化学免疫統合機のデメリットイメージである TAT 遅延やコンタミの軽減を実現し、生化学項目、免疫項目ともに分析装置の高い処理能力を発揮し迅速な報告が可能となった。
3、検体投入場所を限定したシンプルな動線や検体情報と試薬情報の管理により、ヒューマンエラーと作業時間が大幅に軽減された。

【考察・まとめ】

cobas シリーズを中心とした生化学免疫分析装置の導入は測定項目の充実と迅速な報告、試薬管理作業軽減を実現し、業務の効率化が達成された。cobas シリーズには免疫モジュールの処理能力増加や測定準備時間の短縮、RFID を有効利用した試薬及びデータ管理による品質管理補助などの更なる向上を期待したい。

現在、業務効率化によりチーム医療への参画強化や SMBG 指導の即時対応、外部認定の取得、維持に向けての環境整備に取組んでおり、スタッフの個人スキルの向上と有効活用できる環境整備が検体検査室の新たな課題と考えている。今後も臨床や経営、患者サービスの向上に貢献することを目標として、要求される様々な環境ニーズに対して柔軟に対応できる能力を持ち合わせた検体検査室を目指したい。

連絡先（0895-32-2011）

最高のシステム構築を求めて ～生化学・免疫分析装置の特性について知る～

５．ベックマン・コールター　シリーズ

◎吉岡 秀樹 1)
関西医科大学附属病院 臨床検査部 1)

1.　はじめに

当院は外来患者数が約 2000 名/日、病床数 751 床の特定機能病院である。当検査部は開院（2006 年 1 月）以来、安全・安心な医療を提供できるよう、24 時間同一機種での測定及び迅速な検査報告を目指したシステムの構築を行ってきた。2013 年 8 月には ISO 15189 を取得し、より信頼性の高い検査室となるよう取り組んでいる。今回、現状の検体搬送から生化学項目の分析、報告までの一連の運用と問題点、今後の課題について報告する。

2.　機器の構成

検体検査システム（以下 LIS）には LABOTT Ⅱ（富士通）、搬送システムには IDS-880（IDS）を使用し、生化学分析装置の AU5800（ﾍﾞｯｸﾏﾝ ｺｰﾙﾀｰ）の 2 ユニット機（AU5820）と 1 ユニット機（AU5810）、免疫測定装置の E モジュール（ロシュ）と ARCHITECT i2000SR（アボット）の計 4 台を接続している。

3.　機器とシステムの特徴及び運用

IDS-880 では遠心分離後採血管の搬入により、開栓 ⇒ 子検体作成 ⇒ 接続機器 ⇒ ストックヤード（検体保管）までの 1 連の搬送作業を行う。1 本搬送方式であるため、1 本の子検体を複数の分析機への搬送も可能で、フレキシブルな搬送ルートの設定が可能である。

AU5800 は反応時間が 8 分 35 秒と短く、また、初回測定時から自動希釈測定が可能であるため、一部の項目において、前回値高値の場合にこの機能を利用して希釈再検に要する時間を短縮している。2 台の AU5800 は 24 時間対応項目を両機種に搭載することによりバックアップの機能を有すると同時に、日勤帯の大量検体を効率的に処理するため、検体を自動的に振り分けて測定している。時間外検査には AU5810 を使用している。

各子検体の搬送ルートは LIS により制御している。各採血管の依頼項目により、作成する子検体の種類及び基本搬送ルートを決定する。2 台の AU5800 への振り分けは、依頼元（外来・病棟）、至急コメントの有無、分析機の使用可否状況、時間内・時間外などの条件により LIS で設定したモードを選択することによりルートの変更が可能である。AU5800 への基本的な搬送振り分けは、外来至急検体は処理能力の高い AU5820 に搬送し、それ以外の検体は AU5810 へ搬送しているが、試薬交換や分析機故障時には一方の分析機のみへの搬送に切り替えて運用している。また、時間外モードへの切り替えにより、時間外に使用しない分析機用の子検体は、子検体搬出ユニットに搬出するなど、モードの選択により、効率的な運用を行っている。

分析結果は LIS により自動判定され、判定基準内の測定値は最終報告として電子カルテに送信される。判定基準外の測定値も一旦仮報告として電子カルテへ送信され、この時点での診療を可能としている。判定基準外の測定値は要員が測定値を確認する。再検指示を行った検体はストックヤードから自動的に搬出され、再度分析機へ搬送し分析を行う。この際、初回測定機種とは異なる分析機への再検指示が行うことができ、定期的な機種間差の確認だけでなく、日常的にも機種間差を確認している。再検結果は、要員が確認後登録を行う。

4.　TAT の状況

AU5800 における外来至急検体の TAT（Turn Around Time）は、40 分以内を目標としている。現状の TAT は、検体件数が多い場合でも、40 分以内に約 90％の報告を行っている。

5.　現状の問題点と今後の課題

分析機にトラブルが生じた際は自動的に機器停止等によるリスク回避策が施されているが、試薬に関するトラブル発生時には分析を続行しているため誤報告のリスクがある。LIS 側でユーザーの指示により、特定項目の結果送信を停止する機能の追加などが望まれる。

搬送システムの老朽化に伴い新機種への更新を行うには、全ユニットを一度に入れ替えるためのコスト問題や、入れ替えにかかる作業が長時間必要とされることが予想され、今後の課題となっている。

6.　まとめ

TAT の改善に関しては、これ以上の大きな改善は望めないが、運用の見直しにより、少しずつ改善を図っていく必要がある。

今後は、リスク回避に重点を置いたシステムの構築

シンポジウムⅣ．一般部門

ＡＫＩを再考する！

１．ＡＫＩと腎泌尿器生理

◎中川 裕美 [1)]
公益財団法人大原記念倉敷中央医療機構 倉敷リバーサイド病院 [1)]

【はじめに】

腎臓では、糸球体において血液を濾過することにより１日に 150Ｌもの原尿が生成され、その 99%が尿細管で再吸収されている。約 1.5Ｌの尿を生成するという過程において、老廃物などを排泄し、体の恒常性の維持を担っている。腎臓には、主に３つの機能がある。①老廃物の排泄、②水分・電解質や酸塩基平衡の調節、③ホルモンの分泌と調節があるが、このうち①と②は尿を生成することで調整されている。しかし、ひとたびその機能を損なうと生体に重篤な影響を与える。

【腎障害とその鑑別】

近年、CKD（慢性腎臓病）や AKI（急性腎障害）などの概念が提唱され、早期に腎障害を発見し治療介入がなされるようになってきた。

CKD は数か月から数十年の長い年月をかけて腎臓の働きがゆっくりと悪くなり、失われた腎機能が回復する見込みがほとんどない。それに対し、AKI は急激に腎機能が低下するが、適切な治療を行うことで、機能が回復する可能性がある。

腎機能低下が疑われるとき、その経過が急性か慢性か、障害されている部位が、腎前性か腎性か腎後性か、腎性なら糸球体か尿細管か間質なのか、鑑別が必要となる。

腎前性は、腎臓自体に問題はなく、脱水、ショックなどによる循環不全に起因する。腎性は腎血管系、糸球体、尿細管、間質のいずれかの機能・形態異常による腎機能低下で、薬剤や造影剤によるものも多い。
腎後性は、結石や腫瘍による尿路閉塞が原因となる。

【鑑別に必要な検査】

病歴や身体症状とともに、急激な血清 Cr の上昇、eGFR の低下、尿量の減少などから AKI を疑う。ただし、障害部位によって必ずしも尿量が減少するとは限らない。

まず、超音波検査で腎臓の大きさや輝度を確認する。

CKD では輝度の上昇、辺縁の不整や腎萎縮などが観察されるが、AKI では正常～やや大きくなっていることが多い。腎後性を疑う場合には、尿路閉塞による水腎症などの確認をする。

腎前性か腎性かの鑑別に尿検査が有用である。腎前性は、尿所見は少ないが、腎性では、蛋白尿や血尿がみられる。腎臓の障害される部位によって、尿沈渣で尿細管上皮細胞、円柱、白血球、糸球体性赤血球などが認められる。また早期から出現するさまざまなバイオマーカーが有用である。

尿細管には、電解質や水を調節する機能がある。尿浸透圧や、尿の Na、FE_{Na}（ナトリウム排泄分離）FE_{UN} などで腎前性か、腎性（急性尿細管壊死）か鑑別する。腎臓自体に問題がない腎前性は濃縮能も保たれており、FE_{Na} は＜１％である。

【電解質測定の意義】

血液検査において電解質異常がみられた場合、尿中の電解質を確認することは重要である。入る量が少ないか、細胞内にシフトしたのか、尿に出ていくのが多いのか、それをつきとめるために尿検査で尿中排泄量をみることはとても重要である。尿電解質は、生体の体液量変化、電解質異常に対し、腎臓がいかに反応しているかがわかる。

【CKD から AKI への変化】

最近では、高齢化が進むなか、腎臓の加齢変化に加え、脱水、造影剤、抗腫瘍薬、抗生剤投与による AKI が増加している。CKD でフォロー中に血清 Cr が急に上昇し、薬剤の変更をすることも多くみられるようになった。

【おわりに】

腎臓には多くの機能があり、多岐にわたる検査情報や臨床情報を理解しておくことが必要である。早期に腎障害を捉えることは、腎臓を護ることであり、全身を護ることでもあると言える。

連絡先：086-448-1111

ＡＫＩを再考する！

２．急性腎障害における新規バイオマーカーＮＧＡＬの意義

◎青木 和雄[1)]
アボットジャパン株式会社 セールステクニカルソリューション部 学術情報室[1)]

急性腎障害（Acute Kidney Injury: AKI）とは集中治療室(Intensive Care Unit: ICU)などの重症患者の死亡率改善を目的とした早期診断・治療のために提案された新しい概念であり、急激に腎機能の低下をきたす広範な臨床症候群である。
現在、AKI の診断には血清クレアチニンと尿量基準が用いられているが、早期の診断には問題があることが認識されている。AKI で生じる糸球体濾過量（GFR）の急激な低下に対して血清クレアチニンは穏やかにしか上昇せず、GFR 低下から約 1 ～2 日後に上昇し始める。また、血清クレアニンは年齢、性、筋肉量や栄養状態の影響を受ける。乏尿は ICU における AKI 患者の予後不良と関連することから AKI の診断基準として有用であるが、尿量は循環器動態、利尿薬および補液の影響をうけるため腎障害を反映していない場合がある。また、非乏尿性 AKI においては的確な診断と介入タイミングを判断するのは困難である。新規バイオマーカーにより AKI の早期診断が可能となれば、AKI の定義、診断、治療を大きく変化させるインパクトを持ちうる。

新規バイオマーカーの一つとして注目を集めているのが尿中 NGAL である。NGAL（Neutrophil gelatinase-associated lipocalin または Lipocalin 2）は、2002 年に未分化腎前躯細胞を上皮細胞、ネフロンへ分化誘導させるタンパクとして分離同定された。NGAL は 178 個のアミノ酸から成る分子量 25KDa のポリペプチドであり、多くが単量体であるが 2 量体、3 量体および好中球ゼラチナーゼ（または matrix metaroproteinase-9: MMP-9）などとの複合体としても存在する。NGAL は虚血性あるいは薬剤性の急性尿細管壊死の腎生検組織において、近位尿細管および遠位ネフロン中に多量に蓄積する。尿中 NGAL が増加する病態として①遠位ネフロンでの産生増加、②腎障害や細菌感染による血中 NGAL の増加、③近位尿細管での再吸収不全が考えられる。
Mishra らは小児心臓手術後の AKI において、血清クレアチニンが前値の 1.5 倍に増加するまで 24～72 時間を要するのに対し、尿中および血中 NGAL は手術終了の 2～4 時間後に最高濃度まで上昇したと報告している。尿中 NGAL は腎障害回復期においても患者の病態をリアルタイムに捉えるバイオマーカーと考えられる。
Nickolas らは救急入院患者 635 例を AKI 、腎前性高窒素血症、慢性腎臓病、腎機能正常の 4 群に分け、入室時の尿中 NGAL 値の比較したところ、NGAL は AKI 群で優位に高値を示した。
ICU においては、入院患者・救急を含む外来患者の病状が急変した場合や、術後管理のために入室した時点で、すでに AKI を発症している場合がある。入室時に加え経時的に NGAL を測定することで AKI 発症の原因が継続しているか、介入により発症の原因が除去されたかを推測できると考えられる。薬剤性腎障害による AKI においては、投薬の変更前後の値を比較することで、原因薬剤の同定の手助けとなるかもしれない。
Haase らは、心腎症候群患者の尿中・血中 NGAL および血清クレアチニン値とその後のイベント発症の関係について検討し、NGAL（＋）/クレアチニン（－）は、NGAL（－）/クレアチニン（－）と比較すると腎代替療法開始は 16 倍、院内死亡率は 3 倍高い割合を示した。この解析により、血清クレアチニン値を用いた AKI 基準に当てはまらない患者群においても NGAL 値が上昇していれば急性尿細管傷害を起こしている可能性があり、死亡を含む有事事象のリスクが高いことが示された。Haase らはこの病態をサブクリニカル AKI と呼び、早期の治療介入により医学的な恩恵が受けられる可能性があると指摘している。
尿中 NGAL は新規マーカーとして血清クレアチニンや尿量基準ではとらえられなかった AKI を早期に診断し、適切な介入を行うことで AKI の予後改善に寄与できる可能性がある。

ＡＫＩを再考する！

３．ＡＫＩの診断・治療

◎廣田 誠二[1)]
高知赤十字病院 救急部[1)]

2000 年代に RIFLE 分類、AKIN 分類と立て続けに AKI の診断基準が出された。これらは血清ｸﾚｱﾁﾆﾝの上昇と尿量で規定される。ｸﾚｱﾁﾆﾝの軽微な上昇でも死亡率が上昇することが観察研究で明らかになり、2012 年に RIFLE と AKIN 分類を統合した KDIGO 分類が提唱された。（表）

KDIGO 分類において、AKI の定義とは①48 時間以内に血清ｸﾚｱﾁﾆﾝ値が 0.3mg/dL 上昇。②7 日以内に血清ｸﾚｱﾁﾆﾝ値が基礎値から 1.5 倍以上に上昇。③尿量 0.5ml/kg/時間以下が 6 時間以上持続。のいずれかを満たすとされている。

