

血球類

求められる尿沈査検査にするために

◎刀根 由美子¹⁾
福井赤十字病院¹⁾

【はじめに】

尿沈渣成分における血球類は腎・尿路系の出血及び炎症の指標として有用である。今回はこれらの成分の形態学的特徴及び臨床的意義を再認識し、押さえておきたいポイントを概説する。

【赤血球】

赤血球は6～8 μm の大きさを淡黄色～淡褐色の円盤状であり、尿の性状や出血部位により様々な形態変化を示す。尿の性状による変化は比重、pH、浸透圧変化によるものが挙げられ、この場合、膨化状や金平糖状を示し、均一で単調な形態を示す場合が多い。出血部位による変化は、腎糸球体からの出血と腎盂以下の出血に分けられる。腎糸球体からの出血による形態変化を“糸球体型赤血球”と分類し、尿細管腔を通過する際に主に浸透圧の変化を受けることで脱ヘモグロビンを呈し、コブ・ドーナツ状や小球状など、多彩で不均一な形態を示す。これらの赤血球は糸球体腎炎の可能性を示唆する重要な所見となることから、赤血球形態は的確に判別できるようにしたい。また、標本背景には赤血球円柱や顆粒円柱がみられることがあり、赤血球形態判定の際、参考になる。上記に対し腎盂以下からの出血による形態変化を”非糸球体型赤血球”として分類しており、尿の性状による変化と同様にほぼ均一・単調な形態を示す。これらが見られる背景として腎・尿路系の腫瘍からの出血や結石による出血などが考えられ、塩類・結晶や異型細胞の出現が赤血球形態判定の参考になることもある。また、赤血球形態を判別する際には個々の赤血球形態を見て判断するのではなく標本全体の赤血球形態を観察し、ほかの成分との関連も含めて総合的に判断することが重要となる。

【白血球】

白血球は5～10 μm の大きさを赤血球と同様に尿の性状により様々な形態を示す。尿中に出現する白血球の約95%が好中球であり、尿路感染症などの炎症性病変を示唆する重要な所見であるが女性の場合、生殖器からの白血球の混入が尿路感染症との鑑別上、問題となる。鑑別ポイントとしては輝細胞が多い場合はであれば尿路感染症を疑い、濃染細胞であれば生殖器からのコンタミネーションを考える。この場合、白血球以外に扁平上皮細胞や細菌を認めることが多い。

【まとめ】

赤血球や白血球は医師が診断に必要な尿沈渣成分である。我々はこれらの成分に対して誤認や見落としが無いよう報告をすることが重要である。

連絡先 0776-36-3630 (内線 7206)

上皮細胞類①②

求められる尿沈査検査にするために

◎野崎 聖恵¹⁾、滝沢 恵津子²⁾

医療法人寺西報恩会長吉総合病院¹⁾、大阪市立大学医学部附属病院 中央臨床検査部²⁾

【はじめに】

2011年3月に発行された「尿沈査検査法2010」では尿中に出現する上皮細胞は、近位尿細管からHenleの係蹄、遠位尿細管、集合管、および腎乳頭までの内腔を覆う尿細管上皮細胞、腎杯、腎盂から尿管、膀胱、内尿道口までの粘膜に由来する尿路上皮細胞（移行上皮細胞）、男性尿道の隔膜部、海綿体部の粘膜および女性尿道の一部の粘膜に由来する円柱上皮細胞、そして外尿道口付近の粘膜に由来する扁平上皮細胞に分類することができる。

健常人でも少数出現することもあるが、尿路の炎症や結石症、カテーテル挿入による機械的損傷後に多数出現する。また、急性腎不全を引き起こす急性尿細管壊死などの病態では、尿細管上皮細胞が多数出現するため、正しく細胞を鑑別し、いち早く臨床側へ報告しなければならない。

しかし、尿中に剥離した細胞の形態は多彩であるため、実際の尿沈査鏡検業務での細胞の鑑別に苦慮することが多いと思われる。

そこで、今回、尿沈査検査法2010に記載されている基本的上皮細胞類、変性細胞類・ウイルス感染細胞類を鑑別するための基本的なポイントや臨床的意義について再確認し、鑑別するための基礎力を会得したいと思う。

【上皮細胞類の鑑別】

JCCLS尿沈査検査法GP1-P4では、標本の観察は「無染色での鏡検が原則である。尿沈査成分の確認および同定に際し、必要な場合は染色法を用いる」と記載されている。したがって、まずは、無染色で細胞を観察し、特徴を捉えることが必須である。

【チェックするべきポイント】

1.細胞質

色調（灰白色調、灰色調、黄色調など）、厚み、表面構造（均質状、漆喰状、顆粒状、レース網目状など）、辺縁構造（曲線状、角状、鋸歯状など）

2.核

位置（偏在性、中心性など）、大きさ、N/C比、核小体の有無

3.細胞集塊がある場合

細胞の結合性、辺縁構造、細胞配列（放射状、束状、柵状など）

4.その他

採尿方法、患者情報（性別、年齢、既往歴）、その他の検査結果（血液検査、画像検査など）

これらを総合的に考え、鑑別、分類していくことが重要であると考えられる。

【結語】

尿沈査検査は重要な形態学的検査として位置づけられている。尿中に出現する上皮細胞類を正しく分類することで、考えられる病態などの付加価値情報を臨床側へフィードバックすることができ、スクリーニング検査としての価値がたかまる。

医療法人寺西報恩会長吉総合病院 06-6709-0301

大阪市立大学医学部附属病院 06-6554-2212

円柱類

求められる尿沈査検査にするために

◎大沼 健一郎¹⁾

神戸大学医学部附属病院 検査部¹⁾

【はじめに】

円柱の分類法や報告方法は、Lippman の分類から、「尿沈査検査法」(1991年)、「尿沈査検査法2000」(JCCLS GP1-P3: 2000年)、「尿沈査検査法2010」(JCCLS GP1-P4: 2010年)と変化し、この間、円柱の臨床的意義や病態との関連性が明らかになさつつある。本講演では、日常検査において分類可能な円柱について、出現機序・形態学的特徴および鑑別ポイントなどについて解説する。

【円柱とは】

円柱は原尿の流れが停滞し、ヘンレ係蹄の上行脚および遠位尿細管から分泌される Tamm-Horsfall (T-H) ムコ蛋白が少量の血漿蛋白質の存在下で尿細管腔においてゲル状に凝固沈澱したものである。その後、尿細管-糸球体フィードバック機構(糸球体毛細血管の内圧上昇)が働き、原尿圧の亢進・正常化によりネフロンが再疎通することで、尿中に各種の円柱が検出される。円柱形成を促進させる因子として、血漿蛋白濃度の上昇、pHの低下、尿浸透圧の上昇、尿細管尿流速の低下が知られている。

【円柱鏡検のポイント】

1. 弱拡大で全体的な出現数と種類を把握する。
2. 光源量と開口絞りを調整し、最良のコントラストで観察し、見逃さない様に注意する。
3. 封入された成分の鑑別に苦慮する場合は、S染色を実施する。

【円柱の判別基準】

1. 1/3以上の顆粒成分：顆粒円柱
2. 顆粒基質とろう様基質の混合型：顆粒円柱とろう様円柱
3. 同一基質内に尿細管上皮細胞・脂肪顆粒・赤血球・白血球・大食細胞がそれぞれ3個以上混在する場合は、それぞれの円柱名で報告する。
4. 幅広円柱は横幅が60 μm 以上。
5. 類円柱は硝子円柱に含む。

【円柱の種類】

1. 日常的に分類するもの
硝子円柱、赤血球円柱、白血球円柱(好中球だけでなくリンパ球や単球なども含まれる。)、上皮円柱、顆粒円柱、ろう様円柱、脂肪円柱
2. その他
空胞変性円柱、ヘモグロビン円柱、ヘモジデリン円柱、ミオグロビン円柱、ビリルビン円柱、アミロイド円柱、Bence Jones 蛋白円柱、血小板円柱、細菌円柱、塩類・結晶円柱

【円柱と類似した成分】

1. 性腺分泌物：不均一な大きさと丸みを帯びた形状。背景に精子などを認めることがある。
2. 糞便成分：細菌が見られることや円柱状を呈しない。染まらない独特な質感の基質をもつ。
3. 繊維などの化学品：内部構造に人工的な規則性
4. 粘液成分の凝集：粘液成分とS染色が反応し青色の顆粒が析出凝集する。弱拡大で鏡検すると多くの凝集成分が一定方向に配列していることで鑑別する。

【おわりに】

「尿沈査検査法2010」(JCCLS GP1-P4)ではこれまでの円柱の報告方法が改定され、従来よりも円柱1+が1+~3+に細分化し、より量的な評価に重み付けがなされた。実際に、血清クレアチニン値と円柱の出現数との関係や尿アルブミン排泄指数と円柱との関連など、円柱の鑑別と量的な評価が病態の把握に有用であるといった報告がなされている。すなわち、今後、円柱の鑑別や算定方法がさらに標準化され、他の分野とも連携を取っていくことで、より臨床に役立つ円柱データの報告につながる可能性がある。

(連絡先：078-382-6327)

結晶・塩類

求められる尿沈査検査にするために

◎藤井 宏哉¹⁾株式会社ファルコバイオシステムズ総合研究所¹⁾

【はじめに】

尿沈査検査は非侵襲的であり、患者負担が少なく、多くの情報が得られる上に、簡易ではあるが全身状態の把握が可能であるというメリットが挙げられる。検査方法に関しては自動化が進んではいるが、各成分の詳細な鑑別及び検出された成分の意義を考え報告するには、未だ人の手を離れるには至っていない。また、その簡便な方法から採用されている施設は多く、臨床が必要としている情報も各施設により多岐に渡る。したがって、より正確かつ意義のある情報を報告するには、担当技師の知識や技術に左右される要因も大きい。この要因としては、出現する成分の種類が多さ、類似する成分の多さ等が考えられる。尿沈査検査で認められる成分は、主に血球類、上皮細胞類、異型細胞類、円柱類、微生物類・寄生虫類、塩類・結晶類、その他成分に大別される。(尿沈査検査法 2010 参照) これらの成分には互いに出現の関連性があり、また類似する成分も多い。本講演では、塩類・結晶類に焦点を当て、各成分の鑑別及び出現の関連性等を理解する事により、尿沈査検査に対する知識及び鑑別技術の向上等、日常業務に活かせる内容を提示する。

【塩類・結晶類】

塩類・結晶類には通常結晶と病的状態を反映している異常結晶、服用・投与された薬物に由来する薬物結晶が存在する。異常結晶にはビリルビン結晶、コレステロール結晶、シスチン結晶、2, 8 ジヒドロキシアデニン結晶等があり、先天性代謝異常の示唆等の臨床的意義が高い結晶も存在する。薬物結晶は投与された薬物の多くが体内で代謝され、構造の変化を伴う。その為、元の薬物とは異なった結晶の形状に変化している事が多く、鑑別が困難である事も少なくはない。しかしながら、腎障害を起こすアシクロビル結晶をはじめとした臨床的意義が高い薬剤結晶も存在し、これらを鑑別する意義は高い。薬物結晶による腎障害に関しては薬剤性腎障害診療ガイドラインにも記載されており、これらの薬剤は施設の規模を問わず様々な場面で使用されている。また、塩類及び通常結晶の臨床的意義は、状況により診断、治療に影響を及ぼす事も少なくはない。これら各成分を正しく鑑別する為には、各成分の出現の関連性を理解、予測する力が必要であると考え

る。この力を養う為に、事例を元にした考え方及び新たな解釈等を追加して解説する。

【まとめ】

尿沈査検査は、実に多くの成分と情報を含んだ検査法である。これらに関しては、尿沈査検査法 2010 をはじめとした各教本に記載されているが、年々アップデートが重ねられており、教本に記載されていない情報も存在する。基礎的な内容を踏まえた上で新たな情報を得て理解する事は、より臨床側へ有益な情報を提供する事へ繋がると考える。本講演を期に、塩類・結晶類の報告意義を見直し、日常業務に役立てられると感じて頂ければ幸いである。