AKI は高齢化社会の影響や、診断基準が発表され知識が集積されることにより世界的に発生頻度が増加傾向である。

AKI の治療としては、早期診断、適切な循環動態の維持と体液管理を根幹とし、腎毒性のある薬物の回避、適切な栄養療法などが必要になってくる。それでも AKI が重篤化する場合は血液浄化療法を導入する。低容量ドパミン、ループ利尿剤、低容量カルペリチド（心房性ナトリウム利尿ペプチド）など様々な薬剤で治療介入されてきたが失敗に終わっている。現段階では、AKI を予防、治療できることが証明されている薬剤はない。

今回、AKI 診断後にどのような戦略で治療を行っているのか実例を提示し解説する。

表：KDIGO 分類

	血清ｸﾚｱﾁﾆﾝ値による分類 （7 日以内の変化）	尿量による分類
ｽﾃｰｼﾞ 1	1.5 倍以上 または 0.3mg/dL 以上の上昇 （48 時間以内）	0.5ml/kg/時以下が 6 時間以上継続
ｽﾃｰｼﾞ 2	2 倍以上	0.5ml/kg/時以下が 12 時間以上継続
ｽﾃｰｼﾞ 3	3 倍以上 または 4.0mg/dL 以上の上昇 または 腎代替療法の開始	0.3ml/kg/時以下が 24 時間以上継続 または 無尿が 12 時間以上継続

シンポジウムⅤ．輸血部門

輸血部門におけるチーム医療　～患者中心の輸血医療を目指して～

1．輸血におけるチーム医療って何だろう？　～検査室の役割・麻酔科の役割～

◎畠中 豊人[1)]
社会医療法人仁生会細木病院 麻酔科[1)]

チーム医療とは、『複数多種のメディカルスタッフが、互いに対等に連携して治療やケアに当たり、それぞれの専門性を発揮することで、患者の QOL の維持、向上をはかり、患者中心の医療を実現しようと言うもの』と定義される。では、『輸血部門におけるチーム医療』とはどういうことを意味するのであろうか？

輸血に携わるチームスタッフは、医師、看護師、検査室の 3 者が中心となることは異論の無いところであろう。輸血チーム医療の代表格は、この＜3 者＋α＞で行う、『輸血ラウンド』である。ラウンドでは多くの場合、輸血療法委員会や医療安全の担当者と検査室の代表、さらに現場の看護師などが集まり、輸血手順やカルテ記載、輸血の適応と効果の評価などを行うのが一般的である。ラウンドで、上記のチェック事項に問題点があれば、主治医や現場スタッフに、それぞれフィードバックが行われることで、患者への『安全管理』を組織的に、行おうというものである。ここで言う『安全管理』とは、前出の『患者 QOL の維持、向上』と輸血においては同義であると認識されるべきであり、『安全管理』が十分に実現できてこそ、『患者中心の輸血医療』に到達できると考えられるのである。

ここでの問題点は、ラウンドはあくまでも組織として集団的な向上を図ることが主眼で、個々の輸血事例に対し、その時々に、リアルタイムに対応していけるものではないということである。それでは、いったい誰が日々の輸血チーム医療の中心たりうるのか？個々の輸血事例に対し、実行者である現場の看護師と主治医との間に立ち、キーマンとなってチーム医療を展開するべきなのは、検査室であると、私は考えている。

また、危機的出血時のコマンダーたりうる麻酔科の役割は周知のことと思われるが、麻酔科医師は日常業務として輸血に関与しており、手術室では主治医と検査室との間に立つ、輸血チーム医療のキーマンとなりうる。

本日は、輸血チーム医療における、検査室と麻酔科の役割について、私の考えるところをお話したいと思う。

連絡先
〒780-8535
高知市　大善町 37
社会医療法人　細木病院　麻酔科　畠中豊人
℡　088－822－7211

輸血部門におけるチーム医療　～患者中心の輸血医療を目指して～

２．院内および広島県合同輸血療法委員会から

◎荒谷　千登美 1)
国家公務員共済組合連合会 呉共済病院 1)

当院では院内の輸血療法において安全かつ適正な使用を目的とし、院内輸血療法委員会を年に 6 回開催している。また 5 年前より広島県合同輸血療法委員会が、県内がん拠点病院（16 施設）の各施設輸血療法委員長を委員とし県内の輸血療法の標準化を目的として発足された。同委員会の企画運営の為幹事会が設置され、6 名の幹事（委員長・副委員長を含む医師 5 名、臨床検査技師 1 名）、国依託事業担当教授、事務局として血液センターと県職員により年に数回開催している。幹事会では事業計画と年に 1 回ずつ開催される合同輸血療法委員会と同研修会の企画を審議決定している。

今回、院内輸血療法委員会活性化の試みや、広島県合同輸血療法委員会・幹事会で得た「気付き」を活かし、患者中心の輸血医療を目指して臨床検査技師の立場から活動してきたことを紹介する。

＜当院の輸血療法委員構成＞

委員長：検査部長（血液内科医師）、副委員長：消化器外科部長、輸血責任医：輸血科部長（麻酔科医師）、心臓血管外科部長、消化器医長、薬剤科長、看護師長（2 名）、医事課職員、輸血科技師（2 名：事務局）

＜院内輸血療法委員会での取り組み＞

①医師委員の出席率を上げる②医師・看護師の臨床現場視点からの情報収集③臨床検査技師による輸血後感染症検査説明の開始④看護師への自己血関連研修会参加の呼びかけ⑤看護部門の問題提示を基に より安全な院内自己血貯血ルールの確立⑥検査説明・検査相談から医師の患者への説明不足の把握⑦ひろしま肝疾患コーディネーター取得と院内肝炎ウイルス対策の構築

＜広島合同輸血療法委員会の活動＞

①輸血療法に関するアンケート調査と報告②輸血前後感染症検査の実態調査と対策③病院訪問事業④「輸血前後の感染症検査実施手順書」「輸血手帳ひろしま」の作成

＜内容紹介＞

院内輸血療法委員会の医師出席率を上げるため、院内の症例・事例報告に力を入れ、会議所要時間も 30 分以内とし出席率が 80％に上がった。会議で活発な意見交換ができる環境が、臨床現場が抱える問題点の把握に繋がり、内科系医師と外科系医師の輸血療法に対する格差に気付くことが出来た。2009 年より主に外科系医師の診療支援を目的とし、臨床検査技師による輸血後感染症検査の検査説明を開始した。自己血採血の中央化に伴い採血業務担当の看護師に研修会参加を呼びかけ、専門知識を習得することで、自己血貯血現場の問題把握ができ、より安全な院内自己血貯血ルールの確立に繋がった。検査説明・検査相談で患者に接することで気付いた医師の検査結果説明不足の現状把握と、広島県合同輸血療法委員会で取り上げられた輸血後感染症検査の周知対策から、当院の院内肝炎ウイルス対策へと展開できた。これは住民健診に習い、当院でも「肝炎ウイルス検査記録カード」の配布を導入し医師による患者への検査結果の周知をより強固にした。また陽性結果に対する対策や B 型肝炎再燃チェックを実施し、検査結果の有効なフィードバックを臨床へ行っている。

ひろしま肝疾患コーディネーターの取得と他職種スタッフ（看護師、事務員）へも取得の呼びかけを行い、当院肝臓専門医とともにチーム医療へと発展している。これにより肝炎訴訟に対応できる院内体制も整った。

広島県合同輸血療法委員会としては輸血専門外医師の輸血療法に対する関心の大きな格差、病院訪問事業からは輸血療法の施設間差が大きいという現状の把握ができ、特に中小規模病院からの強い要望で、病院の規模を問わず共通で活用できる「輸血前後の感染症検査実施手順書」・「輸血手帳ひろしま」が昨年度事業として作成された。

＜結語＞

当検査部は 2009 年に受けた業務改善の PE（プロセスエクセレンス）研修から、様々な“気付き”を、業務改善と意識改善に繋げてきた。今回患者･医師･看護師をはじめ、血液センター・県職員との関わりや、他施設の現状の把握から得た「気付き」を、臨床検査技師による輸血後感染症検査説明、検査相談室設立、院内肝炎ウイルス対策の構築やひろしま肝疾患コーディネーターの取得に繋いでいった。最後に臨床検査技師が、患者や他職種のスタッフとの積極的なコミュニケーションを取り、そこから生まれる様々な「気付き」を、患者中心の医療に繋げ、チーム医療に貢献できるということを次世代に伝えたい。

連絡先　0823－22－2111

輸血部門におけるチーム医療　～患者中心の輸血医療を目指して～

３．血液内科との関わり...検査部として

◎徳住 美鈴[1)]
高松赤十字病院[1)]

【はじめに】

医療・介護の“2025 年問題”を踏まえて、臨床検査技師等に関する法律も改正（平成 27 年 4 月 1 日施行）され、業務の拡充が模索されている。どのような手順で改革を行うかは施設により異なり十分に考え行動する必要がある。現況では業務を検査室のみで完結することなく臨床に携わることが不可欠という概念が横行している。その渦中での当院で行っている輸血関連業務及び血液内科との関わりかたについて報告する。

【当院の概要】

当院は、許可病床数 576 床、26 診療科の二次救急病院である。日本骨髄バンクの認定骨髄採取・移植施設、認定末梢血幹細胞採取・移植施設、さい帯血バンクの認定移植施設である。日本輸血・細胞治療学会認定医 2 名、臨床輸血看護師 2 名、認定輸血検査技師 5 名、自己血輸血責任医師 1 名、自己血輸血看護師 2 名である。検査部（31 名）の 4 名が輸血課に配属されている。血液内科医は 4(1)名で、2015 年の同種造血幹細胞移植は 17 件（非血縁骨髄 7、血縁末梢血 4、臍帯血 6）、骨髄採取は 7 件である。2015 年度の血液製剤使用量は、赤血球製剤：6,802 単位、新鮮凍結血漿：2,507 単位、血小板製剤：10,370 単位、自己血：260 単位、アルブミン：27,112.5 g で、輸血管理料 I を 2016 年 3 月より取得し、輸血適正使用加算も取得出来ている。主な輸血実施科は、血液内科、心臓血管外科である。

【輸血課の業務】

１)輸血検査全般
２)感染症検査
３)血中薬物濃度(タクロリムス、メトトレキサート)
４)血液製剤・血漿分画製剤の管理
５)血液製剤の入出庫、緊急時(主に手術室)の運搬
６)自己血採血の補助、保管管理
７)同種造血幹細胞製剤の授受（骨髄・臍帯血）
８)末梢血幹細胞処理の補助・凍結管理
９)型違い骨髄移植時の細胞処理の補助
10)臍帯血・末梢血幹細胞の移植前補助
11)CD34 陽性細胞数測定

【血液内科カンファレンス】

１)症例検討会

毎週木曜日 17：30 から血液内科医、薬剤師、検査技師（血液、輸血、細菌検査担当者）、理学療法士、メディカルソーシャルワーカーが参加している。電子カルテ、血液像、骨髄像を参加者全員が同時に見られる環境を準備し、原則入院患者の治療歴、状態、今後の方針等、課題や問題点がないか検討している。

２)移植症例検討会

移植予定日の 10 日位前（移植前処置直前）に行う。血液内科医、看護師、検査技師、薬剤師、歯科医師、歯科衛生士、臨床心理士、理学療法士など関わるすべての職種が集まり、どのような経緯で移植に至ったか、精神状態、また関わって感じたことを報告しそれぞれの職種がこれからどのように関わるか検討している。輸血課からは骨髄の到着時間および移植開始（型違いの場合は処理時間の予測を行う）時間の連絡、また移植後の輸血製剤の血液型について確認を行っている。これらの患者のバックグラウンドを共有し、チームとして移植を成功させ退院を目指している。

３)病棟移植ミーティング

毎週金曜日 13：30 から血液内科病棟にて開催され、今後の予定（骨髄バンクにて調整中の患者を含む）、移植後患者の退院予定が報告されている。これらのスケジュールは、移植関連検査に外部委託が含まれてくるため検体検査部門で共有している。

【まとめ】

輸血課が臨床に携わることは、自己血採取時の補助から始めた。補助を行うことで凝固による廃棄がなく、副作用である VVR の防止（患者さんとの雑談）にも役立ってきた。また他部門のスタッフと顔を合わせることで信頼関係を築くことが出来た。

造血幹細胞移植への関わりも最初は製剤の授受のみであったが、管理・補助へと業務が拡大した。またカンファレンスに参加することで患者さんの病状を知り、主治医とも今まで以上に信頼関係を築けた。今後も患者さんが適切な時期に適正な輸血療法を受けるために何をすべきか何ができるかを模索していきたいと考える。

連絡先 087-831-7101（内線 8307）

輸血部門におけるチーム医療　～患者中心の輸血医療を目指して～

４．輸血関連依頼検査について

◎森 唯[1)]
日本赤十字社 中四国ブロック血液センター[1)]

中四国ブロック血液センターでは、技術協力の一環として、中四国管内の医療機関からの赤血球関連及びHLA 関連依頼検査を実施している。実施項目は、赤血球関連依頼検査については、ABO 血液型精査･RhD 血液型精査･不規則抗体検査の 3 項目、HLA 関連依頼検査については、HLA タイピング(クラスⅠ)･HLA 抗体検査･HPA 抗体検査の 3 項目である。

当センターにおける、平成 27 年度の依頼検査状況について以下に述べる。なお、対象期間は平成 27 年 4 月から平成 28 年 3 月の 1 年間とする。

赤血球関連依頼検査について

全件数は 359 件で、ABO 血液型精査:89 件、RhD 血液型精査:15 件、不規則抗体検査:255 件であった。県別内訳は、鳥取:21 件、島根:23 件、岡山:53 件、広島:76 件、山口:50 件、徳島:21 件、香川:51 件、愛媛:25 件、高知:39 件であった。各項目の割合は、不規則抗体検査が 70%以上を占めており、次いで ABO 血液型精査 25%、RhD 血液型精査 4%であった。過去 3 年間の件数を振り返ると、平成 24 年度：242 件(ABO:47、RhD:9、不規則抗体:186)、平成 25 年度：267 件(ABO:64、RhD:16、不規則抗体:187)、平成 26 年度：305 件(ABO:82、RhD:23、不規則抗体:200)となり、総件数は増加傾向にある。しかし、不規則抗体検査が大多数を占め、ABO 血液型精査が 20～30%、RhD 血液型精査が残り数%と極端に少ないこの傾向は、年次変化を認めなかった。依頼検査結果の内訳は、以下の通りである。【ABO 血液型精査】A 亜型:10 件、B 亜型:4 件、AB 亜型:27 件、通常の ABO 型:36 件(A 型:17、B 型:10、O 型:5、AB 型:4)、B(A):3 件、キメラ･モザイク:5 件、疾患による抗原の減弱もしくは亜型:3 件、移植後:1 件であった。【RhD 血液型精査】陽性:10 件、weakD:3 件、partialD(DFR):1 件、DAT 強陽性のため判定保留:1 件であった。【不規則抗体検査】温式自己抗体:63 件、冷式抗体:27 件、抗 Rh:79 件、抗 MNS:12 件、抗 Kidd:10 件、抗 Duffy:9 件、抗 Diego:14 件、抗 Lewis:14 件、抗 P1:15 件、抗 Xg^a:2 件、高頻度抗原に対する抗体:63 件、低頻度抗原に対する抗体:8 件、特異性なし:14 件、不規則抗体陰性:26 件であった。温式自己抗体及び高頻度抗原に対する抗体の件数の多さが特徴的であり、これは当センターが医療機関や検査センターで同定不能となった検体の精査を行う“リファレンスラボ”の役を担う機会の多さを反映している。従って、単一抗体が検出されることは少なく、多くの場合は複合抗体である。単一抗体での最多件数は、抗 P1 であった。抗 P1 は、臨床的意義はないものの、輸血歴･妊娠歴がない場合でも時に低温反応性の自然抗体として認められ、ABO 血液型検査のウラ試験において予期せぬ反応の一因となることがある。また、パネル血球の抗原量に差があるため同定に苦渋し、当センターへの依頼となることが推測される。検出された高頻度抗原に対する抗体は、抗 Jr^a:28 件(抗 E との複合:3 件)、抗 Di^b:4 件(抗 Jk^b との複合:1 件)、抗 JMH:7 件、抗 KANNO:2 件、抗 Ch/Rg:2 件、抗 LW:2 件、抗 $PP1P^k$:2 件、抗 HI:2 件、抗 Jk3･抗 I･抗 Ku･抗 Yk^a 疑い:各 1 件、同定不能:10 件であった。抗 Jr^a に関しては、28 件中 27 件が女性からの検出であり、妊娠を契機に産生されることが多いと推定される。低頻度抗原に対する抗体の内訳は、抗 Bg^a:4 件、Miltenberger 関連抗体:2 件、抗 C^w:1 件、同定不能:1 件であった。

HLA 関連依頼検査について

HLA 抗体スクリーニング:214 件(男性:118、女性:96)であり、県別内訳は、鳥取:16 件、島根:14 件、岡山:53 件、広島:58 件、山口:18 件、徳島:9 件、香川:6 件、愛媛:19 件、高知:21 件であった。また、HLA タイピング(クラスⅠ)は 50 件であった。HLA 抗体陽性は 57 件(男性:15、女性:42)であり、その内 43 人の患者に対し HLA 適合血小板製剤として供給された。一方、HPA 抗体スクリーニングは 113 件で、HPA 抗体陽性は 5 件であった。新生児同種免疫性血小板減少症に関連する依頼検査は 7 件で、HLA 抗体陽性:3 件、HPA 抗体陽性:1 件(特異性:HPA-4b)であった。

最後に

安全かつ効果的な輸血には、適切な血液製剤の選択が必須である。臨床的に意義のある不規則抗体を保有している場合、適合血の準備には通常よりも時間を要する。更に、高頻度抗原に対する抗体の場合は、全国規模での需給調整が必要なこともある。そのため、医療機関との密な連携を欠かすことはできない。

今後とも、患者にとってより安全かつ効果的な輸血のために、技術協力に努めていきたい。

シンポジウムⅥ. 病理細胞部門

病理検査で診る感染症　～病原体の世界を覗く～

基調講演　「病理学と感染症」

◎村上 一郎[1)]
高知大学医学部 病理学講座[1)]

病理学が対象とするものは全ての疾患であり、全ての感染症も対象となる。最近では、新興感染症・再興感染症として、マダニを介するウイルス性疾患である重傷熱性血小板減少症候群、MERS、鳥インフルエンザ等の報告もみられる。遅発性ウイルス感染症やプリオン病等、急性感染・慢性感染・潜伏感染と言った概念とは異なる疾患も病理学が対象とする感染症である。本講演では、この膨大な領域からある程度取捨選択し、腫瘍と病原体を中心に述べる予定である。人の癌の約15%は、ウイルスが関係することで発生すると言われている。現在、ヒトの腫瘍ウイルスは、7種類程度知られている。Epstein-Barr virus (EBV)、B型肝炎ウイルス、C型肝炎ウイルス、Human Papillomavirus (HPV (16, 18, 31, 33))、Merkel cell polyomavirus (MCPyV)、HTLV-1、HHV-8等が腫瘍ウイルスとされているが、これらの腫瘍ウイルスと炎症性疾患も知られている。例えば、HTLV-1は成人T細胞白血病/リンパ腫と関連があるが、HAM (HTLV-1 associated myelopathy)と言う炎症性病変に関与する。EBVは、バーキットリンパ腫との関連が知られているが伝染性単核球症という炎症性疾患にも関与する。WHO分類では腫瘍性疾患として扱われるようになったランゲルハンス細胞組織球症もMCPyVやEBVによる炎症という側面を有しており、この事についても述べる予定である。MCPyVは、メルケル細胞癌から発見され、2008年に報告されたウイルスである。メルケル細胞癌は、腫瘍細胞の性格がメルケル細胞に類似している事により呼称されている腫瘍であるが、細胞起源は確定されておらず、Bリンパ球由来であるとの論文報告もなされている。我々は、ウイルス感染した上皮が免疫グロブリンを産生しうる事を示し、メルケル細胞癌Bリンパ球由来説は否定的に捉えている。メルケル細胞はドイツの解剖学者であるメルケルが、1875年に皮膚のtouch cellとして報告した。その際に、1868年にLangerhansが皮膚のtouch cellと考えて報告していた細胞はtouch cellではないとした。メルケルがランゲルハンス細胞と命名したこの細胞は、1973年に樹状細胞の報告がなされ、樹状細胞の一種であり、抗原提示機能を有する事が判明した。ランゲルハンスの報告に相前後して小児を中心に発症する組織球様細胞増殖性疾患の報告がされていた。これらの疾患は、報告者に因んで、Hand–Schüller–Christian disease、Abt-Letterer-Siwe diseaseと呼ばれ、出現細胞に因んでEosinophilic granulomaと呼称された。これら3疾患は経過観察で良いものから死に到るものもあり、異なった臨床像を取るが、病理組織像が同じ事から、1953年にHistiocytosis Xと統一された。更に1960年代の花形研究手法であった、電子顕微鏡により、Histiocytosis Xで増殖している組織球様細胞にランゲルハンス細胞と同様のバーベック顆粒が存在する事が証明された。バーベック顆粒の発見から約20年後の1987年に、Langerhans cell histiocytosis（LCH）との新たな疾患名が提唱され、今日に至っている。このランゲルハンス細胞の増殖性疾患は長い間、腫瘍性疾患なのか炎症性疾患なのか議論されてきた。WHO分類等では、neoplasmとして扱われつつあるが、それだけでは説明困難な現象も見られている。LCHでは、BRAF V600E変異等が報告された事が腫瘍説を支持するdataと思われている。しかし、腫瘍の発症機構として提唱されてきた、多種類の遺伝子変異が蓄積して発症する多段階発癌機構の観点からはLCHの遺伝子変異数は少ないと思われる。次世代シークエンサーで明らかにされたゲノム異常の数は、肺癌や乳癌では100種類以上の遺伝子変異が認められ、白血病では、平均13種類であった。LCHの遺伝子変異数は少ないと思われ、BRAF変異のみで腫瘍性疾患としての十分条件を有しているとは言い難い。母斑細胞母斑或いは大腸過形成性ポリープ等の非腫瘍性疾患に於いても、BRAF変異が認められる事が示されている。我々は、LCHは、腫瘍原性形質を有する異常ランゲルハンス細胞が何らかのトリガーに過剰反応した疾患と捉える事が出来ると考え、IL-1 loopモデルを提唱している。

高知大学医学部病理学講座—088-880-2329

病理検査で診る感染症　～病原体の世界を覗く～

１．呼吸器感染症の病理検体

◎荒木 剛[1)]
島根大学医学部附属病院[1)]

【はじめに】

呼吸器とは肺（気管支）、気管、喉頭、咽頭、鼻腔など呼吸に関係する器官の総称で、それらの器官に細菌、真菌、ウィルスが感染することによって引き起こされる感染症を呼吸器感染症という。

近年、画像診断の進歩により極僅かな腫瘤の発見が可能になってきた。しかし、画像診断が進歩してもやはり悪性腫瘍と感染症の判断が困難な時もあり、病理検査室に悪性腫瘍か感染症か区別できず検体を提出されることもある。病理検査室では、未固定の検体を取り扱い、術中迅速、細胞診検体処理ならびに病理解剖を行うため、呼吸器感染症への業務感染対策を十分に考えなければならない。その感染防止対策として標準予防策と感染経路別予防策が重要と考える。

今回、病理検査室における呼吸器感染症検体（特に結核）の取扱いを中心に、診断のための染色には必要コントロール標本作製法についても紹介する。

【呼吸器感染検体（特に結核）からの感染対策】

呼吸器感染症検体に関しては、特に空気感染や飛沫感染に注意し検体を取扱う必要がある。一般に病理従事者は病原微生物に暴露される危険性が高く、なかでも結核感染率は他部署に比して、6～7 倍高いと報告されている。この原因として病理解剖と共に、術中迅速病理診断の凍結切片作製が大きな問題とされている。

病理解剖を行う上で、事前に結核感染検体か否かは知っておきたいが、生前に感染症診断が行われていないことや、結核の疑いもなく無防備に病理解剖が行われていたため結核感染率が高くなったとも考えられる。病理解剖における感染防止対策としては常に結核を念頭に置いて解剖を行い、活動性に関係なく結核感染が疑われる場合、N95 微粒子用マスクを着用し、可能なら感染防止用ヘルメットの装着が望ましいと考える。そして、バイオハザード対策の解剖室が望ましい。

肺未固定検体の切り出しや喀痰・気管支洗浄液などの細胞診標本作製関しては、空気感染予防としてマスクの着用はもちろんだが、安全キャビネットなど工学的対策が望まれる。

肺の術中迅速病理診断における凍結切片作製に関しては、結核感染検体であれば控えたい。しかし、肺結核症の患者における肺癌発生頻度は一般人における肺癌発生の 25 倍にも及ぶと言われているため、結核を疑っても悪性腫瘍の否定ができない場合、凍結切片を作製することもある。また、悪性腫瘍を疑い作製したが標本より結核が考えられる可能性もある。そのため凍結切片作製時の感染対策としては、マスクの着用はもとより庫内の切り屑を吸引装置で安全に回収でき、庫内消毒も自動で行える感染対策用クリオスタットの使用が望まれる。

どのような場合でも呼吸器感染対策としては、常に結核を想定し対策することが重要である。

【感染症検体染色用コントロール標本作製法】

結核、細菌感染、真菌感染を診断するためには特殊染色や免疫染色は重要であり、その染色性の評価にコントロールは不可欠である。今回、当院で工夫し作製した細菌染色や真菌染色用コントロール標本の作製法を紹介する。

・抗酸菌・細菌用コントロール標本作製法

1. スピッツに 10%ホルマリンを入れ安全キャビネット内で結核菌・抗酸菌・グラム陽性・陰性菌を培地からとり、固定菌液を作製する。
2. アルギン酸ナトリウムを用いたセルブロック法よりパラフィンブロックを作製し、細菌染色のコントロールとして使用する。

・真菌用コントロール標本作製法

1. 米麹を真菌用培地にて 30℃・ 10 日間培養する。
2. 培地ごと 10%ホルマリン入容器で固定を行い、熱湯で培地を溶かし沈渣を作製する。
3. アルギン酸ナトリウムを用いたセルブロック法よりパラフィンブロックを作製し、真菌染色のコントロールとして使用する。

【まとめ】

病理検査室の環境整備はホルマリンやキシレンへの対策に力を入れることが多い。しかし、病理検査従事者の病原性微生物、特に結核の感染率の高さや様々な感染性微生物への接触も考えると、今後は感染対策も考えた病理検査室や解剖室の構築が必要である。

また、感染症診断を行うための染色にコントロールは必要で、一目瞭然の染まりが望まれる。当院でのコントロール標本作製法が参考になれば幸いである。

連絡先：0853-20-2426

病理検査で診る感染症　～病原体の世界を覗く～

２．尿路における腫瘍と感染症

◎有安 早苗[1)]
独立行政法人 国立病院機構 福山医療センター[1)]

尿路感染症の原因となる病原体は膀胱や尿管の尿路上皮に特異的な接着因子をもつ大腸菌株をはじめとする細菌が 75%を占めるほか、真菌、ウイルス、寄生虫がある。細菌性尿路感染症は尿定性検査の亜硝酸塩試験や尿沈渣など一般検査で拾い上げられたのち，細菌検査で確定診断を得ることが多い．よって，尿細胞診での感染症スクリーニング対象の多くはウイルス感染症である．尿細胞診で遭遇する機会のあるウイルス感染症には、ヘルペスウイルス(Herpes simplex virus; HSV)，ヒト乳頭腫ウイルス(Human papillomavirus; HPV)，BK ウイルス(BK virus; BKV)，アデノウイルス(Adeno virus; ADV)などがある。

中でも BKV 感染細胞は日常細胞診で遇する機会が多い。BK virus は本来、日本人の約 95%が小児期に自然感染し、尿路上皮内に潜伏感染した状態にある。これが免疫機能の低下した状態になると再燃し、腎尿細管上皮へと感染を広げるといわれ、病的状態にある患者尿では、比較的高い頻度で検出される感染細胞である。また、健常人にとってはさほど問題にならない BKV 感染も、腎移植患者にとっては移植した腎臓を失う危険がある重要な感染症（BK virus 腎症）と位置付けられている。よって、BKV 再燃を尿中感染細胞の検出や、PCR 法を用いた血中、尿中のウイルスコピー数にてモニタリングし、感染と免疫抑制のバランスをとっている。

腎移植患者に対する尿細胞診を用いた BKV 感染スクリーニングは、比較的手軽で、安価であることから広く行われているが、免疫抑制下の移植患者では感染と同様に腫瘍の発生率も高く、本来の好発年齢から外れた若年者の尿路上皮癌に遭遇する場合もある。感染スクリーニングに主眼を置いた診断が悪性細胞の見落としを招く可能性があり注意を要する。