連絡先 0774-46-1010 (代表)

微生物・寄生虫

求められる尿沈査検査にするために

◎中村 彰宏¹⁾天理医療大学 医療学部 臨床検査学科¹⁾

【はじめに】

尿路感染症は重篤な敗血症を起こしうる重要な感染症であり、その治療は迅速かつ適切に実施されるべきである。また、近年世界的に薬剤耐性菌の蔓延が懸念されており、その出現リスクファクターの一つはフルオロキノロン系抗菌薬などの広域スペクトル抗菌薬の乱用である。しかし現在、尿路感染症診断のファーストステップである尿一般検査における細菌報告は様々な問題点が存在する。本項では、抗菌薬適正使用へより貢献するための尿一般検査における細菌報告について述べる。

【真の「尿路感染症」を見極める！】

「尿路感染症」でない症例における無駄な抗菌薬投与は往々に存在する。したがって、尿一般検査結果を報告する際にそのような無駄な抗菌薬投与を誘発させない報告を心がける必要がある。

尿路感染症診断へのアプローチにおいて、尿一般検査では膿尿および細菌尿を証明するが、それが証明されたからといってすぐに尿路感染症と診断できるわけではない。尿路感染症特有の症状がみられない細菌尿を「無症候性細菌尿」といい、妊婦などの例外を除き、これは原則抗菌薬治療の対象とならない。「無症候性細菌尿」は高齢者やカテーテル留置などのファクターが加わることにより、膿尿をとともなう頻度が多くなるため、患者背景を考慮しながら見極め、適宜コメントすることが重要である。また、外陰部汚染尿においても報告書上では、膿尿および細菌尿を認めるため、一見「尿路感染症」に思えるような報告書となる。このようなケースでは、無染色白血球などの割合も同時に報告し、適宜コメントすることが重要である。

【尿一般検査における細菌形態判別の重要性】

真の「尿路感染症」と診断されれば、次にその細菌形態情報が重要となる。では、なぜ尿一般検査領域における細菌形態判別が必要なのか。尿路感染症の原因細菌は、大腸菌を中心とした腸内細菌科細菌（グラム陰性桿菌）と腸球菌（グラム陽性球菌）の2つに大別される。後者はセフェム系が自然耐性であるため、特に鑑別が必要である。また、尿路感染症において最も分

離頻度の高い大腸菌は、近年多剤耐性化し、世界的に問題視されている。その原因はフルオロキノロン薬などの広域スペクトル抗菌薬の乱用であるとの報告がある。そのなかで、日本政府は2020年までの薬剤耐性菌対策アクションプランを掲げ、そのなかにはこれらフルオロキノロン系および経口第三代セフェム系を軽減させることも盛り込まれている。したがって今後、尿一般検査領域における更なる付加価値情報が求められている。

【多変量解析を用いた尿路感染症原因細菌予測】

われわれは膿尿および細菌尿を認めた外来随時尿検体を用い、全自動尿検査機器による細菌形態判別を多変量解析によって実施した。尿定性検査および尿沈査検査のデータを説明変数とし、回帰させたところ、性別、年齢、亜硝酸塩およびスキヤッタグラムデータを説明変数とし回帰式を作成する場合は最も良好なモデルであることが判明した。また、近年世界的なシェアが大きくなりつつある画像処理型分析装置は扁平上皮細胞の精度が高いため、さらに複数のモデルを組み合わせることで汚染尿を除外することも可能である。

【尿一般検査における更なる付加価値情報を追求する！】

本項に記載した以外に、尿一般検査は無数の可能性を秘めており、スクリーニング検査としてもさらなる進化が求められている。発表時にはそれらの可能性についても少し触れたい。

(連絡先：天理医療大学 0743-63-7811)

血算の機器

血液検査の機器について学ぼう

◎中村 真一¹⁾公立八鹿病院 医療技術部 検査科¹⁾

【はじめに】

自動血球計数装置は、末梢血液検査を行うにあたっては欠かせないものとなっている。血液検査担当技師は、血算・白血球分類はもちろんのこと装置の出した測定結果からさまざまな情報を得ることになる。そこで、自動血球計数装置の原理と誤差要因を理解し、装置から得られた結果を分析した上で最終報告につなげられるよう努める必要がある。本セミナーでは、自動血球計数装置の基本的な原理や測定方法について解説し、結果の解釈時の注意点にも触れていきたい。また、各メーカーの分析装置の特徴なども可能な範囲で紹介したい。

【血球計数装置の目的】

血液中には有形成分として、白血球・赤血球・血小板の3系統がある。これらの細胞は、質的（大きさ・容積）また量的（数的）にも著しく異なる。これらの細胞の測定は、感染の有無、貧血、出血傾向などの病態把握のスクリーニング検査や治療効果の判定などにも用いられる最も一般的な検査である。自動血球計数装置は目視法（視算法）よりもはるかに多数の血球を計測することにより精密性および単位時間あたりの検体処理能力が優れている。

今日までの目覚ましい技術革新により測定精度および分析性能が向上した多項目自動血球分析装置が普及している。

【自動血球計数装置の概要】

自動血球計数装置の測定原理は、電気抵抗法と光学的測定法に大別される。3系統の細胞を系統ごとに前者は容積集団、後者は散乱光集団として計測している。正常細胞は血球容積や散乱光の解析情報がそれぞれ異なるため、細胞の弁別が可能である。しかしなんらかの異常で通常の形態（容積）と異なった細胞が出現した場合には正確度（識別能力）が低下し、偽低値あるいは偽高値として計測されることがある。つまり、生理的、形態（サンプル異常）、採血手技など常に誤差要因が存在していることになる。

最近の自動血球計数装置は、特に血小板数測定において電気抵抗方式と光学的方式の両検出装置を搭載した機種や、細胞の特徴を免疫学的に特徴付けて測定する機種も開発され、正確度も向上しつつある。

【おわりに】

近年、自動血球計数装置の性能向上や検査システムの活用に伴って血液検査が“装置まかせ”になってしまっていないだろうか。正常パターンヒストグラムやスキュッタグラムの把握を行う機会が減少しているのではないだろうか。装置に検体をセットしてスタートボタンを押せば終わり…では、血液検査担当技師としての責務は全うされていない。異常を発見するきっかけは、「あれ？何かいつもと違う」と感じる事である。

本セミナーにて自動血球計数装置の出す情報をしっかり把握し、分析結果を解釈する力を少しでも身につけられる時間にしたい。

連絡先 079-662-5555（内線 1421）

凝固の機器

血液検査の機器について学ぼう

◎下村 大樹¹⁾公益財団法人 天理よろづ相談所病院 臨床検査部¹⁾

「凝固の機器」と称される血液凝固線溶分析装置は多くの種類が存在する。平成30年度日本医師会の臨床検査精度管理調査には23のカテゴリーがあり、上位5つのカテゴリーが約3分の2を占める。ここ1年で新機種が立て続けに発売され、さらにカテゴリーの数が増加するであろう。我々ユーザーは、自施設の検体数からみた処理速度、測定可能な項目、操作性、ランニングコスト、特有の機能、付加価値および測定試薬の性能など総合的な判断により使用する機器を選定している。さらに、選定した機器がどのような方法により測定結果を導いているのかについて把握することが非常に重要であり、方法の違いにより結果の解釈が異なる事例が存在する。

現状、大部分の凝固機器は、凝固時間法、合成基質法および免疫比濁法を搭載し、一部の機器では血小板凝集能も測定できる。合成基質法、免疫比濁法は生化学項目、免疫学的項目の測定装置においても測定可能なため、凝固時間法について記す。なお、凝固時間法は、光学的検出法、力学的（物理的）検出法およびドライヘマトに大別される。

光学的方法は、クエン酸加血漿を入れたキュベットに光を照射し、PT 試薬、aPTT 試薬、塩化カルシウム溶液あるいはトロンビン試薬を加え、血漿が凝固（フィブリン析出）する過程で起きる血漿の白濁を光の変化として捉える方法である。光の変化は凝固曲線として描出され、検出する光には透過光と散乱光があり、前者を採用している機器が多い。凝固終末点は、各機器により非常に複雑なロジックを用いて設定されている。凝固点においては、凝固終末点の光変化量と対比して一定の割合を測定値に換算している機器が多いが、その割合は機器により違い、PT、aPTT、フィブリノゲンの項目によっても異なる。また、凝固曲線を二次微分した光の変化量のピーク値を凝固点としている機器もある。

力学的検出法は、傾斜させたスチールボール入りのキュベットを回転させ、血漿が凝固すると最下点にあったスチールボールが最下点から動くことを利用して凝固点を感知する方法とキュベットの両端に磁気を発生させてスチールボールを横に振幅させ、凝固による粘性の増大により振幅幅が小さくなったときを凝固点

とする方法がある。

ドライヘマトは、検体を反応セルに注入すると凍結乾燥された試薬が溶解し、カートリッジ内に入っている磁性粒子が電磁石により規則的に動いて、検体と試薬を攪拌する。その後、電磁石のON・OFFにより磁性粒子が絶えず動き、凝固反応の進行による粘性の増大に伴い磁性体の動きが鈍る。その変化を散乱光にて捉え凝固点とする方法である。

今回、各凝固時間法の特性を示し、それぞれの活用法（自験例を含む）および利点・欠点について述べる。

連絡先 0743-63-5611(7437)

心電図

症例から学ぶ

◎子甫 徹¹⁾社団医療法人ペガサス 馬場記念病院 検査部¹⁾

【はじめに】

12誘導心電図は不整脈の種類、虚血性心疾患、心筋症や電解質異常の可能性など多くの情報をもたらしてくれる有用な検査である。また、心電図は疾患の存在だけでなく、捉えられた心電図異常によってその後の治療方針を左右するキーポイントともなり、ただ単に1枚の心電図波形を記録するのではなく治療に必要な波形を報告することが望まれる。ただし、1枚の12誘導心電図では鑑別に苦慮する症例に出くわすことがしばしばあり、リズム記録や追加誘導を加えるなどその後の治療に心電図を活かすための工夫が必要である。そこで今回は治療に活かされる心電図を記録・報告するためのキーポイントを自験例を踏まえて紹介する。

【上室頻拍の鑑別】

発作性上室頻拍(PSVT)はリエントリー回路を有するR-R間隔が一定の頻拍であり、その回路の存在部位によって房室結節回帰性頻拍、房室回帰性頻拍、リエントリー性心房頻拍の3つに大別される。またPSVTとの鑑別が必要なものとして、2:1心房粗動と異常自動能を原因とする心房頻拍などがあるが、実際には複数の不整脈を合併する症例も存在する。上室頻拍の予後は悪いものではなく、経過観察や薬物治療から始められることが多い。上室頻拍の治療に用いられる薬剤は房室伝導を抑える作用があるが、房室回帰性頻拍の原因となるWPW症例に心房細動を合併した場合、房室伝導を抑える薬剤が投与されると容易に偽性心室頻拍となり致死的となるため投与が禁忌とされている。このような症例や自覚症状の強い上室頻拍症例には薬物治療ではなく根治術として経皮的カテーテル心筋焼灼術(カテーテルアブレーション)が選択される。近年カテーテルアブレーションの発展がめざましく、デバイスの向上や3Dマッピングシステムの進化により不整脈の種類に見合ったセットアップが組みられるようになってきた。円滑に手術を進めるためには事前の心電図で不整脈の種類を同定しておくことが肝要である。

上室頻拍を鑑別するうえで必要な心電図の情報は、順行性ないし逆行性P波の有無とP波出現時相、R-R間隔が一定か不定か、鋸歯状波の存在、頻拍停止時のQRS-T波の形状、非発作時の心電図波形などである。これらを記録するためには、P波同定のための12誘導

同時相記録、R-R間隔のバラつきや鋸歯状波の検出、頻拍停止時の記録を残すことが必要であり、長時間リズム記録や時間をさかのぼって記録できるフリーズ機能を用いる。また、診断・治療を合わせておこなう方法として、医師によりATP急速静注することで頻拍を停止させ、頻拍停止時の心電図波形をみる方法がある。

【右室梗塞の検出】

右室は右冠動脈右室枝により栄養され、右室枝より近位部での冠動脈閉塞により右室梗塞をきたす。右室梗塞合併例は予後が悪いため、右室梗塞の有無を評価することは重要であるが臨床上大切なことは、右室梗塞合併例では治療選択が変わるということである。冠動脈の診断には冠動脈造影(CAG)がおこなわれるが、右冠動脈の洞房結節枝より近位部で閉塞する起始部閉塞の場合、CAGや経皮的冠動脈インターベンション(PCI)中に再灌流障害により心静止となることがあり、冠動脈を造影する前に体外式一時ペーシングの挿入が選択される場合もある。また、右室梗塞合併例に硝酸薬や利尿薬を投与すると急激な血圧低下を誘発することがあり、その投与はきわめて慎重におこなわれなければならない。治療中のバイタル急変時に迅速かつ正確に対応するためには、もしもに備える事前準備と冠動脈治療に携わるチーム全体の情報共有が必須である。このように右室梗塞合併は直後の治療選択に大きく関わる重要な情報となるが12誘導心電図では評価することはできない。右室梗塞の検出には右胸部誘導(とくにV4Rの0.1mVのST上昇)が良いとされ、右冠動脈病変つまり下壁梗塞(III aVF II誘導のST上昇)をみた場合に右胸部誘導を積極的に追加する必要がある。右胸部誘導の追加は安全に冠動脈造影をおこなうため、心臓超音波の右室壁運動異常見落とし防止のために大切であると考えられる。

社会医療法人ペガサス 馬場記念病院
検査部 子甫 徹
072-265-5558

呼吸機能

症例から学ぶ

◎川邊 晴樹¹⁾天理よろづ相談所病院 臨床検査部¹⁾

【はじめに】

呼吸機能検査におけるスパイロメトリーは、全身麻酔手術前のスクリーニングや呼吸器疾患患者の病勢の把握および治療効果の判定に用いられる。また、肺拡散能力測定や機能的残気量測定および気道可逆性試験等の検査を行うことでより精密に患者の呼吸状態を把握することが可能である。今回、種々の呼吸機能検査を実施したことが診断に有用であったと思われる症例について紹介する。

【症例 1】

60歳代の男性、細菌性肺炎罹患後より息切れを感じ、近医にて長時間作用性抗コリン薬(LAMA)/長時間作用性 β_2 刺激薬(LABA)配合剤を処方されたが症状が改善されないため当院受診された。呼吸音に異常はなく SpO_2 99%であり、胸部レントゲンでも異常は認めなかった。呼吸機能検査の結果、%VC:99.0%, $FEV_{1.0}/FVC$:%75.8%,%DLco:91.8%,DLco/VA:4.28mL/min/mmHg/L,RV/TLC:27.8%、気道可逆性試験は陰性、呼気NO濃度は30ppbであった。閉塞性換気障害を認めなかったことから後日さらなる呼吸機能検査が追加となった。6分間歩行検査における歩行距離は375m、 SpO_2 は98%から94%まで低下し、歩行後の修正 Borg Scaleは6であった。また気道過敏性試験は陽性であり、気管支収縮薬吸入により SpO_2 は92%まで低下した。以上より患者は気管支喘息として吸入ステロイド薬(ICS)を処方され、その後自覚症状の改善を認めた。

【症例 2】

60歳代の男性、重喫煙者(20本/日×40年)であり他院にてCOPDを指摘され、2ヶ月前からの咳嗽および労作時の息切れにて当院受診された。呼吸機能検査の結果、%VC:78.7%, $FEV_{1.0}/FVC$:%86.2%、気道可逆性試験は陰性であった。検査担当者は検査時の患者の様子から間質性肺炎を疑い、主治医に連絡し肺拡散能力測定、機能的残気量測定および画像検査が追加となった。その結果、%DLco:46.7%,%TLC:72.9%であり肺拡散能力の低下と全肺気量の低下がみられ、またCT検査において両側肺尖部から肺底部にかけてすりガラス影および網状影を認めた。患者はその後間質性肺炎として精査する方針となった。

【解説】

症例1はLAMA/LABA配合剤による治療効果が得られず、スパイロメトリーは正常であり気道可逆性もみられなかったことから気道過敏性試験を実施し、気管支喘息として治療された症例である。気道過敏性試験は気管支収縮薬吸入による気道の収縮反応をみる吸入誘発試験であり、気流制限が認められない症例や気道可逆性が検出されない症例の場合に気管支喘息の診断に有用とされている。また、6分間歩行検査を実施することで安静時にはみられない労作時のわずかな SpO_2 の低下を捉えることができた。このように呼吸機能検査はスパイロメトリーだけでなく複数の検査項目を組み合わせることでより有用な結果を得ることができると思われる。

症例2は喫煙歴からCOPDが疑われたが、VC測定時にCOPD患者に見られるような呼気時間の延長がみられず、また最大吸気位にて乾性咳嗽を認めることから間質性肺炎の可能性のあることを主治医に報告できた症例である。一般的にCOPDや気管支喘息の場合、気流閉塞により努力性呼気時に咳嗽がみられることが多い。一方、間質性肺炎の場合は肺のコンプライアンス低下により最大吸気位にて乾性の咳嗽がみられることがある。咳嗽のみで必ずしも疾患を鑑別することはできないが、本症例のように検査時の患者の様子を詳しく観察することは臨床的にも重要であると思われる。また、気腫型COPDや気腫合併肺線維症、初期の間質性肺炎ではVC、 $FEV_{1.0}/FVC$ %の低下が比較的軽度にとどまる割にDLcoの低下が大きい場合もあるため、肺拡散能力測定やCT検査を施行することが望まれる。

【さいごに】

呼吸機能検査では患者の最大努力をうまく引き出すことが重要であり、検査中にコミュニケーションをとる中でどのような時に症状が出るのか咳嗽の様子等を知ることができる。数値だけでなく検査時の患者の様子など臨床検査技師しか知り得ない情報をどのように臨床に伝えるかは今後の課題である。

当日は各検査データを提示し、みなさんとこれらの症例を共有することでより良い検査技術の向上につなげたい。
連絡先：0743-63-5611

血圧脈波

症例から学ぶ

◎山本 義徳¹⁾
北播磨総合医療センター¹⁾

末梢動脈疾患 (peripheral arterial disease : PAD) の診断において、様々な検査法があるが、そのなかで足首と上腕の血圧を測定する ABI (ankle brachial pressure index) は最も広く普及し、幅広く施行されている検査である。ABI の測定方法には、Doppler 血流計をもちいた Doppler 法、光電式容積脈波記録法 (photoplethysmogram : PTG) を用いた脈波法、オシロメトリック法 (振動法) があり、一般に普及している自動血圧測定器にはオシロメトリック法が用いられている。オシロメトリック法は、加圧後に減圧する過程で圧脈波が急激に大きくなる時のカフ圧を収縮期圧としている。カフの圧センサーは一つのため、前脛骨動脈、後脛骨動脈、腓骨動脈を別々に測定することが出来ない。そのため、閉塞動脈があっても一本でも開存している動脈があれば、その血管の血圧を反映し、正常値を示すことがしばしばあるので注意する必要がある。ABI 検査では、左右の上肢と下肢の血圧を測定し、下肢の血圧を上肢の血圧で除して ABI 値を求める。注意して欲しいのは、左右それぞれの上肢の血圧で除するのではなく、上肢の高い方の血圧で左右それぞれの下肢血圧を除するという事である。ABI の正常値は $0.9 < \text{ABI} \leq 1.4$ であり、ABI 0.9 以下では、下肢動脈の高度狭窄や閉塞を疑う。0.91 ~ 0.99 は境界値であり、側副血行路が発達している病変などの可能性があるので注意する。下肢虚血症状があるにも関わらず、1.40 以上の高値を示す場合がある。糖尿病症例 (メルケベルグ型) や維持透析症例では、動脈壁の高度な石灰化のため、カフで圧迫しても圧迫しきれない場合が該当する。この様な症例においては、TBI (toe brachial pressure index : 足趾上腕血圧比) を測定する必要がある。この検査は、足首の最高血圧値の代わりに足趾の最高血圧値を用いる検査法で、足趾専用のマンシエットを用いて測定し、正常値は 0.7 ~ 1.0 である。測定部位としては、再現性のよい第 1 趾が推奨されている。この検査は、強い石灰化が足首の動脈にあっても、足趾には少ないために考案されたものである。

ABI 測定時は、ABI 値だけではなく、脈波形やその他の指標も確認する。特に注目すべきは、%MAP や UT である。

%MAP (%mean artery pressure) は、波形の面積平均値を脈波の振幅で割り、%で表示したもので、正常値は 45%未満で、狭窄や閉塞があると %MAP の値が大きくなる。UT (upstroke time) は、脈波の立ち上がりからピークに達するまでの時間で、正常値は 180msec 未満である。狭窄や閉塞があると延長し、大動脈弁狭

窄症があると、全ての UT が延長する。

ABI 測定時には、自動測定で出た値を漫然と返すのではなく、整合性が得られなければ再検を行い、ABI の数値だけでなく、脈波形やその他の指標も確認し、納得のいく検査結果を返すことが重要である。

今回は触れないが、同時に算出される PWV や CAVI についても知識を持って検査に臨んでほしい。

今回、実際に経験し、学んだ症例を発表したいと思う。

連絡先 0794 - 88 - 8800 (内線 3170)

脳波

症例から学ぶ

◎高谷 恒範¹⁾奈良県立医科大学 中央手術部¹⁾

脳波は、1924年にドイツの精神科医ハンス・ベルガーが人間の脳での電気現象を記録しその後、1929年に“人間の脳電図について”という論文を発表したことに始まります。日本では東北大学において最初に研究が始まり、東北大学工学部の松平らによって脳波の増幅器が製作され、そして伊藤らによって日本で最初に報告された。その後1943年までに北海道大学や東京大学でも研究用の脳波計を試作し研究が開始された。それから95年が経過した。この間、脳波は0.5Hzから30Hzの成分を主体に臨床の場で脳機能の診断に貢献してきた。CTやMRIの出現により形態学的な診断から脳波はその役割を譲ったが、てんかん診断など機能面での診断にはなくてはならない検査方法として今日でも重要な役割を担っている。そして、最近になり、多チャンネル化と高サンプリング周波数化により、従来対象としてきた周波数帯域以外の研究が行えるようになった。脳波は0.5Hzから30Hzまでの周波数範囲の変化をもつ20-70 μ Vの波形信号で、いろいろな状態に変化します。例えば閉眼で8-12Hzの α 波と呼ばれる波形が後頭部優位に出現します。また、緊張や計算問題などで脳を使うと α 波が減少して13Hz以上の β 波が出現してきます。その他、眠くなると振幅が小さくなり、SpindleやHumpといった特徴的な波形が出現します。深い眠りでは2Hz以下の大きな波形が優位になります。一方、病的な脳状態でも特徴的な波形になります。もっとも多いものはSpike,Spike&wave波形や律動性波などは、てんかんの患者さんに多く見られます。脳梗塞、脳虚血などで脳が壊れると δ 波や θ 波と言った徐波が出現する。これは、脳機能が低下している状態を現わします。さらに外部からの刺激（音刺激・視覚的刺激・痛み刺激）などによっても変化します。脳波は様々な内的変化、外的変化によって変化します。この性質を利用して脳の機能面での診断や研究が行われています。脳波は時間分解能に優れていますが空間分解能は、MRI、CT等に比較すると怠っている。時間分解能に優れている脳波判読には熟練度が必要であり、波形判読は、技師が一番力を発揮できる領域でもある。しかしながら、脳波判読に当たって、患者に発作性の症状があることを知ると、てんかん性異常波を必死に探し結果を導いてしまい結果として見誤りの誤診が生