一方、尿路上皮癌などの担癌患者でも悪性細胞とともに、免疫低下によるウイルス感染細胞を認めることがあり、尿路上皮癌細胞と感染細胞はしばしば鑑別が問題となる。これがいわゆる decoy cell（おとり細胞）である。Decoy cell とは尿中の悪性細胞、特に高異型度尿路上皮癌細胞と見間違えるような良性異型細胞のことで、1950 年代に Andrew Ricci が報告した。その多くは BK もしくは JC ウイルス感染細胞と言われている。その形態は、極めて高い N/C 比、不整に乏しい正円形核、すりガラス状の微細クロマチンなど特徴的であるが、実際には癌細胞との鑑別が非常に難しい細胞が存在する。よって、形態のみに頼った判断には限界があり、BKV 感染の判断には抗 SV40 抗体を用いた免疫染色が有用である。また、BKV だけでなく、HSV、HPV に対しても特異性の高い抗体が多く、ウイルス感染症の判断に免疫染色は有効な手段である。

一方で感染症ではないが、あえて結核菌を膀胱内に注入する BCG 療法は、泌尿器領域の代表的な治療法の一つである。BCG 療法は表在性尿路上皮癌、尿路上皮内癌に対し行われる標準治療で、弱毒化ウシ結核菌を膀胱内に注入することで腫瘍細胞に取り込ませ、免疫細胞を活性化し、腫瘍細胞を選択的に攻撃し、アポトーシスを誘導する。効果の高い治療法であるが、播種性 BCG 感染を起こすこともあり、治療後の経過観察では、尿路上皮癌再発の有無とともに BCG 感染の兆候がないかも厳重にチェックされている。

尿路上皮内癌治療後の効果判定基準に関して、腎盂・尿管・膀胱癌取り扱い規約では「尿細胞診は３回連続で陰性の場合に陰性化したと判定する。生検にて癌を認めなくても、尿細胞診が陽性の場合は、CR とは判定しない。生検を施行しない場合でも、尿細胞診が陰性化した場合は、CR と判定する。」と、細胞診判定を重視した記載がなされている。効果判定に利用される細胞診だが、実際の BCG 治療中、治療後の尿細胞診では非常に強い炎症像を見ることが多く、出現細胞の判断に迷うことが少なくない。判定精度を向上させるためには、治療前に検出された腫瘍細胞と比較しながら判断することが重要である。

腫瘍と感染症はどちらも免疫低下により起こる病態であり、同時に起こりうるものである。細胞診において、ウイルス感染では感染による細胞形態変化が悪性細胞との判別を難しくする。また、感染により惹起された炎症が細胞像を複雑にし、出現する異型細胞の判定をさらに難しくする。悪性細胞の検出が第一の使命である細胞診にとって、感染と炎症による細胞形態変化を理解し、感染に惑わされることなく、確実に腫瘍（悪性細胞）を検出できるスキルを身に着けることは重要な課題である。連絡先：084-922-0001

病理検査で診る感染症　～病原体の世界を覗く～

３．液状細胞材料を用いた子宮頚部扁平上皮内病変関連マーカーの有用性

◎石田 克成 [1)]
広島大学病院 [1)]

【はじめに】
子宮頸がんの原因はヒトパピローマウイルス（HPV）の感染であることが明らかになっている。HPV に感染した女性の約 0.15%が子宮頸部扁平上皮内病変を経て子宮頸がんに進行する。子宮頸がんの罹患率の特徴として、仕事や出産・育児にかかわる 20～40 歳代において高く、近年著しい増加傾向を示している。このことは社会的動態にも影響する。女性の多くは 10 歳代から 20 歳代をピークとして HPV に感染し、多くは不顕性感染のまま宿主の免疫活性により排除される。しかし一部では、持続感染により前癌病変である低異型度扁平上皮内病変（low-grade squamous intraepithelial lesion:：LSIL）に進行する。さらにハイリスク型 HPV（hrHPV）の持続感染により LSIL の約 10～20%が高異型度扁平上皮内病変（high-grade squamous intraepithelial lesion:：HSIL）に進行する。LSIL の約 90%は HPV が排除され自然治癒するが、HPV 感染者の一部に進行する可能性の高いケースがあり、これを早期に発見することは重要である。一方、液状化検体細胞診は標本不適正率の減少と残細胞診検体を用いた免疫細胞化学的染色や分子生物学的検査への応用が有用とされ、一部の施設に普及している。
今回、液状検体細胞診材料を用いた子宮頸部扁平上皮内病変関連マーカーとして p16 蛋白、p21 蛋白の発現及び HPV 感染様式の関連、これらの予後因子としての有用性を検索することを目的とし検討したので報告する。また、子宮頸部扁平上皮病変に対する他のマーカーについても文献的考察を加えて報告する。

【方法】
子宮頸部塗抹標本（NILM 76 例、ASC-US 11 例、LSIL 28 例、HSIL 30 例）及び同液状化検体材料の計 145 例を用いた。液状化検体細胞診材料を用いて、HPV 遺伝子型（PCR-dot blot 法）、in situ hybridization（ISH）による HPV ゲノム状態を（E type： episomal-pattern , I type：integrated-pattern ）に分類し、p16 蛋白と p21 蛋白発現を評価した。
1 次抗体は、抗 p16 抗体：p16INK4a, E6H4 CINtec p16 Histology（Roche）, 抗 p21 抗体：p21WAF1/CIP1, SX118（Dako）を用いた。発色系試薬は、Dako ChemMate Envision kit（Dako）を用いた。hrHPV-ISH の検出には、VENTANA INFORM HPV（Roche）を用いた。 更に HPV 遺伝子型の検出は、MagCore Genomic DNA Tissue kit（RBC Bioscience)）及び HPV GenoArray Test kit（HybriBio）を用いた。

【結果】
145 症例を用いた横断的研究では、p16 , p21 抗体を用いた免疫細胞化学的染色および hrHPV の陽性症例の頻度は SIL のグレードに従い増加した。p16 , p21double positive は、HSIL と LSIL 間の 2 群を有意に区別した（$p<0.001$）。ISH 法では NILM/LSIL は、E 優位であり、HSIL では、I 優位であった（$p<0.001$）。しかし、NILM/ASC-US 61 症例による縦断的研究では、p16 / p21 染色が SIL 進行の有意な予測要因でなく、hrHPV 感染および細胞診断（NILM vs ASC-US）が、予後に影響する有意な要因であった (p=0.007, p=0.002)。

【まとめ】
子宮頸部扁平上皮内病変の細胞診断において、p16 , p21 染色を組み合わせた評価は、HSIL と LSIL 間における診断精度の補助情報として有用な可能性が示された。HPV 感染の初期段階における細胞形態と p16 , p21 染色による染色評価による進展予測を確立するためには、より大きな母集団を用いた追跡調査が必要であろう。

連絡先-082-257-5593（病理診断科）
e-mail：ishidak@hiroshima-u.ac.jp

シンポジウムⅦ. 微生物部門

感染症検査の一意専心・一新・維新

1.古くて新しい感染症検査－Gram 染色でここまでできる－

◎山本 剛[1)]
西神戸医療センター 臨床検査技術部[1)]

1.はじめに

Gram 染色は 100 年以上前に考案された染色法で顕微鏡下に微生物を確認する手法の一つである。Gram はゲンチアナ紫を使い肺に感染した肺炎球菌を確認したが、その後 Hucker をはじめ、複数の研究者によって改良が加えられ、現在の微生物検査に使用されている。

グラム染色では、微生物の染色性や形態の違いを利用して微生物の種類を推定することができるため、感染症の診断および初期治療薬の選択に役立つ。また、白血球や上皮といった細胞成分から結晶や浸出物といった病態に関連する物質まで観察をすることで、感染症の状態把握も可能であり、グラム染色は感染症治療において有用性の高い情報を我々に提供してくれる。今回は、古くて新しい感染症検査としてグラム染色の活用方法について紹介する。

２．グラム染色による微生物の推定

グラム染色を用いた微生物の推定を行う場合に必要な知識は染色態度で、どのように微生物が染色されるのかは最低限覚えておかなければならない内容である。微生物を推定する場合には、その微生物の構造的な特徴および形態的特徴を良く考察し、既存の染色像とのマッチングを行う必要がある。例えば、肺炎球菌は「グラム陽性球菌＋双球菌＋莢膜を有すること」という像が確認された場合にはじめて肺炎球菌と推定でき、肺炎患者の喀痰由来という情報が重なれば更に信憑性の高い結果になる。しかし、莢膜が確認できない肺炎球菌を推定することは困難である。

３．グラム染色の限界

グラム染色で①染まらない微生物の存在、②非典型的な形態像をもった微生物、③少量ため検査感度を下回る場合、④今まで見たことが無い微生物である場合は菌種推定が困難である。前述したように莢膜が確認できない肺炎球菌は推定が困難であるし、喀痰の質は良いが白血球に捕食された肺炎球菌は推定が困難になる。また、抗生剤の前投与により菌数が少なくなるなど、グラム染色にも一定限界があることは忘れてはならない。

４．その標本、本当に限界ですか？

グラム染色では細胞成分や滲出液、粘液も染まるため微生物の確認に加えて、炎症像を読むことで確認された微生物の臨床的意義を推測する鍵になる。例えば、急性炎症の場合は多核白血球の出現、慢性炎症では多核白血球と単核球の出現が所見の違いに現れることがある。また材料の質評価はグラム染色所見確認時に大切であり、特に喀痰の場合扁平上皮が無数に確認され同時に微生物が確認された場合に臨床的意義は低いと判断できる。抗生剤投与が無く、材料が適切に採取されている場合に多核白血球が多く確認されれば、微生物の存在が無くても臨床的意義の高い検査材料ということがわかる。一定の病態把握をすることは感染症診断を行う上でも必要な情報を抽出してくれることがある。

５．グラム染色所見出しにはカルテの活用が必須

患者がその感染症を起こすには理由がある。ただし、内因性感染なのか外因性感染なのか感染の成立理由について知ることはグラム染色所見を確認する上で重要である。肺炎でも気管支肺炎を起こしやすい微生物、大葉性肺炎を起こしやすい微生物といった特性を持っているので、その情報を有効に活用することはグラム染色の精度を高めることができる。

６．最後に

グラム染色は当日のうちに感染症の治療方針を立てていくためには必要な検査であり、その有用性について当日は症例を交えながら紹介していく。

連絡先　078-997-2200(内線 17551)

感染症検査の一意専心・一新・維新

2.感染管理の現実－感染症検査は感染管理に役立っているのか？－

◎青木 洋二[1)]
国家公務員共済組合連合会 高松病院[1)]

感染防止対策は、全ての患者、全てのスタッフが、感染源になりうることを前提として実施することが基本である。感染していなくても、一時的に病原体が定着している場合もあり、少ないリスクでも、感染が広がることを示している。交叉感染を無くすことを徹底することが重要であり、病原体の種類に関係なく実施される。こう考えると、感染症検査は感染管理、特に感染防止対策との関係は薄く感じられる。

普段実施している感染症検査は、感染症の原因微生物を検索するもので、感染防止対策の基本にあげられる“すべての患者”に実施されているわけではない。また、検査結果が陰性であっても、検査内容や検出感度などから、病原体を持っていないという保証にはならない。感染症検査データは、患者個別に実施したものであるが、蓄積することで集団のデータとなる。全ての患者とはいかないが、感染疑い患者という保菌リスクの高い集団と考え、特定病原体の保菌状況やアウトブレイクの検知などへの応用が可能となる。“感染防止対策”そのものではなく、保菌者の推移など、現状を把握し、その状況から対策を実施するかどうかの判断や、実施した対策の効果を検証するための基礎データとして、無くてはならないものである。感染防止対策加算１取得の条件として、ＪＡＮＩＳサーベイランスへの参加が義務付けられたことや、省令改正で微生物検査への精度保障が求められるようになってきたことは、正確な感染症検査とデータ提供の必要性が公的に認められたと言えるであろう。　ほとんどの施設で、主要な病原体の検出頻度や薬剤耐性率などが報告されているが、病原体の種類や提示方法は施設ごとに異なっているのが現状と考える。

今後も、数の集計報告だけで良いのだろうか、感染管理へ応用するために、どのように提供することが求められているのだろうか。

当院では、１５年前頃より感染管理活動に力を入れ始め、検査技師もＩＣＴ活動へ積極的に参加するようになった。感染管理への報告資料も、最初は検査データを集計して、数を報告するだけであった。微生物検査を外部委託しているため、集計するデータも、１週間程度前に依頼したものが最新であり、リアルタイムな情報とは言えなかった。“院内で検査できないのだから、レスポンスが悪いのは仕方がない”と割り切っていたが、“検査しない代わりに何かできないか”“臨床からの視点で集計できることはないか”と発想を変えてみた。これをきっかけに、現場のリンクナースに協力を依頼して、カテーテル関連血流感染症や手術部位感染症など、比較的取り掛かりやすいターゲットサーベイランスへの取り組みを始め、検査データだけの集計から少しずつ枠を広げてきた。

外部委託の微生物検査は、レスポンスが悪いこともあり、検査依頼数も減少する傾向にある。院内検査では当たり前にできることでも、患者情報が確認できない、結果の保証のためなどの理由で、確定していない検査結果については、対応できない場合もある。少しでも院内検査へ近づけるために、委託先と信頼関係を築き、交渉や情報交換を行う必要性を感じており、いろいろ無理をお願いして運用している。検査データの見方も、医師は感染症の診断治療を念頭に、看護師は保菌者からの病原体の拡散予防を目的に、そして薬剤師は感染症治療薬が適正に使用されているか、など職種により着目点が異なってくる。

当院では、一昨年、昨年と、感染管理認定看護師（CNIC）、感染制御認定薬剤師（PIC）の取得者が続き、ＩＣＤ、ＩＣＭＴを含めて４職種の認定取得者が揃った。それに伴い、感染症データを集計した報告資料へは、他職種の意見も取り入れ、検出病原体に加え、使用抗菌薬、院内発生・持ち込みの区別、必要に応じて症状等の特記事項など、付加情報を付けることで、各職種の視点で使いやすい資料へ改良するなどの工夫を行っている。

資料作成の集計だけでも手一杯という施設も少なくないであろう。当院もなるべく手間のかからない方法を目指しており、少しでも参考にしていただけることを期待して、外部委託との連携や資料作成のポイント、当院での検査技師の役割などを紹介する予定である。

連絡先　087-861-3261

感染症検査の一意専心・一新・維新

3.感染症検査の将来展望 －質量分析装置は黒船か？－

◎大楠 清文[1)]
東京医科大学 微生物学分野[1)]

近年の飛躍的な技術の進歩は感染症検査にパラダイムシフトをもたらしつつある。すなわち，臨床微生物検査における「三大技術革新」ともいえる，自動同定・感受性機器，質量分析法，そして遺伝子解析技術が感染症診療に導入されている。
本シンポジウムでは，質量分析法による微生物の同定，全自動遺伝子検査による臨床検体から直接の病原体検出に関する新しい潮流を紹介しながら，これら最新の技術が今後，感染症診療でどのように活用されていくかを概説したい。

質量分析法による微生物の同定

マトリックス支援レーザー脱離イオン化質量分析計（MALDI-TOF MS）による微生物の新しい同定法が注目されている。病原体に由来したタンパク質成分の分子量情報（マススペクトル）のパターンから，わずか10 分足らずで分離菌株の同定ができるようになったのである．まさしく，臨床微生物検査のワークフローを一変させる技術革新そのものと言える。　MALDI-TOF MS は一般細菌だけでなく，嫌気性菌，抗酸菌，酵母様真菌，糸状菌の同定も実施できることが大きな利点である。さらに，血液培養陽性時の培養液から直接の菌種同定も臨床的な有用性が高い。

MALDI-TOF MS による菌種同定は，単なる菌株同定コストの低減だけでなく，その迅速性に優れるが故に，適切な抗菌薬治療，入院期間の短縮，院内感染防止など医療経済的にも大きな影響を与えるものと考えている。例えば，MALDI-TOF MS による菌種の迅速同定とその結果に基づいた「抗菌薬適正使用の支援；Antimicrobial Stewardship」によって入院期間短縮や医療費低減の効果があったとの報告がある。すなわち，介入前後において，効果的な抗菌薬治療までにかかった時間(h)が，30.1h から 20.4h に，入院期間が 14.2 日から 11.4 日に，死亡率が 20.3%から 14.5%に低下したことや入院費用が 45,709 ドル（約 457 万円）から 26,162 ドル（約 262 万円）に低減した。MALDI-TOF MS の感染症診療における費用対効果「マルディノミクス」について紹介する。

全自動遺伝子検査システム

核酸抽出から増幅反応，検出までをすべて自動で行うことができるシステムが開発されており，最近，臨床検査の現場での利用が開始された。これまでは，核酸の抽出と増幅・検出を別々に行わなければいけなかったので，病院検査室での遺伝子検査の導入のネックになっていた。核酸の抽出から増幅と検検出を全自動で 1～3 時間以内に完了する，いわゆる次世代型の遺伝子検査システムを取り上げてみたい。

POCT 型の全自動遺伝子検査

遺伝子検査の最新トレンドは，POCT (Point of Care Testing)として導入可能な機器・試薬の登場である。単項目（インフルエンザウイルス，GAS など）であるものの，Hands-on-Time が短く，検体を投入後は全自動で測定結果が得られること（Sample to Result），その Turn Around Time (TAT)が 8～15 分と極めて短いことなどが特長である。POCT は開業医院，病院内の集中治療室など診療の現場で行う検査の総称であったが，近年ではその概念がやや変化しており，欧米では Decentralized Testing（分散化された検査）として定着しつつある。すなわち，検体を病院の中央検査室や検査センターに搬送して集中的に検査する（Centralized Testing in Central Lab.）のではなく，患者がいる各々の診療の現場で検査を行うことを意味している。現在，感染症検査の POCT の主役は免疫クロマトグラフィー法であるが，今後，POCT 型遺伝子検査の機器・試薬の低価格化と検査項目のラインナップの充実が共に実現すれば，病院検査室はもちろんのこと診療所，開業医などでも感染症の診断に遺伝子検査が活用されるようになるであろう。

まとめ

これからの臨床微生物検査においても，塗抹鏡検，抗原検出，培養，薬剤感受性試験の日常検査法が大切であることに変わりはないが，質量分析法による菌種の迅速同定や全自動遺伝子検査システムなどを適宜活用することにより，抗菌薬・抗ウイルス薬の適正使用，入院期間の短縮，医療関連感染の予防などから，費用対効果のさらなる向上が期待できる。そして，「感染症の診断と治療は，医師と臨床検査技師との緊密な情報交換によるコラボレーション」が今後も何より大切であることを強調したい。

特別企画Ⅰ　ライブレクチャー

初歩から学ぶ！神経生理

１．神経伝導検査（下肢）

◎横内 美和子 1)
国家公務員共済組合連合会 高松病院 1)

末梢神経障害は　基本的に節性脱髄と軸索変性の２つに分類される。下肢の絞扼性神経障害では腓骨神経麻痺、自己免疫性のギランバレー症候群・慢性炎症性脱髄性多発神経炎（CIDP）・ミラーフィッシャー症候群、遺伝性のシャルコーマリートゥース病（CMT）は節性脱髄により障害される。糖尿病性の神経障害・SLE ・慢性関節性リウマチ・鉛やヒ素および薬物中毒などの神経障害は、細胞体または軸索の障害による軸索の変性および消失をいう。

『神経伝導速度検査を実施する前に：患者への説明』

検査内容とその必要性を説明し、納得して協力して頂けるように努める。

皮膚の上から電気刺激を行い、神経が興奮して筋肉が収縮するため、多少の痛みを伴うことやおおよその検査時間も伝えておく。

『検査値に影響する因子』

①室温は 24～26℃に保つ

②皮膚温は 32～34℃に保つことが望ましい⇒　１℃低くなると　1.5～2.0m/s 遅延する

『検査上の注意点』

①刺激強度　②導出電極の位置　③記録電極間の距離　④距離の測定

⑤電位観察の感度　⑥周波数帯域　⑦皮膚抵抗　については当日説明とする

『波形分析』

①相性と形状　②終末潜時　③振幅　④接続時間も実際の波形で説明する

当院での下肢の神経伝導速度検査の対象となる神経は以下のとおりである

脛骨神経（tibial　nerve）	MCV	F 波
腓骨神経（peroneal　nerve）	MCV	F 波
腓腹神経（sural　nerve）	SCV	

MCV：運動神経伝導速度

SCV：感覚神経伝導速度

F 波は末梢神経の運動神経に最大上刺激を与えた際、M 波に続いて出現する筋複合波である。F 波の出現は刺激の興奮がα運動神経線維を逆行性に上行して脊髄の前角細胞に達し、そこで生じた自己興奮が、同じα運動神経線維を順行性に伝搬して記録されたものであると考えられている。十数回の連続刺激で記録された F 波の最短潜時および 2 番目の潜時辺りを F 波の潜時としている。

施設間での若干の違いはあるが、参加者のみなさまとの活発な討論をお願いしたい。

（連絡先　087-861-3261）

初歩から学ぶ！神経生理

2.神経伝導検査（上肢）

◎吉永 由菜[1)]
高知大学医学部附属病院[1)]

【はじめに】

神経伝導検査では、神経・筋障害の有無、障害の病態や病変部位を推定することができるが、その精度、信頼性は検査担当者の知識と技術に大きく依存する。今回、上肢の神経伝導検査に焦点を当て、運動神経伝導検査、感覚神経伝導検査（逆行法）における手技やアーチファクト対策について、実演を交えて解説する。

【主要な神経における検査手技】

１）正中神経

複合筋活動電位（compound muscle action potential：CMAP）は短母指外転筋、感覚神経活動電位（sensory nerve action potential：SNAP）は示指より記録する。手首刺激は長掌筋腱と橈側手根屈筋腱の間、肘刺激は上腕動脈の内側を目安に行う。波形が出ないからと不必要に刺激を強くした場合、近接する尺骨神経に刺激が拡散され、尺骨神経由来の波を誤って記録することがあり、CMAP 振幅が小さい重症手根管症候群などの手首刺激では特に注意が必要である。記録の際は波形ばかりを注視せず、刺激に伴う筋肉の動き（母指の外転）を必ず確認したのちに記録する。

２）尺骨神経

CMAP は小指外転筋、SNAP は小指より記録する。伝導速度を正確に算出するため、肘の角度は 90°～135°程度の屈曲位に固定し、距離の計測も同様の肢位を保ったまま行う。肘部での神経のたわみを引き伸ばすためであり、手背部に折り畳んだタオルを敷くか、やや側臥位の体位をとると肘の屈曲位がとりやすい。手首は尺側手根屈筋腱上、肘部付近は内側上顆と肘頭の間を神経が走行しており、そのくぼみの遠位および近位を刺激する。肘下は神経が深部を走行しており、比較的強い刺激が必要であるため、刺激電極の皮膚への押し当てと固定をしっかりと行った上で、必要最小限の刺激強度となるよう配慮することが望ましい。

肘部における尺骨神経障害は、広義の肘部管症候群と呼ばれ、上肢の絞扼性神経障害の中では手根管症候群に次いで発生頻度が高い。肘部障害の原因として、内側上顆を挟む 10cm 程度の範囲に、内側上顆遠位部における狭義の肘部管症候群、ガングリオンや変形性肘関節症など、複数の病態が考えられる。障害の局在を明確するためにはインチング法が施行され、内側上顆と肘頭の間を中点に、2cm 間隔で遠位および近位を刺激し、伝導遅延や伝導ブロックがないか判定する。

３）橈骨神経

CMAP は示指伸筋、SNAP は母指手背基部より記録する。運動神経線維、感覚神経線維が混合している正中、尺骨神経は、CMAP、SNAP 測定ともに同一の刺激位置を用いるが、橈骨神経は肘付近の橈骨管を通過後、浅橈骨神経（知覚枝）と後骨間神経（運動枝）に分かれるため異なる刺激位置を用いる。CMAP 測定遠位部は尺側手根伸筋橈側、近位部は腕橈骨筋と上腕二頭筋腱の中間を刺激する。SNAP は、記録電極から 10～14cm 遠位の前腕で刺激する。絞扼部位としては上腕骨中部の橈骨神経溝で最も頻度が高く、神経伝導検査は予後判定に役立つ。発症から 3 週以降の検査においてCMAP 振幅が保たれていれば、麻痺は持続していても予後良好と判断する。

【アーチファクト】

記録電極と皮膚の間のインピーダンスが高いと、アーチファクトの確率が格段に高まるため、装着部位はアルコール綿で清掃し、皮膚の角化が強い場合は研磨剤などを使用する。微小電位である SNAP 測定時に特に問題となる基線の変位は、刺激電極のマイナス側を中心に皮膚上で回転させ、プラス側を記録電極に近づけることで基線の水平化が図れることが多い。ハムフィルタの使用は、生体信号周波数成分も一部除去されることで波形の変化を招き、潜時は延長傾向となるため、原則として推奨されない。

【まとめ】

神経伝導検査は、刺激の苦痛を最小限にするよう常に配慮しつつ、基本的手技に沿ってアーチファクトの少ない解釈しやすい波形を記録することが、検査の信頼性を高める上で重要である。

連絡先：088-866-5811（内 23440）

初歩から学ぶ！神経生理

３．神経超音波

◎高松 直子 [1)]
国立大学法人 徳島大学病院 [1)]

【はじめに】
欧米では電気生理検査との併用が推奨されているが、本邦においてはほとんど普及していないのが現状である。機能的検査と画像検査を組み合わせることを考えれば、電気生理検査と神経筋超音波の併用は必然とも言える。手根管症候群、肘部管症候群をはじめとする絞扼性末梢神経障害や難治性末梢神経障害、遺伝性末梢神経障害においては神経超音波検査は電気生理検査と併用することで精度の高い診断が可能になる。【描出、計測方法】
計測が可能な神経は比較的太く体表面に近い神経であり上肢では正中神経，尺骨神経，橈骨神経，下肢では脛骨神経，腓腹神経などがある．
観察項目は神経の太さ（径，断面積）や浮腫，腫瘍などの有無、神経の連続性である．腫瘍 についてはガングリオンや神経鞘腫などが観察できる．
疑われる疾患によって左右，片側のみ，上肢あるいは下肢のみを観察することもあるが，多巣性の場合は両側を観察する．プローブは 7.5～18MHz のリニア型（部位によって変える）を使用し，プリセットは鮮明に描出できるように工夫することが望ましいが，まずは carotid のプリセットで行うとよい．
いずれの神経も末梢側から短軸像で描出プローブを短軸方向に，上下にずらしながら 連続性のある構造物を探す．血管と伴走していることが多いためカラードップラーを確認しながら上下して探すとよい．
計測はまず短軸像で断面積は，manual trace し計測する．
その後プローブを 90°回転させ長軸像で径を計測する．
神経の外側の神経上膜は高輝度に描出されるが．外側からと内側からでは計測値に大きな誤差が生じる．現在のところ上膜の最内側部で計測するのが一般的である．また病変があれば、長軸像で広範囲に描出，計測している．腫瘤があれば部位および大きさを計測する．

正中神経（median narve）
上腕では上腕動脈の外側を走行し、鳥口腕筋の付着部では前方に交差し、肘窩でその内側に入っている．健常人（平均年齢 39 歳）の平均値は前腕で径 2.5mm，断面積 7.1mm２，肘付近で径 2.4mm，断面積 7.3mm２で部位による太さの違いはない．手根管症候群の診断に有用である．
手根管症候群とは何らかの原因によって手根管内の圧力が高まると正中神経の圧迫性麻痺が生ずる．手を良く使う中年女性に多い．神経伝導検査で診断するのが一般的であるが，最近では超音波で診断する施設も増えてきた．診断方法は WFR(手首対前腕の断面積の比)が 1.5 以上で、病変が限局している場合
尺骨神経（ulnar nerve）
上腕での神経走行は中央部までは腕動脈の内側に位置しており次いで内側筋膜中隔を貫通しさらに後方筋区画の中に入っていく．前腕前面に移行する際に尺側手根屈筋の肘部管を走行していく．尺側手根屈筋と深指屈筋との間では深部に位置し前腕遠位部 2/3 では尺骨動脈の内側を走行している．手関節で Guyon 管（豆状骨、有鉤骨によって形成される）を通過したのち遠位で浅枝と深枝の２つに分かれる． 健常人（平均年齢 39 歳）の平均値は前腕で径 2.2mm，断面積 6.5mm２，肘部で径 2.4mm，断面積 6.7mm２で正中神経と比較するとやや細い傾向にある．
脛骨神経（tibial narve）
膝窩中央部を垂直に浅層で走行している．下腿における走行は浅層から深部に入っていき腓腹筋とひらめ筋の間を通過し最深部にある後脛骨筋後面と脛骨の間を下降していくため描出困難となる．健常人（平均年齢 39 歳）の平均値はくるぶし付近で径 4.6mm，断面積 12.8mm２で上肢と比較すると太い傾向にある．
腓腹神経(sural nerve)
膝窩部から腓腹筋の二頭間溝を下降し下腿遠部 1/3 で表在になり外果後方を通過し
足外側縁に至る．腓腹神経は感覚神経のみで構成され，運動枝に比べるとかなり細く，非常に表皮に近い部位にあり健常人でも見えない場合が多い．神経生検が可能な唯一の神経である．平均値は断面積で 2－3mm２である．