じやすくなる。これは、病歴バイアスとして知られ、これを避けるためには臨床脳波判読は症状とは独立して行うべきである。見逃しよりも見誤りの実害は大きく、てんかんは誤診の多い疾患である。非てんかん例をてんかんと誤ることが多く、てんかん例を非てんかんと誤ることもあり、両者を合わせると誤診率は5~30%に達する。その原因として発作症状に関する病歴聴取が不十分であることと、脳波判読の誤りが指摘されている。次に、脳波波形の判読は、誘導の原理を把握して記録しないと誤診を招いてしまいます。例えば、耳朶からの活性化については、側頭部のSpikeが有名ですが、実際spikeだけではないということの理解もして頂きたい。またその対処方法についても考えて頂きたい。また、脳波を実施する上での知識や技量についても述べたい。明日からの脳波判読の一助となればと考えています。

奈良県立医科大学 中央手術部 高谷恒範

TEL0744-22-3051 内線 3469

血液型検査 ～基礎的手技と省略時に想定し得るリスク～

輸血関連検査の手技について～緊急時に省略するリスクを含めて～

◎清川 知子¹⁾

大阪大学医学部附属病院 輸血部¹⁾

【はじめに】

ABO、RhD 血液型検査は輸血前に行われる重要な検査であり、安全な輸血を実施するためには正しい手技で検査し正確に判定する必要がある。ABO 不適合輸血が実施されると溶血性輸血反応を起こし、受血者に不幸な結果をもたらす場合もある。輸血過誤による溶血性輸血反応を未然に防ぐためにも輸血前には同一患者からの異なる時点での2検体で二重チェックを必ず実施し、迅速に適切な血液製剤を選択することが重要である。

【ABO 血液型検査】

ABO 血液型は患者血球の A 抗原、B 抗原の有無を調べるオモテ検査、血漿中の規則抗体である抗 A、抗 B の有無を調べるウラ検査を行わなければならない。オモテ検査とウラ検査を実施することは、双方の検査のチェック機能を有するだけでなく、偽陽性や偽陰性反応の影響を検出できる重要な役割を果たしている。

ABO 血液型はオモテ検査とウラ検査が一致してはじめて判定することができるが、一致しない場合はまず手技に誤りがなかったか再検査を実施する。その際は赤血球浮遊液から再度作製し、オモテ検査、ウラ検査を実施し再現性を確認する。再現性が確認できればオモテ・ウラ不一致の原因を究明する必要がある。

【RhD 血液型検査】

RhD 血液型は抗 D 試薬を用いて RhD 抗原の有無を調べるが、抗 D 試薬との反応を見るだけでなく、Rh コントロールを併用することで偽陽性による誤判定を防止することができる。

RhD 陰性患者に RhD 陽性血液製剤の輸血が実施されると高率に抗 D を産生すると報告されている。抗 D を産生した場合、重篤な溶血性輸血反応や胎児・新生児溶血性疾患 (HDFN) を引き起こす原因となる。日本人の RhD 陰性の割合は約 0.5% であるが D 抗原は免疫原性が強いいため輸血前には ABO 血液型とともに検査をする必要がある。RhD 陰性と決定するには間接抗グロブリン試験による D 陰性確認試験を実施し陰性であることを確認する必要があるが、輸血の対応としては直後判定が陰性の場合には D 陰性の血液製剤を輸血する。

【緊急輸血時】

自動輸血検査装置が普及しているが用手法に比べ検査

時間を要するため、緊急時には用手法で検査を実施する必要がある。また輸血が必要な場合は患者取り違いによる不適合輸血を防止するため別の機会に採血した検体で血液型を2回実施することが重要である。オモテ・ウラ不一致で血液型が判定できない、あるいは血液型検査を2回実施することができない、その場合は O 型赤血球製剤を使用するが血液型確定後には ABO 同型血の使用が原則となる。RhD 血液型検査で直後判定が陰性の場合には、RhD 陰性の血液製剤を早急に輸血できるよう入手に努めることが大切である。

ABO 同型が入手できない場合は RhD 陰性を優先して ABO 異型適合血を使用する。

【省略した場合想定し得るリスク】

緊急輸血の場合血液型検査を省略せざるを得ない場合がある。その場合 O 型赤血球製剤を選択するが、もし RhD 陰性患者であった場合 RhD 不適合輸血となり、抗 D を産生する可能性は否定できない。

【まとめ】

輸血で重要なのは患者がどのような抗体を保有していて、その抗体と反応しない血液製剤を選択することである。緊急時であっても ABO、RhD 血液型検査は正確に判定し、適切な血液製剤を選択することが不適合輸血を防ぐことにつながる。緊急輸血の様々なリスクについて臨床側と情報を共有し患者のフォローアップをしていくことは輸血検査部門の大切な役割と考える。

連絡先：06-6879-5881

不規則抗体検査 ～基礎的手技と省略時に想定し得るリスク～

輸血関連検査の手技について～緊急時に省略するリスクを含めて～

◎大前 和人¹⁾地域医療振興協会 市立奈良病院 臨床検査室¹⁾

【はじめに】

不規則抗体とは、ABO血液型の抗A、抗B以外の血液型抗原に対する抗体をいう。その中でも、いわゆる“臨床的意義のある抗体”は、溶血性輸血副作用

(HTR)や胎児・新生児溶血性疾患(HDFN)の原因となる。そして、不規則抗体陽性反応～抗体同定～輸血用血液製剤の選択などの対応までの手順には、専門的な知識や技術が要求される。また、緊急輸血時には、救命のため、不規則抗体の検査結果の如何に問わず、輸血用血液製剤を準備しなければならない。その際の対応においては、専門的知識だけでなく、臨床などの他部門とのコミュニケーション能力も求められる。本セミナーでは、不規則抗体検査に求められる知識・技術などについて、緊急時の対応も含めて、改めて考えていきたい。

【検査を進めるにあたって必要な技術】

不規則抗体検査を行うにあたり、使用する試薬の特性や検査法について、理解しておくことは大切なことである。特に、カラム法が普及してきたとは言え、輸血検査の基本となる試験管法の知識や技術を、正しく身につけておくことは重要である。

【間接抗グロブリン試験の重要性】

赤血球型検査ガイドライン改訂2版(以下、ガイドライン)にも記載があるように、“臨床的意義のある抗体”は、間接抗グロブリン試験でその多くが検出可能であるため、この方法は必須である。生理食塩液法や酵素法などは、間接抗グロブリン試験と組み合わせ、あくまで補助的に使用すべきである。つまり、数多くの抗体を検出することを目的として、いろんな検査法を選択すると不必要な同定検査を行うことになるだけでなく、輸血療法の“タイミング”を遅らせてしまうことにもなりかねないので注意が必要である。

【不規則抗体陽性反応～抗体同定まで：その手順とポイント】

不規則抗体スクリーニング陽性の場合、次に抗体同定用パネル血球を用いて不規則抗体の特異性を推定する。その手順は、ガイドラインなどに記載がある“可能性の高い抗体”・“否定できない抗体”を推定する手法を用いるが、これらの抗体の定義を正しく理解しておく必要がある。また、これら“可能性の高い抗体”

・“否定できない抗体”の推定は、あくまで、特異性の同定に至るまでの通過点に過ぎない。患者情報や追加パネル赤血球との反応性の確認、患者赤血球に対する当該抗原の検索など、様々な情報をもとに抗体の特異性の絞り込みを行っていく。また、検出された抗体の統計学的評価を行うことも必要である。これらの結果を踏まえ、総合評価し抗体同定に至る。

【抗体同定～輸血用血液製剤の選択】

上記の手順に従い、抗体同定に至った不規則抗体の臨床的意義を考慮し、抗原陰性血の適応について、ガイドラインなどを基に検討を行う。

【不規則抗体検査省略時のリスクと対応】

緊急を要する場合は、救命のために、不規則抗体の検査結果の如何に問わず、輸血用血液製剤を準備する必要がある。その際、発生し得るリスクであるHTRについて、臨床側と協議することが重要である。また、そのような場合の輸血対応を輸血療法委員会などで院内ルールを決めておくと、余計なトラブルを避けることが出来ると思われる。

【まとめ】

不規則抗体検査を含め、輸血検査には、検査についての正確な技術の習得はもちろんのこと、異常反応時の検査の進め方や検査結果の考察、報告方法、緊急輸血時の対応など、多彩な能力が求められる。それらの知識・技術を身に付けるには、基本の考え方を理解しておくことが重要である。

交差適合試験 ～基礎的手技と省略時に想定し得るリスク～

輸血関連検査の手技について～緊急時に省略するリスクを含めて～

◎海老田 ゆみえ¹⁾

福井大学医学部附属病院 輸血部¹⁾

【はじめに】

交差適合試験の主な目的は受血者と供血者の ABO 血液型適合性の再確認と臨床的意義のある不規則抗体や低頻度抗原に対する抗体の検出であり、溶血性輸血副作用を防止することである。重要な輸血前検査である交差適合試験の基礎的手技、緊急輸血時の対応、検査を省略した場合のリスク等について述べる。

【受血者（患者）検体】

原則として ABO 血液型検査とは別の時点で採血された、輸血予定日に先立つ 3 日以内の検体を用いる必要がある。また、交差適合試験に先立って不規則抗体検査を実施していることが望ましい。これは、不規則抗体検査が交差適合試験と比較して抗体の検出感度および信頼性の点で優れているからである。

【供血者（輸血用赤血球製剤）の選択】

緊急時や血液型不適合造血幹細胞移植時などを除き、患者と ABO・RhD 血液型が同型の製剤を用いる。患者が臨床的意義のある不規則抗体を保有している、または過去に保有歴がある場合は遅発性溶血性副作用を防止するため、対応する抗原陰性血を用いて交差適合試験を実施する。

【検査の基礎的手技（術式：抗体の検出方法）】

主試験は患者血清（血漿）と供血者赤血球、副試験は患者赤血球と供血者血清（血漿）との組み合わせで行う。術式は ABO 血液型の不適合を検出でき、37°C で反応する臨床的に意義のある不規則抗体を検出できる間接抗グロブリン試験（以下 IAT）を含む適正な方法で行う必要があり、主試験は必ず実施する。IAT に用いる反応増強剤は PEG または LISS が望ましい。結果は、主試験が陰性の場合のみを適合（＝輸血可能）とする。日本赤十字社から供給される血液製剤を供血者とする場合、患者の ABO・RhD 血液型が確定していれば副試験は省略可能である。

【緊急輸血時の対応】

患者の血液型が確定していない場合：交差適合試験を実施せずに O 型赤血球製剤を使用する（全血は不可）。患者の血液型が確定している場合：患者と ABO・RhD 同型の赤血球製剤を使用する。IAT による交差適合試験を行う時間的余裕がない場合は、少なくとも生理食塩液法による主試験を行い ABO 血液型の間違い

だけは起こさないように配慮し、輸血と並行して引き続き IAT による交差適合試験を実施する。いずれの場合も原則として放射線照射血液製剤を用い、交差適合試験の検体はできるだけ患者の最新の血液を確保するよう努める。また、使用した製剤のセグメントは一定期間保管し、副作用発生時の調査に備える。

【省略した場合想定し得るリスク】

生理食塩液法を省略して O 型以外の赤血球製剤を使用する場合は ABO 不適合輸血が行われる可能性がある。IAT を省略した場合は臨床的意義のある不規則抗体や低頻度抗原に対する抗体による溶血性輸血副作用が、放射線未照射の血液製剤を使用した場合は輸血後に GVHD が発生する可能性がある。

【コンピュータークロスマッチ】

交差適合試験の代わりにコンピューターを用いて患者と輸血用血液製剤の血液型（ABO・RhD）を照合することで適合性を確認し輸血する方法である。実施するには次の条件を完全に満たすことが必要である。①結果の不一致や輸血用血液製剤の選択の誤りを警告できること。②患者の血液型が 2 回以上異なる時点で採血された検体により確認されていること。③赤血球製剤の血液型が再確認されていること。④新生児および生後 4 ヶ月以内の乳児においてコンピュータークロスマッチは禁忌である。コンピュータークロスマッチを実施することにより、追加輸血が必要になった時でも迅速に適合血の準備ができる。また、人為的な誤りの排除や手順の合理化・省略化も可能なため、日当直時など輸血検査に不慣れた技師の負担軽減の効果も期待できる。

【まとめ】

輸血療法の実施に関する指針では「交差適合試験の実施場所は特別な事情がない限り患者の属する医療機関内で行う」とある。交差適合試験を含む輸血前検査全般について手順書・フローチャート等を作成し、緊急輸血時への対応ができるようトレーニングやシミュレーションを行い、検査的・事務的過誤の防止に努める必要がある。

連絡先：0776-61-3111

血液ガス

検査説明に生かせる検査データの読み方～基礎編～

◎嶋田 昌司¹⁾公益財団法人 天理よろづ相談所病院 臨床検査部¹⁾

血液ガス・酸-塩基平衡は強いアレルギー作用があり体内に侵入すると強いアレルギー反応を起こすことがあります。しかし、その機能は恐ろしく絶妙で学ぶうちに「フムフム・なるほど」が尽きることはありません。まずは、興味を持っていただけるようなお話ができればと思います。

まずは、下記の問いに答えることができますか？。解るという方は別のセッションにご参加ください。

1).体内の酸の量は

酸とは水素イオン $[H^+]$ のことですが、体内では一日に12,000～15,000mmol 産生されます。35.5-44.7

nmol/L とカリウムの 1/10 万程度に調整されるその微妙なバランスを考えてみましょう。また、 $[H^+]$ は CO_2 に変換して排泄されます。なぜでしょう？。

直接 $[H^+]$ を排泄すればよいのに？

2).塩基ってそもそもなに？

塩の基ってなに？

3).pH の基準値を 7.4 とすると 7.3 と 7.5 ではどちらが重症？

4).鶏が先かタマゴが先か論争

pH : 7.5 pCO₂ : 30torr。呼吸性アルカローシス。いや代謝性のアシドーシスを呼吸性代償している？

5).餅をのどに詰ませた!!。pH が 7.0 を切っている。

pCO₂ の上昇だけでは説明できない!

6).SpO₂ が 98%。なのに患者さん苦しそう! なぜ？

7).血液ガスは常に基準値を中心に判読すべし？

8).CPA の方が来た!。即メイロン R 投入!!。が正しくないわけ。

9).CPA 患者 2 名。pH が 7.0 を切っている!。カリウムは 8.0mmol/L。別の方は 3.0mmol/L

あなたは何を考える？

10).PCO₂ が 50torr の方が 2 名来院。pH は 7.4 と 7.2。どちらの方が苦しそうですか？

また、酸素投与はどうしますか？

11).生化学検査で先輩が Na 140mmol/L、Cl 95mmol/L。

というデータを見て。この方、たばこ吸ってるな!と。

上記のような内容を箇条書きに解説していきたいと思えます。その中で血液ガス・酸塩基平衡が楽しくなることを期待して。

心電図

検査説明に生かせる検査データの読み方～基礎編～

◎高橋 秀一¹⁾社団福祉法人 恩賜財団 済生会中和病院 医療技術部¹⁾

心電図は、四肢電極と胸部電極を決められた場所に間違いなく装着し、スタートボタンを押せば記録ができる。実に簡単な検査である。ところが記録後に、「この心電図波形を、判読できますか？」と聞くと、苦手意識からか、一步引いてしまう技師が多い。

■ どうして難しいと思ってしまうのか

心電図は、生化学検査のように検査結果が明確な測定値として報告できるようなもので無いため、判読の知識、迅速な病態評価や疾患予測など技師の判断力が求められる。そのため、『基本的な手順に沿って判読すれば簡単！』と銘打っている参考書を購入して頑張ってみるが、中々成果が上がらない。おそらく、読んでいるうちに、異常波形にばかり重点をおいて書かれているため、波形判読の分岐点で「どっちだ？」という迷いが生じる。そこで思考が一旦ストップする。さらに、頭の中が未整理のまま文字を追っていると、そのセッションの解説がいつのまにか終わってしまい、最終的に頭の中に何も残らない。これら負の連鎖が苦手意識を助長しているのではないかと推察している。

■ 心電図を読む前の注意事項

細心の注意を払って検査しているつもりでも、第Ⅰ誘導のP波・QRS波・T波のすべてが下向きの記録、つまり右手と左手の電極を逆に装着した心電図をしばしば見かける。基本的なことだが、心電図を読む前に、正しく記録されたものかどうかを確認すべきである。

■ 心電図で分かることは何か

心電図で絶対分かるものは、「脈拍の異常」のみである。では他はというと、「心筋虚血」は結構分かる、「心肥大の状況や電解質異常」は分かるかもしれない。このように考えると、心電図の役割が明確になってくる。つまり、基礎編としては判読して心電図波形名称を導き出すことを目標とするのではなく、命の門番（ゲートキーパー）としての役割から、次のどれに該当するのかを的確に判断できれば良いと考える。

- ① しばらく様子を見ていても大丈夫な心電図
- ② 主治医に連絡をしなければならぬ心電図
- ③ 緊急対応が必要な心電図

今回、無駄な時間を費やすことなく、効率よく心電図を判読する方法、つまりゲートキーパーとしての心電図の役割を判断するコツを紹介し解説する。

■ ステップ1：リズムを読む

このステップでは、第Ⅱ誘導だけを見る。まずリズムが整か不整かを判断する。規則正しければ、P波がきちんと存在しているかを見極めた上で心拍数を計算する。50～100回/分であれば、「正常洞調律」であり、それ以外は、何らかのリズム異常となる。その異常を人に伝えるための命名が必要と考える技師は大いに不整脈を勉強し解説して欲しい。不得手な技師は、無理せず前述のゲートキーパーとしての役割すなわち「危険な不整脈？」なのかどうかを判断し、それすら不安であれば熟練技師または医師にその旨を伝えるだけで良い。「危険な不整脈？」については当日解説する。

■ ステップ2：QRS波を読む

心臓の機能は全身へ血液を駆出することが最大の使命で、その状況は心電図のQRS波に現われる。このステップでは次の2つの事項をチェックする。

- ① 第Ⅰ、Ⅱ誘導に幅0.04秒(1mm)以上、かつ振幅がR波の1/4以上の異常Q波がないこと
 - ② 胸部誘導で、r波がV1からV4～5にかけて徐々に大きくなり、V6で小さくなっていること
- これだけで良い。何が分かるかは、当日披露する。

■ ステップ3：症状を見てST部分を読む

このステップ3では、胸痛、息切れなどの胸部症状がある場合には必ずST部分を読むことに集中する。ST部分が変化していれば、その程度は別として緊急対応が必要となる。ここで重要なのは、心電図だけで虚血性心疾患の有無は判断できないということである。症状があってもSTに変化が無い場合もある、逆にST変化があっても無症状なこともある。症状がある場合は、くまなくST部分やT波を観察して僅かな異常も見逃さないようにする。

■ 最後に

心電図は、臨床検査技師として一生付き合わないといけない検査項目の一つであろう。どうせ読めないからと放置せず、この心電図は「おかしい」と気づいて次の行動が起こせるようになって欲しい。不安な時には、先輩技師や医師に相談することを繰り返そう。それにより判読の扉はおのずと開く。そして『必要な情報とは何！』が徐々に分かってくるはずである。

連絡先 0744-43-5001

がんゲノム診療元年を迎えて ～期待と憂鬱～

Precision Medicine ・がんゲノム医療の幕開け

◎西尾 和人¹⁾

近畿大学医学部 ゲノム生物学教室¹⁾

本年6月1日がん遺伝子パネル検査が保険収載された。OncoGuide®NCC オンコパネルシステムとFoundation One®がプロファイリング検査として承認された。一方、非小細胞肺癌に対してはオンコマイン Dx Target Test マルチ CDx システムがマルチコンパニオン診断薬として承認された。また、MSI 検査はコンパニオン診断薬として臓器を超えて承認される等、がんの遺伝子検査の保険収載が続いている。がん遺伝子パネル検査には、コンパニオン診断薬として使用が可能な遺伝子変化が含まれている場合もある。既存のコンパニオン診断薬との関係性について明確にする必要がある。遺伝子パネル検査に必要な検体の質も重要な課題である。

これらの臨床現場での実装にあたり、臨床検査技師の果たすべき役割は、より重要性を増すと共に、プレアナリシス段階、ポストアナリシス段階にも広がっている。本発表では、がんゲノム医療に於ける多職種連携についても言及したい。

◎山田 稔¹⁾

京都府立医科大学大学院 感染症態学¹⁾

近年、感染症による死亡が減少し、一部の寄生虫症も激減したが、食を介する寄生虫症は現在でも存在し、一部の寄生虫症は風土病的にわが国に局在している。またエイズをはじめとする免疫不全に乗じて起こる日和見寄生虫症やペット・家畜由来の人獣共通寄生虫症も起こっており、診断が難しい。一方、世界では、マラリアや住血吸虫症により多くのヒトが亡くなっており、さらに海外での感染や外国人が持ち込む感染（輸入感染症）など、新たな問題も生じつつある。また感染症を疑う場合、最後に残るのが寄生虫症であり、指示された寄生虫の感染有無を的確に判断しなければならず、熟練を要する。寄生虫症の臨床画像は特有でないことが多く、補助診断として血清診断法や遺伝子検査法にも習熟しておかねばならない。当教室では長年寄生虫症について相談に応じ、検査・診断を行ってきた。そこで今まで経験した寄生虫感染症についてまとめてみたい。まず京都では寄生虫症例が1970年代、1980年代と較べて、原因となる寄生虫種の多様化が進んでいる。1) 原虫症ではアメーバ赤痢が定着し、国外より国内感染例が増加し、国内感染例では性的接触による感染が多い。またランブル鞭毛虫症とともに無症候性嚢子キャリアー（例 人間ドック検診など）も認められる。しかし届け出疾患に指定されていない臍トリコモナス症が産婦人科領域で、コンタクトレンズ装用者におけるアカントアメーバ角膜炎も眼科領域で多く認められる。また新興感染症としてクリプトスポリジウム症、サイクロスポーラ症、さらにマラリアを含め海外からの輸入寄生虫症例のさらなる増加が見込まれる。2) 蠕虫症では土壌媒介性の回虫症、鉤虫症、鞭虫症の激減、第一中間宿主であるマメタニシが絶滅危惧状態にあるため肝吸虫症も著しい減少を示す。このことは寄生虫が生活環を維持するために必要な必須の条件が急速に失われてきたことに起因すると考えられる。しかし感染源がモクズガニやサワガニではなく獣肉（イノシシ肉、シカ刺しなど）から感染する肺吸虫症が見られ、またブタの生肝から感染するアジア条虫症が関東で集団発生している。輸入寄生虫症として海外で回虫に感染、またヒト寄生のズビニ鉤虫やアメリカ鉤虫の代わりに人獣共通感染性のセイロン鉤虫に感染する事例が認められる。一方、幼虫移行症は主に