連絡先：088-633-7207(9930)
E-mail :ntakamatsu56@gmail.com

特別企画Ⅱ　ライブレクチャー

超音波検査で見落としを無くすコツ

１．頸動脈超音波

◎永井 仁志[1)]
地方独立行政法人 山口県立病院機構 山口県立総合医療センター[1)]

（はじめに）

頸動脈超音波検査は無侵襲、低コスト、簡便であるため、脳梗塞の原因精査やスクリーニング検査として普及している。体表面に近い臓器であり描出は容易であるが、装置設定や力量により評価に難渋することもある。見落としやすい病変の評価と対策について説明する。

（内膜中膜複合体の評価）

内膜中膜複合体厚（IMT：intima media thickness）は0.1mm 単位で計測するため、トラックボールのわずかなずれでも誤差を生じる。near wall と far wall 両方の内膜中膜複合体（IMC：intima media complex）が描出される長軸断面で画面サイズを 3cm 以内にしての計測を基本とする。

（プラークの評価）

血管壁の側面に付着するプラークは超音波が垂直に入射しないため、描出されにくい。前方からだけでなく、斜め前方、側方など多方向からアプローチする。

また低輝度プラークを見落とさないために、必ずカラードプラを併用したスキャンを行う。短軸像ではプローブを傾けることで血流シグナルが全体に乗りやすくなる。

潰瘍病変の観察では短軸、長軸の両断面でプラークの掘れ込みを観察する。カラードプラを併用し血流シグナルが流入することも参考にする。

大きなプラークが観察される場合は、可動性を評価するためにプローブを固定して観察する。プラーク表面の線維性被膜が薄い箇所や潰瘍底部はとくに注意深く観察する。プラーク内部に液状化した動きがみられることもある。

（血流の評価）

総頸動脈、椎骨動脈血流波形の評価では、左右差をみることが重要である。あらかじめ、ドプラ入射角度やドプラスケールなどを統一し、左右交互に測定することで、画像比較しやすい。

狭窄部の収縮期最大血流速度を測定する際には、サンプルボリュームを少し大きめにし、リニア型以外のプローブも利用して、入射角度補正を最小限にする。

（椎骨動脈）

椎骨動脈は比較的深部に位置すること、健常者でも低形成を認めることなどから描出に苦慮する場合がある。椎骨と椎骨静脈を目印にすると探しやすい。血流シグナルが乗りにくい場合、カラーゲイン、流速レンジ、周波数などを調整しカラー感度を上げる。椎骨動脈用のプリセットを用意しておくと簡便である。コンベックス型プローブも椎骨動脈同定に有用である。

（椎骨動脈起始部・遠位部）

椎骨動脈血流波形の収縮期立ち上がりが対側と差を認める場合、椎骨動脈起始部狭窄を疑い観察する。コンベックス型またはセクタ型プローブが起始部の観察に有用である。また椎骨動脈遠位部狭窄を疑う場合、セクタ型プローブで椎骨動脈終末部、脳底動脈を観察することも可能である。

（鎖骨下動脈起始部）

椎骨動脈血流波形に逆流や収縮期の引き込みを認める場合、鎖骨下動脈起始部狭窄を観察する。コンベック型またはセクタ型プローブが有用である。大動脈弓部の分枝はカラードプラをガイドに左総頸動脈を心臓側に追うと観察しやすい。

（内頸動脈遠位部）

総頸動脈分岐部が高位に位置している場合、リニアプローブでは観察範囲が限られる。コンベックス型またはセクタ型プローブを用いることで広範囲に内頸動脈を観察できる。広範囲に付着したプラークや内頸動脈終末部の閉塞病変のため細くなった血管を描出することが診断の補助になる場合もある。

（まとめ）

頸動脈超音波で見落としやすい病変の評価と対策について述べた。ライブレクチャーでは当施設で行っている基本走査と、見落としやすい椎骨動脈、鎖骨下動脈、内頸動脈を中心に行いたいと思う。

（山口県立総合医療センター　0835-22-4411）

超音波検査で見落としを無くすコツ

2.心臓超音波

◎豊田 一宏[1)]
広島県厚生農業協同組合連合会 尾道総合病院[1)]

【はじめに】
超音波検査の利点はどこでも、安全に繰り返し検査のできることである。欠点は術者の技量によるところが大きいことである。見落としをしない、また防ぐための注意点をいくつか述べる。

【検査を始める前に】
患者を呼び入れるまでに以下の確認を行う。
・検査依頼の目的、病歴
・心電図、胸部レントゲン、前回の心エコーの結果
・ラボデータ
検査を始める前に以下を行う。
・問診
・聴診

【傍胸骨左縁】
まず深度を深くして左室の後方を観察する。
傍胸骨左縁長軸像では左室・右室の大きさ、肥厚、動き、左房の大きさ、大動脈の大きさ、大動脈弁・僧帽弁の性状など多くの情報が得られおおまかな病態の把握ができる。
長軸短軸とも扇走査を行い全体を観察する。

【心尖アプローチ】
心尖３腔像→心尖２腔像→心尖４腔像（または逆）で壁運動を観察するだけでは見ていない部分がある。左右逆の心尖３腔像になるまで観察する。

【心窩部アプローチ】
傍胸骨左縁や心尖からの描出が困難な場合は心窩部アプローチを活用する。

【見に行かないと見えない】
心尖部の血栓などは拡大してフォーカスを浅くしないと見えない場合がある。心尖部が瘤状なっていたり、壁運動が低下しているなど血栓のリスクがある場合は積極的に探しに行く必要がある。

【左室収縮能（EF）の評価の実際】
目視による EF の計測を「見た目 EF」「Eyeball」「Visual　EF」と言ったりする。計測が困難な場合に目視による EF を用いるイメージであるが、実際は計測値を目視に合わせることが多々ある。普段から目視による EF のトレーニングをしておくことが大事である。

【下大静脈・大動脈】
下大静脈径と呼吸性変動により右房圧が推定される。
腹部大動脈瘤の検索も行っておく。

【ストーリーを考える】
心室は容量負荷や代償機序によって拡大する。左室の場合では大動脈弁逆流、僧帽弁逆流など弁膜疾患、心室中隔欠損や動脈管開存などの先天性心疾患などの容量負荷、虚血性心疾患、心筋症、末期の高血圧性心疾患など収縮能低下に伴う代償機序によって拡大する。
原因があって結果がある。ストーリーが思い描けれなければ原因を探す必要がある。

【まとめ】
検査は患者を呼び入れる前から始まっている。事前に出来るだけ準備し検査を行う。
描出した部分についてしか判断出来ないので、全体を見るよう心がける。
心臓は血管の一部でありすべての血管はつながっていることを意識する。

連絡先　0848-22-8111
トヨタ　カズヒロ

超音波検査で見落としを無くすコツ

3. 腹部超音波

◎山尾 雅美 [1)]
国立大学法人 徳島大学病院 [1)]

◆ はじめに．．．

腹部超音波検査において，高精度な診断をするために重要なポイントは，対象臓器を隅から隅までアプローチし，観察することである．

しかし，消化管ガスや肥満のため，臓器全体の描出が困難な例では，検者の技量が診断精度に影響する．

今回，腹部臓器の見落としやすい部位を中心に描出法を解説する．

【肝 臓】

大きな臓器のため，死角となり得る部位も多い．

常に『端』を意識して横隔面が途切れなく描出する．

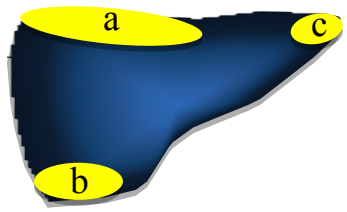
☞ a. 左側臥位で吸気に右肋骨弓下からプローブを十分振り上げた『えぐり走査』でしっかり観察する．

右肋骨弓下からの描出が不十分な場合，仰臥位での右肋間走査で呼気に観察する．

☞ b. 左側臥位で吸気に右肋骨弓下から肋骨の内側を覗き込むようにプローブを右腎側へ走査し，右葉後下縁が見えなくなるまで観察する．

☞ c. 左葉外側区が水平方向に長い場合，左肋骨弓下からもアプローチし，左外側縁が消えるまで追う．

右葉切除例では，脾臓に接する位置まで代償的に腫大している場合があることを念頭において走査する．



◆見落としやすい部位
a．右葉ドーム下
b．右葉後下縁
c．左葉左外側縁

【胆 嚢】

右肋骨弓下からの描出不良例は右肋間走査で観察．

屈曲した胆嚢の長軸像では，頚部と底部が同時に描出できないこともある．プローブを内側にずらし，外側へ煽ると全体像が描出できることも多い．

☞ 底部：浅い位置にあるため，多重エコーで観察不良な場合もある．圧迫を緩め、多重エコーを避けるか，やや内側からアプローチし，煽って描出する．

底部型の胆嚢腺筋腫症や隆起性病変の詳細な観察などには，高周波プローブによる走査も有用である．

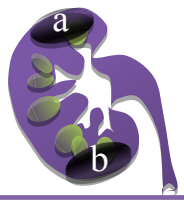
☞ 頚部：深部に位置し，体格によっては描出不良な場合がある．肋間走査は，肥満例でも比較的明瞭に描出でき，また胆石の嵌頓の有無の確認に有用である．

胆石の可動性の確認は hand-knee position の体位変換を試みる．

【腎 臓】

☞ a. 左腎は右腎よりやや上部に位置する．
吸気に後腋窩線および脾臓を音響窓にした横走査や側腹からのアプローチで観察する．

☞ b. 下極は腸骨稜や腸管ガスで覆われやすい．呼気に横走査で下縁を完全に見切る．



◆見落としやすい部位
a. 左腎の上極上縁
b. 下極下縁

【脾 臓】

脾臓全体が肋骨内に位置すると吸気に描出しても肺に覆われ下角しか観察されないこともある．その場合，脾腫はないと考えて良い．サイズの計測は，脾門部を描出し計測する．

【膵 臓】

腹部大動脈－上腸間膜動脈－脾静脈を描出し，膵臓を同定する．頭部，体部，尾部に分割して観察する．

☞ 膵鉤部：頭部は意外と頭尾側方向に長いので縦横の二方向からアプローチする．胃内のガスの影響を受け，描出不良な場合，圧迫や呼吸のコントロール，体位変換（左側臥位や座位）を駆使することで描出できることも多い．横走査では膵鉤部が消え，十二指腸水平部が見えるまで観察する．

☞ 尾部：体部を描出後、左側臥位でプローブを右上がりに傾け、胃内のガスを排除する様に圧迫する．呼気の方が描出しやすいことも多い．内臓脂肪の蓄積が多い例や膵実質が萎縮傾向な高齢者を除き，脾門部で脾静脈に沿って走行する尾部を経脾的に観察できる．

◆ おわりに．．．

画像描出はスタート地点．経験と知識を重ねることで，高精度なエコー診断に繋がると考える．

連絡先：088－633-9311

特別企画Ⅲ　スライドカンファレンス

形態検査を再考する ～どこまで診断に寄与できるか～

1. 症例解説1

◎井上 千尋 [1)]
国立大学法人 徳島大学病院 [1)]

【症　例】　70 歳代　男性

【既往歴】

16 年前より関節リウマチと診断され、ステロイド治療開始。5 年半前よりメトトレキサートの併用開始。2 年前に肺炎にて入院加療。

【現病歴】

1 ヶ月前頃より躯幹上部の痛みと食欲低下を認め、他院を受診。造影 CT にて右腋窩に皮下結節、肺野に多発結節が判明。15 日前より発熱が出現。抗菌薬にて加療されるも効果なく発熱が持続。再検 CT にて肺野の小結節の増大と腹腔内にも結節を認め、精査加療目的にて当院入院となる。

【入院時現症】

右腋窩リンパ節腫大（4cm）左鼠径部リンパ節腫大（3cm）頸部リンパ節腫大（－）肝脾腫大（－）咽頭痛・関節痛・浮腫・皮疹（－）

【提示標本作成時検査所見（入院 2 日目）】

WBC	$10.4\times10^3/\mu l$	AST	44 IU/L
RBC	$3.42\times10^6/\mu l$	ALT	22 IU/L
HGB	11.5 g/dl	LD	530 IU/L
HCT	36.2 %	ALP	169 IU/L
PLT	$258\times10^3/\mu l$	T-Bil	0.5 mg/dl
Myelo.	0.5 %	r-GT	27 IU/L
Stab.	5.0 %	CK	89 IU/L
Seg.	54.0 %	UN	25 mg/dl
Eos.	0.5 %	CRNN	0.60 mg/dl
Baso.	0.5 %	CRP	12.84 mg/dl
Mono.	10.0 %	FIB	558 mg/dl
Lym.	6.5 %	A-Lym.	23.0 %

（骨髄像　入院 17 日目）

NCC･MgK 算定不能　Cellularity 軽度低下

MgK 分布　正常　M/E 比　1.93

Eryth. 30.0%　Blast 0.2%　Promy. 1.2 %

Mye. 11.2 %　Meta. 5.4%　Stab. 13.2 %

Seg. 25.0 %　Eos. 1.6 %　Baso. 0.2 %

Mono. 4.8 %　Lym. 4.4 %　Plasma. 1.0 %

Macrophage 1.8 %　hemophagocyte(+)

【観察に当たってのポイント】

核影多く、アルブミン添加標本を作成した。A-Lym.に分類した細胞は、入院時標本の再鏡検でカウント外にごく少数出現していた。呼吸器内科感染病棟からの検体、ウィルス関連の検査は未オーダー、高齢者、反応性か腫瘍性か・・・あなたならどう判断する？