堆肥が原因のブタ回虫症、鶏・ウシの生肝より感染したトキソカラ症（イヌ・ネコ回虫症）、海産魚を感染源とするアニサキス症が多く、これは日本人の食習慣（生食）と関係が深い。さらに食を介する寄生虫症の一つである日本海裂頭条虫症（サケ・マスの生食）も低年齢層を中心として増加している。このことは寄生虫症が多様化し、診断体制をより困難にしており、だれでも簡単かつ迅速に施行可能なより簡便・迅速な寄生虫感染症の検査・診断法の開発が求められる。これら改良法や新検査法は発展途上国に今なお蔓延している寄生虫症の撲滅や現場にも対応し診断法に貢献するであろう。寄生虫症の検査と診断で大切なのは常に寄生虫症に遭遇する可能性があることを念頭に置くことである。寄生虫検査法は古くから糞便からの虫卵、虫体の肉眼や顕微鏡による形態学的観察法、培養法、血液・体液・組織からの検出法、寄生虫抗原や抗体を検出する免疫学的診断法が主に用いられてきたが、現在では新しい方法として寄生虫種を同定するため、遺伝子解析を用いた検査法が進んでおり、今後より迅速で簡便な診断キットの開発が望まれる。また超音波や内視鏡を用いた検査法も特異な像を示す寄生虫種では有用なことが示されている。症状や画像所見から寄生虫症を疑い、従来からの検査法に加えて、より有用な検査・診断を進めることが重要であると考え。今回、従来用いられている検査・診断法に加え、虫卵、虫体、病理組織切片からの寄生虫遺伝子解析の発展と迅速法の応用について紹介する。

頸動脈超音波

血管エコーライブ

◎小谷 敦志¹⁾近畿大学奈良病院 臨床検査部¹⁾

日本超音波医学会と日本脳神経超音波学会の合同により「超音波による頸動脈病変の標準的評価法2017」が改訂されました。改訂版では、日常の検査を進めるうえでの手順や必須項目を含めた計測ポイントが詳しく掲載されています。

1. スクリーニング検査手順の提唱

改訂版では、スクリーニング検査における検査のフローが記載されています。

2. 必須検査項目はすべて報告する

1)最大内中膜厚 (max IMT : maximum intima-media thickness)

左右の総頸動脈 (CCA), 頸動脈洞 (carotid bulb:CB, carotid sinus:CS), および内頸動脈 (ICA) の近位壁, 遠位壁および両側壁の観察可能な領域の最大の内中膜厚のことを指します。すなわち, 総頸動脈 (IMT-Cmax), 頸動脈洞 (IMT-Bmax), 内頸動脈 (IMT-Imax) のうち, 最大のをmax IMT として代表値とします。左右別に検討する場合は, rt-max IMT, lt-max IMT とすることができます。計測の際の注意点は, 縦断面 (長軸像) でプラーク厚が最大に見えても, 横断面 (短軸像) で確認すると実際の最大プラーク厚を反映していない可能性があることに留意することが必要です。そのため, 多くの場合は横断面での最大プラーク計測ができないことが多く, 横断面 (短軸像) での計測が推奨されます。また, 計測時のカーソルの置き方は, 横断面 (短軸像) ではプラークの頂点から最短の外膜間を血管中心から放射状に, 縦断面 (長軸像) では, プラークの頂点から最短の外膜間を直行するように計測します。また, max IMT に限らず, IMT の計測は観察視野深度を3cm 以内として行います。

2)IMT-C10

総頸動脈と頸動脈洞の移行部より中枢側10 mm の遠位壁におけるIMT をIMT-C10 とし計測します。計測は頭部を45° 対側に回旋し, プローブを正中から45° の入射角度の位置からアプローチをおこないます。具体的には, 側方 (後方) アプローチにおいて, 耳朶付近にプローブをおき内頸静脈が頸動脈の前面に描出できる断面を目安に計測します。

3)プラーク性状

プラークとはIMT が1.1mm 以上の限局した隆起性

病変をいいますが, プラークの表面形態や性状を評価する対象は, 最大厚が1.5mm を超えるプラークになります。プラークの評価は, サイズ, 表面の形態, 内部の性状, 可動性などを評価します。対象となる構造物をプラーク周囲の非病変部のIMC とし, 同一断面像でプラーク内部のエコー輝度と比較して, 低輝度, 等輝度, 高輝度 (石灰化) と判定し, プラーク内部の性状を均質性と不均質性を分けることにより6 つに分類します。注意点は音響陰影を伴うものを高輝度として分類し, 音響陰影の伴わない高輝度のものは等輝度不均質と分類することです。また, 不均質プラークにおいて少しでも低輝度を含む場合, あるいは音響陰影を伴う場合は, それぞれ低輝度不均質, 高輝度不均質として分類することに留意します。プラークの表面の形態を表す用語として, 平滑 (smooth), 不整 (irregular), 潰瘍 (ulcer) 形成があります。また, 可動性プラークは, jelly fish プラークに代表されるように, プラークの一部が血流の拍動によって可動するものがあります。jelly fish プラークは通常のプローブ走査では見逃す危険性があるため, 特に低輝度プラークを有する例では, 病変部でプローブを固定し拡大して慎重に観察することが必要です。可動性プラーク, 低輝度プラーク (特に薄い線維性被膜で覆われた大きな脂質コアをもつ脆弱な動脈硬化巣を有する例,潰瘍形成を認めるプラークなどは注意すべきプラークとして分類されており, 初回検査の場合は速やかに臨床医へ報告することが推奨されています。

4)総頸動脈の血流波形

スクリーニング検査における総頸動脈の必須の計測項目は, 収縮期最大血流速度 (peak-systolic velocity: PSV), 拡張末期血流速度 (end-diastolic velocity: EDV) です。血流波形の左右差を確認することが大切です。

5)椎骨動脈の血流方向

改訂版から, 椎骨動脈を観察する事が求められています。椎骨動脈は各椎体間で血管走行が変化するため, カラー Doppler 法のみによる血流方向の判定は危険です。描出不良の場合も含めて, パルス Doppler 法を用い血流波形から血流方向を判定することが望ましいです。

腎動脈超音波

血管エコーライブ

◎寺西 ふみ子¹⁾八尾市立病院 中央検査部¹⁾

1. はじめに

腎動脈狭窄や閉塞により腎への灌流が低下することで高血圧をきたす腎血管性高血圧は、高血圧患者の1～6%といわれており¹⁾二次性高血圧の中で頻度の高い疾患である。腎血管性高血圧を疑う所見を認めた場合、確定診断のための腎動脈エコーは必須とされている。今回ライブエコーにて腎動脈の描出・評価方法について解説する。

2. 腎動脈狭窄症の原因疾患

90%が動脈硬化性であり、残りの10%が線維筋性異形成(Fibromuscular dysplasia : FMD)や大動脈炎症候群などがあげられ、これらは女性に多い。

3. 検査の実際

使用されるプローブは通常はコンバックスプローブを用いるが、描出困難例や高速血流を検出する際はセクタプローブがあれば役立つ。カラードプラ法での流速レンジは腎動脈起始部を評価する際は30-50cm/s程度に設定し、腎内血流を評価する場合は10-20cm/sに下げるとよい。患者への問診・聴診をおこないカルテを確認し心電図モニタを装着して検査に望む。

4. 腎動脈起始部の評価

心窩部正中横走査にて上腸間膜動脈を同定し、それをメルクマールとしてプローブを頭側に傾けると左右の腎動脈が描出される。複数腎動脈の存在も念頭に置き丁寧にゆっくりとtilting scan(扇動走査)することが望ましい。なるべく長く腎動脈を描出し、カラードプラ法にてモザイク血流の有無を確認しパルスドプラ法で起始部血流速度波形(peak systolic velocity : PSV)を記録する。血流速度評価の際はできるだけ入射角度が少なくなるよう心がける。また正中からの描出が困難な場合は、側腹部からアプローチを試みるなどの工夫が必要である。続いて腹部大動脈を描出し、腎動脈起始部付近で血流速度を測定し腎動脈PSV/腹部大動脈血流比 : RAR (renal/aortic ratio)を算出する。

5. 腎実質の評価

側腹部またはより背部からアプローチし、Bモードで腎臓全体のsizeや左右差、器質的病変の有無を確認する。皮質の菲薄化や、実質の輝度変化・辺縁の形状など形態的な評価も重要である。カラードプラ法にて腎臓全体をscanしカラー欠損部がないか確認する。血流

速波形の測定は区域動脈・葉間動脈で行うが、複数腎動脈や腎門部以前の病変も検出できるように上極・中極・下極のそれぞれで行うことが望ましく、どの部位で測定したのかも記載する必要がある。まず収縮期ピーク波(early systolic peak : ESP)の確認と、収縮期加速時間(acceleration time : AT)を計測する。ESPの消失やATの延長が見られた場合、計測部位よりも中枢側に狭窄病変が疑われる。次いで血管抵抗係数

(resistance index : RI (PSV-EDV) / PSV)を計測する。RIは腎実質障害の指標とされており、RIが0.8以上の症例は血行再建を行っても腎機能の改善が見込めないとの報告²⁾もある。

6. 腎動脈狭窄の判定

直接所見として腎動脈起始部PSV>180cm/s, RAR>3.5, 狭窄後乱流, 間接所見として腎内血流のESP欠如, AT>0.07 sec, 平坦な血流波形, RIの左右差0.15<とされている³⁾。腎内ATは通常0.07sec未満で0.1sec以上は異常とされているが、腎内血流での所見はあくまで間接所見であるため、たとえATが延長していない場合であっても中枢側に狭窄病変が存在しないとはいえない。必ず直接所見である腎動脈起始部の血流速度波形を記録することが必要である。

7. まとめ

腎動脈の描出・評価方法について概説した。高齢化や生活習慣病の増加に伴い今後も腎動脈エコーの依頼は増加すると思われる。エコー検査は検査者の技量に大きく依存するため、患者の状況に応じてプローブの選択やアプローチ部位の工夫するなど技を駆使し描出の向上に努めていただきたい。

参考文献

- 1) Derkx FH et al: Renal artery stenosis and hypertension. Lancet 1994;344:237-239
- 2) Radermacher J: N Engl J Med 2001;344:410-417
- 3) 超音波による腎動脈病変標準的評価法
Jpn Med Ultrasonics Vol.42 No.2(2015):185-200

下肢静脈超音波（深部静脈）

血管エコーライブ

◎森 真奈美¹⁾
滋賀県立総合病院¹⁾

【はじめに】

超音波による深部静脈血栓症・下肢静脈瘤の標準的評価法が2018年に発表された。2008年に提示されていた標準的評価法を基本とし、静脈の解剖、臨床所見と診断の進め方、検査の範囲、検査の手技や手順、注意点などの内容が大幅に追加されている。

深部静脈血栓症の診断では超音波検査は今や第一選択として必要不可欠な検査となっており、スクリーニング検査から精査まで、そして診断後の経過観察と幅広く活用されている。

本セッションでは、標準的評価法を踏まえた実際の検査手技と描出のコツ、注意点などをライブで解説する。

【検査手技・手順】

下肢全体を近位側から遠位側まで検索する全下肢静脈エコー whole leg ultrasonography (whole-leg US) と、鼠径部から膝窩部までの中枢側のみを圧迫する proximal compression ultrasonography (proximal CUS) がある。proximal CUS は時間を短縮できることから救急診療では有用であるが、ここでは通常の検査室で実施する whole-leg US について解説する。

1)検査手技：安静時評価と静脈圧迫法、血流誘発法がある。安静時評価は対象静脈を先ず短軸像で、次いで長軸像で描出し、壁と内腔を観察する。静脈圧迫法は最も信頼性が高い評価法である。長軸では目的血管から逸れる、または圧迫の力が伝わらないことがあるため短軸での圧迫が基本である。大腿部末梢や下腿では周囲の筋肉や骨、動脈で圧迫し難い場合もあるため、プローブと対側の手を用い下肢を把持し、筋肉を押しようにすると良い。新鮮血栓の場合、血栓の輝度が低く分かり難いため強い圧迫は避ける。血流誘発法は新鮮血栓の存在が明白な場合、禁忌である。

2)手順：リニアプローブを用い仰臥位で総大腿静脈をまず検索し、大腿静脈、膝窩静脈まで圧迫法により評価する。下腿静脈は可能であれば座位、立膝などで静脈を拡張させた状態で検索し、下腿三分枝およびひらめ静脈や腓腹静脈の血栓を順に圧迫法により評価する。下大静脈や腸骨領域はコンベックスプローブを用い B モードで観察、あるいはカラー Doppler 法を併用し血管の開存性を確認する。

【確定診断】

静脈内血栓エコー像や静脈非圧縮性の直接所見を認めれば静脈血栓の確定診断となる。静脈内血流欠損や血流誘発法での反応不良などの間接所見のみの場合は静脈血栓疑いに留める。

血栓を認めた場合、①部位診断（血栓範囲）：中枢型、末梢型、②性状診断：血栓形態（閉塞型、非閉塞型、浮遊型）、血栓性状、③血流診断：開存の有無、静脈弁不全の有無を評価し、急性期か慢性期を判断する。部位診断では、中枢型と末梢型では治療方針が異なる場合があるため、特に血栓の中枢端の位置は正確に把握しなければならない。また、血栓形態の特殊型として浮遊型があり、定義は「血栓の末梢の部分は血管壁に固着し、それより中枢の部分（5cm 以上）が静脈壁に固着せず、内腔に浮遊している形態」とされる。しかし血栓の長さが 5cm に満たない場合でも所見には記載して頂きたい。浮遊血栓を有する症例ではすでに 36～60%の症例に肺血栓塞栓症（PTE）を合併していると報告されており、注意すべき所見である。

【最後に】

下肢静脈エコーは深部静脈血栓症診断に必要な検査であり、検査件数も年々増加している検査ではあるが、注意点や禁忌もあるため実臨床の中で悩むこともしばしばあると思われる。しかし、whole-leg US で陰性と判断されれば血栓がないと確定診断ができるほど非常に重要な検査である。本講演を通じて安全かつ効率の良い検査、そして診断・治療に繋がるエコー検査を目指して頂ければ幸いである。

滋賀県立総合病院 077-582-5031

下肢動脈超音波

血管エコーライブ

◎大前 嘉良¹⁾紀南病院 中央臨床検査部¹⁾

近年、血管領域の超音波検査の標準的評価法の整備が行われており、下肢動脈超音波検査においては、2014年に公益社団法人 日本超音波医学会から「超音波による大動脈・末梢動脈病変の標準的評価法」が公示され、一つの指標が明らかにされている。

今回、「超音波による大動脈・末梢動脈病変の標準的評価法」（以下：標準的評価法）を踏まえながら、当院での検査方法について血管エコーライブを行いたいと思う。

【適応疾患】末梢動脈疾患（peripheral arterial diseases: PAD）及びPADの治療前後での観察、②動脈瘤の観察、③動静脈瘻の検出と評価など、疾患や検査目的によって主眼とする評価項目が異なるが、短時間に多くの情報を適正に処理する必要がある。

【検査手順と評価】

観察方向は2方向以上から行い、詳細な情報収集に努める。

(1) 検査体位は仰臥位を原則とする。

(2) 観察領域については、標準的評価法では総腸骨動脈（common iliac artery: CIA）、外腸骨動脈（external iliac artery: EIA）、大腿動脈（femoral artery: FA）、膝窩動脈（popliteal artery: PoA）及び下腿三分枝（前脛骨 anterior tibial artery: ATA、後脛骨 posterior tibial artery: PTA、腓骨動脈 peroneal artery: PeA）などの観察可能な領域（PTA及び足背動脈 dorsalis pedis artery: DPA）であるが、通常末梢循環障害スクリーニングにはFA、PoA及びPTA、ATA或いはDPAを必須、IAは選択観察領域としている。

(3) 大腿動脈、膝窩動脈、前脛骨動脈、後脛骨動脈の4点のパルス波形を観察・記録する。大腿動脈から開始し、血流波形が狭窄後型であれば腹部～腸骨領域の病変検索を行う。この時同時に大動脈瘤の有無を確認も行う。大腿部より末梢では、最初に膝窩動脈の血流波形解析を行い、狭窄後型波形であれば、大腿動脈病変を検索する。この時、膝窩動脈外膜嚢腫や膝窩嚢胞などの有無も確認する。足首で血流波形を取得し、灌流状態を評価するが、血流波形の型分類は下腿動脈の血流波形では信頼性に欠ける。血流速度波形パターンから狭窄度を推定できるのは膝窩動脈までであると思われるが、現状の標準的評価法からそれを読み取るこ

とは難しい。

(4) 狭窄病変の評価として、標準的評価法では「必須項目として面積狭窄率を基本とし、必要に応じて径狭窄率を求める。さらに狭窄部位での血流計測も同時に行うこととする」としている。血流については、カラードプラ法で、血流部位の評価、パルスドプラ法または連続波ドプラ法で、血流速度波形の分析と最高流速値、立ち上がり時間計測などが用いられる。さらに、標準的評価法では、収縮期最高血流速度（peak systolic velocity: PSV）1.5m/sec以上を有意狭窄としており、部位ごとに血流速度が規定されているわけではない。また、狭窄部位が複数ある場合、PSVにおける狭窄の判定には限界があり、収縮期最高血流速度比

（peak systolic velocity ratio: PSVR）による狭窄の判定が必須である。このPSVRは狭窄度の推定も可能であり、PSVR 2以上で50～74%狭窄、PSVR 4以上で75～89%狭窄、PSVR 7以上で90～99%狭窄と判断できる。PSVRの算出方法は、正常部位と狭窄部位のPSVの比から算出される。評価手順としては、まず狭窄部位にカーソルを合わせて血流速度を測定し、次にカーソルを中枢側に移動して血流速度を測定してからPSVRを算出する。ただし、複数の狭窄が連なる症例ではPSVRは適用外となる。

【おわりに】下肢動脈超音波検査では、PADの評価が重要である。PADにおいては局所狭窄よりも重複病変やびまん性狭窄症例が多く存在し、それらの評価に難渋する例も少なくない。また、バイパス手術後やステントやステントグラフト治療後の評価に関しても明確な基準は示されていない。今後は更なるエビデンスの蓄積と実臨床に生きる評価法の改定に期待しつつ、現時点で我々が日常臨床に貢献できる検査結果を報告できるよう日々研鑽を重ねていくことが大切であると考えられる。

当センターにおける Quick in 外来と ROSE の概要

検体採取から診断、その先へ～ROSE、迅速細胞診～

◎棚田 諭¹⁾、岡 大地¹⁾、髭野 明美¹⁾、井戸田 篤¹⁾
大阪国際がんセンター 臨床検査科 病理・細胞診¹⁾

当センターは 2013 年より、経営改善を目的とした業務改革に取り組んでいる。まずクリニカルパスの見直しにより、在院日数を短縮と入院単価の増加ができた。反面、病床の稼働率が低下した為、病床の稼働率を上げる努力をする一方、初診から入院までの日数を短縮し、初診日に入院治療の予定が立つ外来や検査の体制として

「Quick in 外来」が構築された。Quick in 外来とは、主に病診連携による紹介患者を対象に、受付～診断～入院治療の予定決定までを 1 日で行い、初診日に、必要な検査を完了させることで、入院までの受診回数を短縮することができるメリットがある。2014 年 3 月に外科外来で 1 日数名程度から開始し、現在では、全診療科を対象に 1 日 30 人の初診患者を Quick in 外来で受け入れている。これに際し、臨床検査科には「更なる検査結果の迅速化」が求められ、生化学、血液検査だけでなく、病理・細胞診部門においても約 1 時間以内に結果報告を行っている。また、当センターでは臨床からの要望により、呼吸器領域や消化器領域において、細胞検査士が現場に出向き、迅速細胞診検査(rapid on-site cytological evaluation ; ROSE)を行っている。臨床医と共に画像診断と細胞像の discussion を行いながら、採取検体の適否を判定し、良悪性及び組織型の推定や免疫染色が必要な腫瘍かどうか判断などを行い、施行回数減少による患者の負担軽減と診断精度の向上に努めている。採取された検体は、検査室に持ち帰り組織診、細胞診それぞれの工程で処理を行うが、当センターでは、必要に応じて液状化細胞診検体を用いた免疫細胞化学染色を施行している。メリットとして組織診に比べて迅速なことなどが挙げられるが、時に検体採取量が少なく免疫細胞化学染色を施行できる枚数に限度がある為、それぞれの細胞像と画像診断を把握し、使用する抗体を絞り込む必要がある。本発表では、当センターにおける Quick in 外来と ROSE の概要について報告する。

大阪国際がんセンター 臨床検査科 - 06-6945-1181

サクラヒスト・テック R-IHC を用いた迅速細胞診の運用と挑戦

検体採取から診断、その先へ～ROSE、迅速細胞診～

◎今川 奈央子¹⁾、塚本 龍子¹⁾、吉田 美帆¹⁾、猪原 千愛¹⁾、古澤 哲嗣¹⁾、京竹 愛子¹⁾、二反田 隆夫¹⁾
神戸大学医学部附属病院¹⁾

2018年度の診療報酬改訂において、迅速細胞診に「検査中の場合」が追加、保険収載されるようになった。細胞診の利点は、組織が採取困難な症例の補助的診断や組織に比べ、標本作製が短時間であることによる結果報告の迅速性にある。原発の特定が出来ず、腹水や胸水などの細胞診材料のみによる診断が求められたり、さらに非侵襲的で頻回採取が可能な検査として有用とされている。しかしながら、当院では人員の都合上、術中迅速組織診が優先され、術中迅速細胞診の件数は少なく、術中迅速細胞診の意義や将来性に対して疑問視しているのが現状である。

近年、治療法選択の為、組織診同様、細胞診による組織型の推定も要求され、細胞診における免疫染色の需要および重要度が増している。当院では、術中迅速組織診で、電界非接触攪拌技術を応用したサクラヒスト・テック R-IHC（販売:サクラファインテックジャパン株式会社、一般名:電界攪拌染色装置、販売名:ヒスト・テック R-IHC、型式:R-IHC-J0-1、医療機器分類:一般医療機器 特定保守管理医療機器）を用いた凍結切片の迅速免疫染色（以下、迅速免染とする）を行っている。この技術を用いて、仙台厚生病院臨床検査センター病理診断・臨床検査科センター長の遠藤希之先生を中心とした迅速免疫染色研究会のワーキンググループが、細胞診標本における迅速免染用のプロトコールを開発した。約30分で免疫染色が可能となり、上皮性腫瘍の原発臓器推定やリンパ腫の細胞系統の鑑別などへ利用することができる。抗体は組織の免疫染色と同濃度で使用するため、煩雑にならず、細胞診の利点である迅速性を発揮することが可能となる。

術中迅速組織診はサクラヒスト・テック R-IHC を使用し迅速免染を行っているが、乳腺のセンチネルリンパ節など脂肪成分の多い検体の標本作製は難しく、フィルム法を用いての免疫染色は不可能ではないが、フィルムの弛みが原因で免疫染色が上手く染まらないことがある。また、結核が疑われる肺病変の場合、感染対策としてまず捺印標本でHE染色を行い、結核の可能性を確認する。結核であった場合、凍結標本は作製せず、捺印標本のみによる診断結果を臨床側へ報告することとなる。捺印標本における迅速免染は、凍結標本作製が困難な検体においても強力な補助的手段とな

るため、その運用方法の確立は必須と考える。

本講演では、サクラヒスト・テック R-IHC を使用した日常および迅速細胞診材料と術中迅速組織検体の捺印標本を用いた迅速免染の運用について紹介する。

神戸大学病院病理部（078-382-6474）

当院での EBUS-TBNA における ROSE の現状

検体採取から診断、その先へ～ROSE、迅速細胞診～

◎大西 雅子¹⁾

大阪はびきの医療センター 病理診断科¹⁾

【背景】2018年診療報酬改定で迅速細胞診の保険点数が改定され、手術中における迅速細胞診のみだけでなく、検査中の迅速細胞診にも450点が算定できるようになったことは、周知の事実である。