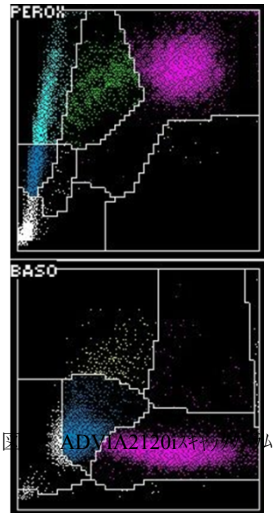


図 1　ADVIA2120ｽｷｬｯﾀｰｸﾞﾗﾑ

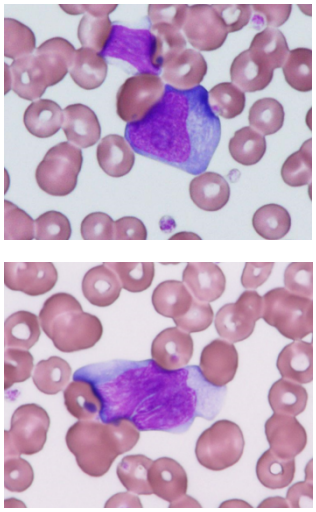


図 2　末梢血ﾒｲｷﾞﾑｻﾞ染色（×1000 ）

連絡先　088-633-9304

形態検査を再考する ～どこまで診断に寄与できるか～

2.症例解説2

◎樋口 美奈[1)]
公益財団法人 大原記念倉敷中央医療機構 倉敷中央病院[1)]

【症例】

70 歳　男性

【既往歴】

肺気腫、急性胃潰瘍、高血圧

【現病歴】

平成 25 年 2 月、胃潰瘍と診断され治療を行っていた。3 月下旬急激な貧血、血小板減少を認め、便潜血陰性であったことから血液疾患が疑われ当院に紹介となった。

【初診時検査所見】

（末梢血）

WBC 5.4×10^3/μl, RBC 2.55×10^6/μl,
Hb 8.1 g/dl, Ht 23.4%, PLT 2.9×10^4/μl
Seg 64%, Band 10%, Ly 8%, Mon 7%,
その他 4%

（生化学）

CRP 18.11mg/dl, TP 6.5g/dl, T-Bil 0.8mg/dl,
AST 43IU/L, ALT 78IU/L, γ-GTP 196IU/L,
LD 983IU/L, ALP 776IU/L, Ca 11.8mg/dl
UA 18.6mg/dl, BUN 85mg/dl, CRE2.76mg/dl,
sIL2R 5664U/ml

（骨髄像）

NCC 43×10^3/μl,
骨髄球系 21.6%, 赤芽球系 0.6%,リンパ球系 4.6%,その他 72%

【観察に当たってのポイント】

その他に分類されている細胞が血液細胞か上皮系細胞かの判別はできますか。

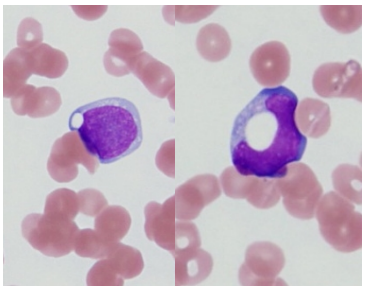


図 1　末梢血（対物×100）　メイ・ギムザ染色

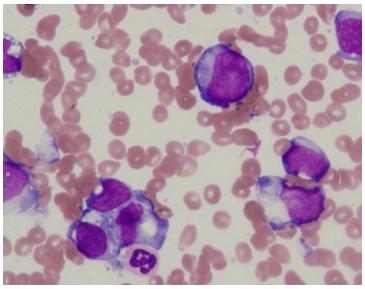


図 2　骨髄（対物×60）　メイ・ギムザ染色

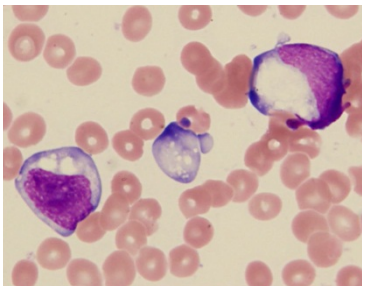


図 3　骨髄（対物×100）　メイ・ギムザ染色

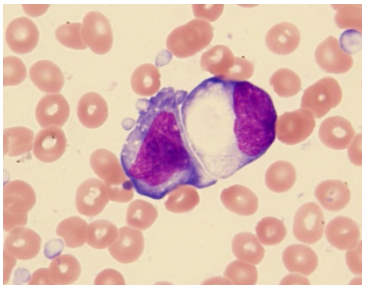


図 4　骨髄（対物×100）　メイ・ギムザ染色

形態検査を再考する ～どこまで診断に寄与できるか～

3.症例解説3

◎竹内 彰浩 [1)]
香川大学医学部附属病院 [1)]

【症例】　40 歳代　男性
【現病歴】特記事項なし
【現病歴】X 年 6 月 8 日より 37 度台の発熱あり、改善に乏しかったために 6 月 20 日に近医内科を受診。血液検査にて血小板 3.8 万/μL と血小板減少を認め、この精査目的に 6 月 24 日当院紹介となった。家族歴に特記事項なく、常用薬、薬によるアレルギー歴はなし。喫煙歴はなく、アルコールは機会飲酒程度。表在リンパ節触知せず、両側前腕に点状出血あり。
【初診時検査所見】
（末梢血)WBC 9140/μl, RBC 414 万/μl,
Hb 12.7 g/dl,Ht 35.8%, PLT 3.1 万/μl、
Seg 29.0%, Ly 33.5%, Mon 1.5%,Baso 1.0%
その他 35.0%,Reti 0.7%
（生化学）CRP 0.31mg/dl, TP 6.9g/dl
Alb 4.3g/dl,BUN 13.2mg/dl,CRE 0.86mg/dl,
T-Bil 1.1mg/dl, AST 42U/L, ALT 74U/L,
LDH 351U/L, γ-GTP 63U/L, ALP 146U/L,
Na 138mmol/l,K 4.3mmol/l,Cl 104 mmol/l,
（凝固検査）PT 35%,APTT 31.4Sec、
Fib　52㎎/dl、FDP　70.0μg/ml、D-D 17.1μg/ml、
（骨髄像）Cellularity ・巨核球分布：骨髄組織細胞集塊を含まず、判定不能
赤芽球系細胞　2.2%　顆粒球系細胞　4.6%
リンパ球　9.4%　その他　83.8%
図に示す細胞は便宜的に『その他』として分類しています。
【観察に当たってのポイント】
細胞の形態をよく観察し、検査所見と併せて考えてください。

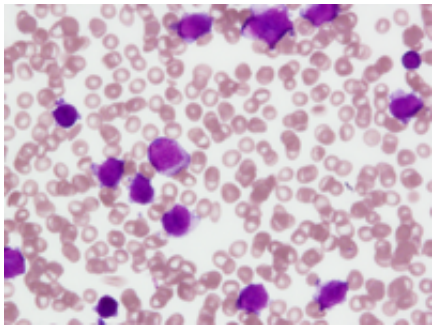


図 1　末梢血（対物×40）　メイ・ギムザ染色

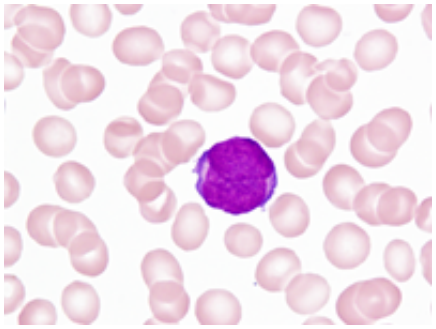


図 2　末梢血（対物×100）　メイ・ギムザ染色

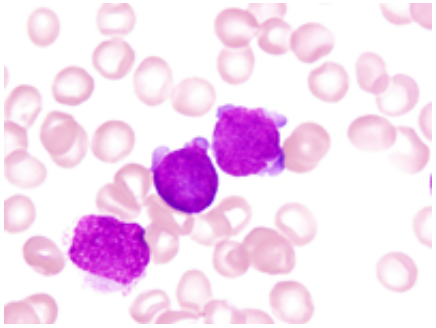


図 3　骨髄（対物×100）　メイ・ギムザ染色

形態検査を再考する ～どこまで診断に寄与できるか～

4.症例解説4

◎新家 敏之 [1)]
愛媛大学医学部附属病院 [1)]

【症例】80 歳代、男性。急性白血病疑い。

【既往歴】狭心症、高血圧、高脂血症、膵腫瘍にて某病院循環器科へ通院中であった。

【現病歴】20xx 年 1 月中旬より白血球の増加傾向があり、2 月中旬に某総合病院を紹介受診し、同院の検査にて、白血球 22,300/μL、Hb 9.8g/dL、PLT 24.8 万/μL であった。

2 月下旬の検査にて、白血球は 36,000/μL、芽球を約 40%認めたことから急性リンパ性白血病疑いで 3 月上旬、本院へ転院となった。

前医での末梢血 Major bcr-abl 検査は陰性であった。

【初診時検査所見】

（末梢血）RBC は 2.65×10^{12}/L、Hb 9.0 g/dL と貧血を認めた。WBC は 40,700/μL と著明に増加し、Blast が 52.8%と大半を占めていた。

特徴的なのは好塩基球が 4.2%認められ、Blast にも好塩基性と考えられる顆粒が認められることであった。

その他の生化学的検査および血液凝固検査は概ね基準範囲内であった。

FDP、D-D ダイマーはやや増加していた。

（骨髄像）NCC 10.1×10^{4}/μL、巨核球数（－）

Blast 55.2%、好塩基球 2.9%

【観察に当たってのポイント】

好塩基球の増多は CML の Blast crisis の可能性がある。

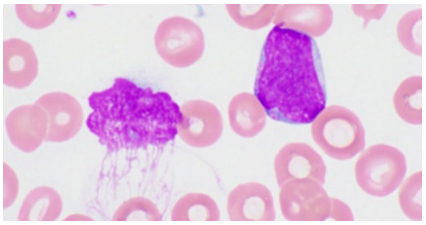


図 1　末梢血に認められた Blast cell と Smudge cell

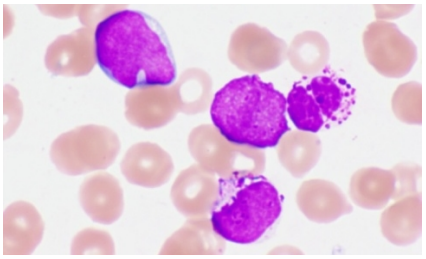


図 2　骨髄に認められた Blast cell と好塩基球

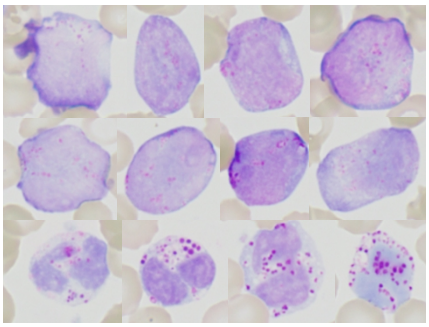


図 3　トルイジンブルー染色による好塩基性顆粒のメタクロマジー

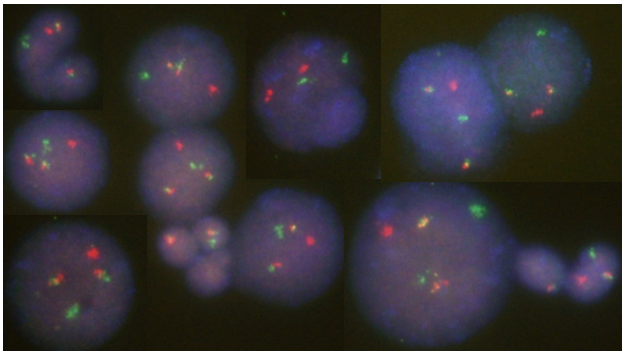


図 4　Bcr-abl 検出用 Dual color, Dual Fusion FISH probe による FISH 検査

日臨技企画Ⅰ

日臨技企画Ⅰ　術中モニタリングの基礎技術

◎丸田 雄一[1)]
山口大学医学部脳外科学講座[1)]

はじめに

神経外科手術においては、神経機能を可能な限り温存し、神経脱落症状の発現を最小限に抑えることが求められる．そこで、近年、術中神経モニタリング Intraoperative monitoring; IOM)下に手術が実施されるようになってきている．ここでは、信頼性のある電気生理学的モニタリングを実施するために必要な基礎的知識について解説する．

１．術中モニタリングは手術室に入る前から始まっている．

IOM の実施にあたっては、何を目的として、どの様なモニタリングを行うのか、そのために必要な機材は何であるかを熟知しておく必要がある．

２．執刀前に行うこと

IOM の準備は速やかに行う必要がある．機材は患者搬入前から麻酔導入までに綿密に準備しておく．一方で電極の設置は確実に行う必要があり、迅速かつ丁寧さが求められる．術中における波形の急激な変化の大半は、電極外れ、断線によるものが大半である．また、アーチファクトの混入も電極設置の不備に起因する場合が最も多い．

ａ．電極設置上の注意点

・ 皿電極は、可能な限り安定した位置に設置し、接触抵抗を５kΩ 以下して、しっかり固定する．

・ リードは、電極外れや断線を避けるため、可能な限り束ねて、床に付かないようにして設置する．

ｂ．アースは大切

記録波形に交流障害が混入や、基線の動揺が大きい場合には、再現性の悪い記録しか得られない．このような場合に、重要なのが安定したアースである．そこで、導出電極と同様にアースの接触抵抗を十分に下げ、しっかり固定することが有用である．

ｃ．基準電極は目的意識を持って設置

誘発電位検査では基準電極を何処に設置するかで、目的の波形の成分が見えたり見えなかったりする．

ｄ．テスト刺激を忘れずに

機器のセットアップが終了したら、必ずテスト刺激/テスト記録を実施する．これにより、電極の設置状態やアンプ、刺激装置の状態を把握できる．この時点で行うトラブルシューティングは極めて重要である．

・ 刺激しても筋肉収縮が見られない場合には、まず、刺激電極が、刺激ボックスから刺激点までしっかり繋がっているかを確認する．次に麻酔と筋弛緩の状態を確認する．これらに問題が無ければ、実際に自分の体を使って刺激が出ているかを確認する．

・ 筋電図記録を行う場合、ベリー・テンドン法を用いると刺激のアーチファクトが大きくなることがある．このような場合には、テンドンのかわりに筋腹から 2-3cm 離れた部位に電極を設置すると刺激のアーチファクトは小さくなる．