検査中の迅速細胞診に該当するものは超音波気管支鏡下針生検(EBUS-TBNA)による迅速細胞診(Rapid On-site cytologic Evaluation:ROSE)である。当院では検査中迅速細胞診が保険収載される以前から、診断精度の向上のためEBUS-TBNAによるROSE検査を実施してきた。

【当院でのROSEの歴史・方法】当院は呼吸器専門病院の為、呼吸器系の診療科が細分化されており、呼吸器腫瘍のみを取り扱う肺腫瘍内科がある。当初は肺腫瘍内科の依頼により、気管支鏡検査室に技師が出向きDiff-Quick染色を行い、腫瘍採取の可否並びに、腫瘍の組織型を判定しその場で主治医に伝えていた。その後、主治医が検体採取後、塗抹標本を近接する病理検査室に届け、検査室で染色・鏡検を行い結果を電話連絡する方法に変更し運用していたが、主治医自身が実際に腫瘍採取の可否を確認したいとの要望があり、染色操作がより簡便なCyto-Quick染色に変更し、染色方法と悪性細胞の見方を指導し、現在は主治医自身が腫瘍の有無を鏡検確認したのち、細胞検査士が再度鏡検し腫瘍の組織型を合わせ結果報告をしている。

【Cyto-Quick染色の特徴及び細胞像】Cyto-Quick染色はGiemsa染色と類似した染色性で、最大の利点は操作が非常に簡便で約20秒で染色でき、結果報告までの時間が短縮できることにある。またGiemsa染色と同様に乾燥固定を行う為、細胞がやや大型化し、集塊の観察はpapanicolaou染色と比較し不向きであるが、細胞が剥がれにくく診断情報量が多い点も当院がCyto-Quick染色を使用している理由に挙げられる。

Cyto-Quick染色の細胞像では、角化型扁平上皮癌はトランスロビンスエッグブルー(コマドリの卵色)と言われる特徴的な青色が観察できる。腺癌では核の偏在傾向がより強調され、観察しやすい場合もある。小細胞癌では、鋳型配列の観察がpapanicolaou染色より容易で、繊細な核網が観察される。また悪性リンパ腫を疑う場合はpapanicolaou染色より有用である。

本発表では、当院のROSEの運用とCyto-Quick染色標

本での組織型別腫瘍細胞の特徴を、papanicolaou染色標本と比較しながら解説する。

地方独立行政法人大阪府立病院機構
大阪はびきの医療センター病理診断科
tel 072-957-2121(代表)

細胞診の検体採取・診断と今後の展望

検体採取から診断、その先へ～ROSE、迅速細胞診～

◎河原 邦光¹⁾大阪はびきの医療センター¹⁾

第3期がん対策推進基本計画において、がんゲノム医療中隔拠点病院等を含むがんゲノム医療の提供体制が制定され、先進医療としてがんゲノム医療が整備されつつある現在、細胞診検査においても、過去にはなかった対応が求められるようになってきた。具体的には、1. 採取検体の中にがん細胞が含まれているか？、2. 含まれている場合はどれくらいの比率・細胞数か？、3. がんの組織学的タイプは？などの点を判定し、従来の細胞診断を行うにとどまらず、そのがんの持つ遺伝子変異をパネル検査にて精査し、そのがんに有効な薬剤を選択するに際しての重要な一端を担うことになった。すなわち、細胞検査士や細胞診専門医が、細胞診検体からDNA・RNAを抽出し、腫瘍のゲノムを直接に判読する対象となる検体を決定する時代となった訳である。むろん、現時点では、従来通りのコンパニオン診断も、すべてのバイオマーカーではないものの、細胞診検体を用いて実施することが要求されているのが現状である。そして、本学術企画における3演者の発表内容であるROSEを含む迅速細胞診や迅速免疫細胞化学は、患者にゲノム治療を一刻も早く開始する上で、重要なツールである。このような状況の元、細胞診検査に携わる者は、従来はなかった新しい業務が急増しつつあるのが現状である。演者は、肺がん診療ガイドライン2018年版の執筆に関与したが、今回の発表では、その中からCQ14「原発性肺癌のバイオマーカー検索に細胞診検体は有用か？」を中心に、近年の文献をreviewしながら、この領域の現状と今後の展望について私見を述べる。

また、現在、日本肺癌学会・日本臨床細胞学会 肺癌細胞診の診断判定基準の見直しに関する合同ワーキンググループ（委員長 佐藤之俊）が2018年4月より発足し、呼吸器細胞診の新しい報告様式の作成を多施設共同研究の形で実施している。演者もここに委員として参加している。この新報告様式においては、従来の陰性、疑陽性、陽性の3段階から、(1) negative for malignancy、(2) atypical cells、(3) suspicious for malignancy、(4) malignancyの4段階が提唱されている。この研究結果については、既に2019年5月のオーストラリアにおける第20回国際細胞学会(ICC)、6月のスウェーデンにおける第42回ヨーロッパ細胞学会

(ECC)において複数の委員がデーターの一部を報告し、演者もECCにおいて(2)atypical cellsについての報告を行った。今回、これらの動きについても報告する。

◎谷本 和仁¹⁾

富士フイルム和光純薬株式会社¹⁾

はじめに

今日の臨床化学検査は自動化が進んでおり、自動分析装置に試薬をセットしてボタンを押すだけで簡単に測定値が得られる時代になった。その背景には装置メーカーが多彩な仕様と分析条件の考案をしてきたこと、試薬メーカーが検査現場のニーズに応じた製品開発の努力を続けてきたことによる賜物であると言える。そこには日常検査で抱えているさまざまな問題点の改善に対する努力も含まれる。それ故、以前は問題であったことが今ではほとんど問題視されていないことも多い。最近はそのようなことをご存じない若い検査技師の方も多くなってきたことから、改めてそれらを知る機会をいただき温故知新の言葉どおり、過去を知ることでは何か今後につながるきっかけになればと考える。

酵素項目

近年、臨床化学検査はあらゆる分野で標準化が進み、特に酵素項目では JSCC 勧告法に基づく標準化対応法が一般化され、メーカーに依らずほぼ同じ測定方法で日常検査を行っているのが現状である。しかしながら、基本となる JSCC 勧告法で組立てられた方法は、用手法が基本ベースなため、そのまま日常検査に使用することは出来ない。JSCC 勧告法は各酵素項目の測定法を厳密に規定して、正確な国際単位 (U/L) を求めることができる「ものさし」として研究されたもので、実用的な要素はほとんど考慮されていない。

勧告法は測定条件のみを検討して設定されたため、例えば、各試薬自体の安定性は全く考慮されておらず ALP のように当日でしか使用出来ない試薬もある。また測定可能な検量範囲が極端に狭かったり、或いは溶血やビリルビンなどの共存物質の影響を受けやすかったり、日常検査では実用性に欠けるものが多い。

そこで、試薬メーカーは日常検査で使用出来るように試薬の組立てを変え、また各成分の安定化を図りつつ、共存物質の影響の軽減にも努めてきた。ただ、それらの改善の工夫をした結果も通常検体の測定値が JSCC 勧告法に一致することが大前提条件となることは必須となる。特に各アイソザイムの反応性の確認は重要なポイントと言える。

物質測定項目

最近の総コレステロール、クレアチニンなどの物質測定項目のいくつかは、多くは酵素的測定法を用いて過酸化水素反応系に持ち込み、そこから得られた過酸化水素をトリンダー試薬で発色させて測定する手法を用いている。これらの反応は自動分析装置にも適用しやすく、今では主流である。しかしながら、これは目的物質の濃度と、最終的に発色した吸光度が比例関係にあることが大前提となり、トリンダー試薬性能によっては発色する色調、また色の強弱が異なり、検体によっては誤差の原因となる。特に高ビリルビン検体、強溶血検体の吸収が測定波長と重なると著明に影響を受けることとなる。その解消のために 2 ポイントエンド法が装置メーカーから考案され、R2 を分注する前に一度吸光度 (O.D) を検体ブランクとして測定し、誤差の影響を軽減させている。また、それ以外にも生成した過酸化水素が検体中の物質で還元され、測定値が低値化する現象もある。その代表的な成分がアスコルビン酸である。これらの影響を解消するためにアスコルビン酸オキシダーゼを添加し、あらかじめアスコルビン酸を消去している。

また、トリンダー試薬も自己分解を起こしやすく、昔は試薬を放置しているだけで試薬ブランクが日々上昇したことがある。これらを解消するため、より安定なトリンダー試薬の開発について紹介したい。

まとめ

臨床化学検査は効率化に伴って、これまで不可能だった免疫血清や凝固系などの項目も汎用自動分析装置に適用できるようになってきているが、新しい事ばかりに目を向けていると基本的な事を見落としかねない。特に臨床化学は短い期間に様々なことが速いスピードで進歩した分野と言って過言ではない。そのころに携わっていない方が多くなっている状況で、その当時をリアルに感じることはできないが、今からでも試薬の成り立ちを知り、なぜ今こうなっているのかを知ることが、トラブルが起こった際や異常データが出た際の対応に役立ち、今後のためにも重要なことではないかと考える。

連絡先：06-6203-2033

◎増岡 雅嗣¹⁾

ロシュ・ダイアグノスティックス株式会社 ラボソリューション事業部 クリニカルリエゾン部¹⁾

【はじめに】

この数年、がんに関する研究でがん化や進行、耐性、転移などメカニズムも解明され始めている。特に分子標的薬や免疫チェックポイント阻害剤の開発、既存の化学療法、手術、放射線治療との組み合わせなど著しく進歩しているのが、がんの診断・治療です。数年前と比較して単に生存期間が延長されているのではなく無病生存期間（治療の実施後に、その疾患の徴候がみられることなくいられる期間）が数倍になっているケースも見られるようになってきました。

国内初の免疫チェックポイント阻害剤「オプジーボ」は2014年7月に悪性黒色腫で承認され、翌2015年12月に非小細胞肺癌に続き腎細胞癌、頭頸部癌、胃癌、悪性胸膜中皮腫など現在も多数の治験が進行中です。他製薬メーカーの免疫チェックポイント阻害剤は開発中の薬剤を含め、2019年8月現在で7剤あり、免疫チェックポイント阻害剤同士の併用など物凄い数の臨床試験が全世界で行われています。

免疫チェックポイント阻害剤は過去の抗がん剤とは作用機序が異なり、直接がん細胞を攻撃するのではなく、病原体と戦う免疫細胞を活性化する働きをする画期的な薬です。免疫チェックポイント阻害剤はもう1つ違った側面があります。それは副作用です。一般的に抗がん剤治療での副作用は脱毛、吐き気、悪寒、発熱、下痢などが知られていますが、免疫チェックポイント阻害剤は今までの副作用よりも間質性肺炎、甲状腺機能低下症、下垂体機能低下症、副腎皮質機能低下症、I型糖尿病（劇症型）など今まではあまり見られないものが多いのが特徴です。治療開始後、3~4ヶ月に発症する傾向がありますが、その後いつ発症するかが読めず、継続して定期的に監視していく必要があります。特に頻度は高くないものの、起きると非常に危険な副腎クリーゼや劇症型I型糖尿病をいち早く見付けるニーズが強くなってきています。本年5月に重大な副作用の報告に対応するかたちで、複数の免疫チェックポイント阻害剤の添付文書が改訂され、甲状腺機能検査（TSH,FT4,FT3）に加えて内分泌機能検査（コルチゾール、ACTHなど）を定期的に行うこと、と記載されました。

る検査、副作用をマネージメントする多職種連携チームの事例およびがん関連の情報についてご紹介致します。

今回は免疫チェックポイント阻害剤の治療に関連す