３．IOM を実施する必要が生じる 30 分前

再度テスト刺激を実施し、すべてのコンディションが十分であることを確認し、問題があればトラブルシューティングを行う．

４．術中 IOM 波形に変化が見られたときの対応

まず検査技術上の問題として、①刺激／記録電極の外れ、断線の確認、②刺激強度は変わっていないか確認、③刺激装置、アンプの故障の確認を行う。次に、手術操作以外の原因を疑って①筋弛緩の量、②麻酔深度、③血圧、４体温の変化を麻酔科医に確認する．最後に、①虚血（塞栓）②錐体路障害　③牽引・圧迫に関して執刀医に確認後、警告する．**ただし、自己判断に時間を必要とすると判断した場合には、執刀医に対しモニタリングに問題があることを早急に伝えてから、波形変化の原因を検索する。**初心者や経験の浅い者は、無理をせずに医師に状態を伝え、指示を仰ぐことに躊躇してはならない。

おわりに

有益なモニタリングには、実施者と術者・麻酔科医のチームワークが大切である．実施者は、臨床神経生理学、神経電気生理学の知識に精通し、術前に術者と対話し、どこでどのようなことをモニターしてほしいかを理解している必要がある。

連絡先：山口大学医学部脳神経外科(0836-22-2296)

日臨技企画Ⅱ

聖隷浜松病院における臨床検査技師の病棟業務に関する試み①

検査部門管理者の対応と対象選定について

◎直田 健太郎 [1)]
聖隷浜松病院 [1)]

【はじめに】
2015 年 7 月、日本臨床衛生検査技師会より『臨床検査技師の病棟配置に関する調査事業』に関し協力依頼があり、2015 年 9 月聖隷横浜病院（300 床）、2016 年 1 月聖隷浜松病院（744 床）にて検証を実施した。本支部会では聖隷浜松病院での検証を中心に報告する。
【検査部門管理者としての対応と課題】
検証にあたり検査部門管理者として、①検査スタッフへの説明と同意、②病院への説明と承認、③看護部と病棟選定、④派遣技師の選定、⑤病棟課長との業務選定、⑥アンケートの依頼を対応した。病棟選定では、検体件数が多く生理検査実施対象患者も多い循環器病棟を臨床検査部にて選出し、看護部と相談の上決定した。派遣技師の選定は、病棟勤務に興味を持つスタッフを募り、病棟におけるコミュニケーション能力を主眼に生理検査担当女性技師を調査担当技師として選出した。派遣当初、スタッフが受けるストレスは大きく、毎日のコミュニケーションが重要であった。今後の課題として、専門性を高めた認定技師も必要ではあるが、幅広い知識・技術を持ち、検査説明・相談ができるジェネラリストを育成していかなければならないと感じた。
【まとめ】
病棟業務推進施設情報連絡会のアンケート結果では、病棟に出向いて実施している業務はあるが、診療報酬に組み込まれていない中で病棟に検査技師を配置する人員の確保が問題となり、配置している施設は少ない。当院でも検証することは認められたが、人員を増やして配置するに至っていない。しかし、「必要とされるところに」「できることから」「できる範囲で」取り組んでいくことで『臨床』検査技師の未来が開けると考える。今後、病棟における検査技師配置が多くの施設で取り組まれ、行政、関係医療団体にその必要性が認められることを切望する。連絡先：053-474-2222（内線　6823）

MS-2
(185)

聖隷浜松病院における臨床検査技師の病棟業務に関する試み②

実経験からわかる病棟検査技師の役割について

◎直田 健太郎[1)]、渡辺 真世[1)]
聖隷浜松病院[1)]

【病棟で実施した業務】
検査関連業務としては、①採血、動脈血採取補助、培養検体採取補助などの検体採取　②検体、輸血製剤の搬送　③患者への検査説明　④心電図測定　⑤医師・看護師への検査結果報告　⑥患者搬送　⑦検査関連の物品管理などを行った。検査関連外業務としては、①病棟の電話対応　②ナースコール対応　③ベッドメイク　④患者のベッド移動　⑤配膳補助などを行った。

【実地検証報告】
11 日間の実地検証での 1 日あたりの平均時間は、患者情報管理：64.4 分、検体採取（採血含む）：10.5 分、検査関連管理業務：37.0 分など累計 382.2 分であった。

【アンケート結果より】
看護師からは、「看護師の検査業務の負担が軽減した」、「患者の直接ケアに従事する時間が増えた」との評価が得られた。患者からは、「医療職種として放射線技師に次いで認知度が低い」、「検査に関する説明を望んでいる」ことが示された。

【派遣した検査技師の感想】
病棟では検査室のように依頼された検査を待つという態度では、仕事がない状態であった。医師、看護師、また看護助手や病棟クラークと積極的に関わりを持ち、自ら進んで仕事を探すことを意識して、病棟での業務に取り組んだ。まず、他職種とのコミュニケーションをいかに密に取っていくかが重要であった。その上で、検査技師として採血技術、血液データの読み方・考え方、超音波検査など幅広く知識・技術を習得する必要がある。また、患者と深く関わっていく上で、ME　機器、薬剤や栄養指導など検査関連外の知識も必要であると感じた。病棟検査技師に将来性を感じたが、病棟という新たな業務の場に進出するためには、検査業務だけを行うというのではなく、同じ病棟スタッフとしての意識を持ち、『患者さんのために』協働していかなければ、病棟検査技師としての未来は開かれないと感じた。

連絡先：053-474-2222（内線 2105）

当院における臨床検査技師の病棟業務に関する試み

新しい業務「皮膚・表在組織検体採取」開始への取り組み

◎齊藤 香織[1)]、脇 しのぶ[1)]、小松 忠司[1)]、江村 利抄[1)]
社会医療法人 千秋会 井野口病院[1)]

【はじめに】臨床検査技師のチーム医療への積極的参画と業務拡大が求められる中、実際にチームとしてより患者に近い診療現場でその役割を果たす機会はまだ少ない事が現状である。今回、業務拡大のひとつとして皮膚真菌症鏡検検査の皮膚・表在組織検体採取を開始したので、開始までの調整や準備取り組み、効果について報告する。
【病院概要】当院は 188 床の急性期医療を担う地域中核病院として機能し、臨床検査技師は 10 名在職している。
【開始までの院内調整・準備取り組み】実施に際し、法改正による臨床検査技師の検体採取業務拡大と当院での検体採取実施の意向を病院長に説明し、検査科全員指定講習会を受講した。看護部の意見要望も検討し、まずは皮膚・表在組織検体採取を選定した。その後、臨床検査適正化委員会で検討、病院長と医局会・看護師長会にて説明後、具体的な運用準備を開始した。担当検査技師としては 3 名選出し 1 名リーダーを決め、看護部からも担当を選出してもらうことで運用開始への準備をスムーズに行えるようにした。
【運用と効果】現在、依頼連絡を受けて担当技師が出向き、安全面を考慮して看護師と共に検体採取を実施している。検査後は 3 名の担当技師が情報共有し、検体採取の手技向上や運用改善に努めている。開始後、患者や看護師との情報交換ができることから検査技師も積極的に採取に取り組むようになり、結果的に適正な検体採取・検査精度向上に繋がったと考えている。看護師からも患者情報の提供や検査に関する質問など、興味を持って情報交換に応じてくれている。また、診療現場で検体採取を実施する検査技師の存在アピールにも繋がった。
【まとめ】今回業務拡大としてまずできることからと考え、皮膚・表在組織検体採取を開始した。開始にあたり、病院上層部や関連部門との十分な検討を行い看護部との連携がスムーズにいくよう努めた。結果として今後の業務拡大を見据えた取り掛かりになったと考えている。今後も、関連部門と協議・連携しつつ、検査技師による検体採取業務を促進・定着させ、患者に近い診療現場で活躍できるよう取り組んでいきたい。連絡先 082-422-3711

病棟での検査物品管理業務について

◎浜村 寛 [1)]
出雲医療生活協同組合 出雲市民病院 [1)]

【はじめに】当院は、2001 年 8 月に 2 つの病院を合併し運営を始めた。当時、医師・看護師不足が深刻化し病院経営の方針には医師・看護師支援体制の構築が喫緊の課題とされていた。また、社会保障費の圧縮に伴う診療報酬の削減も強化される中で、経営の安定化のため病院内では各職種の人員配置の見直しが検討された。こうした背景の中、検査室スタッフは、職域を超えた業務拡大を図ることで検査室体制の維持を目指す選択をした。今回、これまで検査室が行ってきた業務支援の一つである病棟における検査備品管理業務について発表する。
【業務内容】各種採取管の補充・品質管理、輸血関連資材管理等
【導入経緯】病棟看護師が行っている多くの業務の内、検査技師の専門性がいかせる業務を抽出し、比較的業務密度が低くなる午後の時間帯に出来る業務を看護部に提起し導入した。
【運用状況】各病棟に配置する採取管種と配置数を決め配置場所を当該職場の師長と協議し運用を開始した。
①毎日、午後に検査室で予約採取管を作成し各病棟に配布する際に採取管を補充。②品質管理は週 2 回、使用期限の確認と変質した採取管の回収。
【導入後の変化】①検査室では、過剰在庫の削減に伴う期限切れ廃棄数の減少、変質採取管使用による異常値や溶血・凝固による取り直しの減少。②病棟スタッフからは安心して採血業務が出来る、検査技師との意思疎通が良くなり職種間連携が出来やすくなった等の評価を受けた。
【まとめ】検査室が採取管の一元管理をすることで検査データの信頼性と品質が高まり、正確なデータを医師・患者へ提供する一助となった。また、他職場に赴くことで検査に対する質問や要望を率直に聞くことが出来、検査室の業務改善に繋がり、検査室の質の向上を図ることが出来た。

連絡先　出雲市民病院　検査室
電話　　0853-21-2722（代表）

MS-5
(188)

業務拡大に伴う人員補助の調整について

◎樫山 誠也[1)]、本田 太一[1)]、伊達 知子[1)]、井原 しのぶ[1)]、池田 隆文[1)]、高夫 智子[1)]
済生会 広島病院[1)]

【はじめに】　「患者様から始まり患者様へ繋げる」、その中で臨床検査技師の能力を発揮するために飛び出したチーム医療の構築は、疾患機能的チーム（NST、DM 指導、ICT など）と言う患者病態に対する組織横断的活動として参画を続けている。一方、他部署との連携を考えた時、病棟、外来を問わず、それを発揮するステージに上がることが大切であろう。その必要性は多くの施設で広がりつつあり、先行する施設も見られている。

【業務拡張と課題】　臨床検査技師に対する各署の要望は多い。多分野に及ぶ我々の業務は主たる医業とその隙間を埋めるかのような役割が期待される。要望の詳細は当日示すが、それに答える際に最も課題となるのは人員確保であった。この人員確保は、日臨技-病棟業務推進施設情報連絡会アンケートにおいても約 70%と大多数の現場で課題として抽出された。

【人員配置の現状】　当施設は病床数 330 床（一般 280 床、地域包括 50 床）に保健、福祉施設を併設する。室員 17 名（非常勤 2 名と臨床工学技士 3 名を含む）。臨床検査 14 名の始業時配置は、採血 3、一般輸血 1、細菌遺伝子 1、病理細胞診 1、生化免疫血液 2、健診 2、生理 4（心腹頸血管エコー、脳波、FMD、PWV、神経等を含む）であるが、万全な態勢は望めず、診療船派遣、休暇・病休、出張、当直明け対応と人員配置は複雑化し、三分野を移動するなど個々の能力に頼られている。

【病棟業務促進チーム】　当施設現状に加えた病棟業務の促進は、現場リーダーと上司マネージメントに係る。そこでチームを編成「課題抽出」「業務洗出し」を行い、当施設での促進を課した。リーダーは室内の理解を、上司は他部署の調整を図ることとなる。

【まとめ】　職能者として自らの技量を高める努力、そして、人として互いの職種を認め合う関係を構築する必要がある。当施設は先人の努力により人員の多彩な移動が日常化し、室員の理解と行動力により存続がある。更なる促進のためには増員をも含めてチームの前向きな見解を期待している。

連絡先 : 082-884-2566（樫山内線 3032）

MS-6
(189)

臨床検査技師としての、病棟における糖尿病ケアへの取り組み

◎伊佐田 耕人[1)]、藤原 弘光[1)]
鳥取県済生会 境港総合病院[1)]

『はじめに』当院は、18診療科、一般病床105床、地域包括ケア病床60床、療養型病床30床、感染症病床2床を有する市内唯一の総合病院である。今回、臨床検査科として取り組んでいる、病棟における糖尿病ケアについて紹介する。『糖尿病ケアチームと活動内容』平成21年4月糖尿病担当医常勤に伴い、糖尿病ケアチーム発足。現構成メンバー14名(医師・薬剤師・ソーシャルワーカー・医療事務・臨床検査技師各1名・看護師5名・管理栄養士・理学療法士各2名) 活動内容①チームカンファレンス②糖尿病教室③糖尿病コース研修の開催④糖尿病公開講座の開催⑤糖尿病食事会の開催『糖尿病教室実績』糖尿病教室は、糖尿病に対する正しい知識の習得及び意識の向上と糖尿病患者同士の交流を目的に開催している。対象は糖尿病教育入院患者、期間は1クール2週間である。内容は、❶糖尿病関連検査の臨床的意義や検査の必要性および糖尿病合併症についての説明❷自己血糖測定器(SMBG)を用いた使用方法及び活用法の指導❸食後3時間前後の血糖値の自己測定である。平成27年度の実績は、糖尿病教育入院18名の患者に、糖尿病教室(説明・指導)を計15回行った。糖尿病教育入院患者18名中12名において、血糖およびHbA1cに改善傾向が認められた。『今後の課題』糖尿病教室における検査（説明・指導）について、患者の理解度には個人差がある。平成27年度糖尿病教室実績における検査理解度による教育効果について、検証していない点が、課題として挙げられる。今後は、糖尿病ケアチームカンファレンスを通じて、患者の状態把握と共に、糖尿病教室中の検査理解度チェックや糖尿病教室後の聞き取り調査等、検査に関する理解度を確認・検証する事で、糖尿病教室の内容改善に生かせるものと考える。『まとめ』臨床検査技師による糖尿病関連検査に関する説明が、患者の糖尿病についての理解、SMBGの正しい使用法の理解に役立っていると考える。糖尿病に対して、治療効果を十分に得るためには、患者本人及び周囲の理解が不可欠であり、これからも、臨床検査技師としての専門性を生かして、患者のQOLの維持に努めていきたいと考える。連絡先：0859-42-3161(260)