

## 教育講演

## 1. 臨床検査技師の卒前教育における RCPC の活用

本田 孝行\*<sup>1,2§</sup> 上原 剛\*<sup>1,2</sup> 菅野 光俊\*<sup>2</sup> 松本 剛\*<sup>3</sup>

【要 旨】 臨床検査技師が、医療においてどのような役割を果たすかにより、卒前教育は決まる。検査を実施するだけでなく診断領域へ業務を拡大したければ、卒前からの意識改革が必要であり、検査値を解釈する教育が求められる。ルーチン検査(基本的検査)は最も頻繁に行われる検査で、ほぼすべての患者に行われている。刻々と変化する患者の病態を捉えることができるが、十分に活用されていない。臨床検査技師がルーチン検査の解釈を行い、コメントとして臨床に提供できれば、医療により貢献できる。信州大学方式の Reversed Clinicopathological Conference (RCPC) では、ルーチン検査の時系列データを用いて患者の病態を解釈している。複数の検査項目で1つの病態を検討し、1症例において13病態を同じ順序で検討する。患者の全身状態から各臓器の状態まで驚くほど詳細に捉えられる。

【キーワード】 Reversed Clinicopathological Conference (RCPC)、ルーチン検査、基本的検査、卒前教育、時系列データ

## はじめに

臨床検査技師が、今後の医療においてどのような役割を果たしたいのかにより卒前教育の目標が決まり、Reversed Clinicopathological Conference (RCPC) の必要性が定まる。同様のことは、臨床検査専門医にも言えるので、臨床検査技師は臨床検査部門に置き換えられる。また、生涯教育を前提とすれば、卒前および卒後の概念も必要なくなる。高い精度の検査結果を必要な時に迅速に提供することだけが、検査部門の重要な役割であり続けるのであれば、RCPC 教育は重要ではない。しかし、臨床検査部門が診断の一翼を担うことを望むのであれば、RCPC は卒前教育に欠かせなくなる。

血算、生化学および尿・便検査などのルーチン検査(基本的検査)<sup>1,2)</sup>を十分に活用できれば、診断

するために行われる病理、遺伝子もしくは免疫学的検査などの高価な確定診断検査を減らせるので、結果的に医療費を削減できる。ルーチン検査は、ほとんどの患者に行われる検査であるが、臨床で十分に活用されているとはいえない。臨床医はルーチン検査を解釈していると勘違いしている。一方、検査技師は正確な結果を報告することが自分の仕事と決めつけている。

医療分野において、行過ぎた専門分化の反省として、総合診療が再認識されている。総合診療では、現病歴+身体所見で的確に診断し早期治療が試みられる。日本では、ルーチン検査結果が1時間以内に得られることも多いが、ルーチン検査を加えて診断する教育は行われていない。すべての臨床医がルーチン検査を十分に活用できると錯覚しているからだ。総合診療医に“ルーチン検査を

\*1 信州大学医学部病態解析診断学 §thondat@shinshu-u.ac.jp,

\*2 信州大学医学部附属病院臨床検査部、\*3 信州大学医学部附属病院感染制御室

加えて診断した方がより正確ではないか”とアドバイスすると、“ルーチン検査の検査後確率はどれくらい?”という問いが必ず返ってくる。ルーチン検査はカットオフ値がなく、複数で一つの病態を検討するため、一項目の検査では検査後確率を求められない。病態を検討する検査であり、確定診断する検査ではないので当然である。また、陰性を確認することも重要である。

ルーチン検査の解釈は、身体所見をとるのに似ている。身体所見は、全身および各臓器の病態の解明が主体で、基本的に診断する手技ではない。ルーチン検査では、肝細胞傷害や蛋白尿など、身体所見で把握できない異常も捉えることができ、より詳細に病態が把握できる。しかし、身体所見あるいはルーチン検査により、検査後確率がどれくらい上昇するかを示すのは難しい。両者ともに全身をスクリーニングするのが目的で、陰性結果も重要な意味を持つからである。

ルーチン検査で何がわかるのか。思っている以上に患者の病態を捉えられる。信州大学のRCPCは、ルーチン検査で 1. 栄養状態、2. 患者の全身状態の経過、3. 細菌感染症の有無、4. 細菌感染症の重症度、5. 敗血症の有無、6. 腎臓の病態、7. 肝臓の病態、8. 胆管の病態、9. 細胞傷害、10. 貧血、11. 凝固・線溶の異常、12. 電解質異常、13. 動脈血ガス分析、の 13 項目を検討する。1、2 で全身状態を把握し、3 から 13 で各臓器の病態を把握する<sup>3-5)</sup>。ルーチン検査では診断できないと説明するが、診断できることも少なくない。

臨床検査技師が、患者の病態について臨床医にアドバイスできれば、今以上に医療に貢献できる。検査技師が診断分野へ参入したいのであれば、検査値を解釈するという意識改革は卒前から教育したほうがよい。検査値を読む教育には、RCPC が必須である。

## I. 学生に何を教えるべきか

2011 年に日本経済新聞が大学の各学科長にとったアンケートがある(表 1)。多くの学科長たちは、学科の専門分野に特有な知識、技能および技術の習得を教育目標の上位に掲げた。一方、学生

表 1 学科の教育・学習目標は何か

	(%)
学科の専門分野に特有の知識の習得	85.1
学科の専門分野に特有の考え方・見方	80.1
学科の専門分野に特有の技能・技術	72.8
対人的能力(リーダーシップ等)の向上	64.3
認知的能力(課題解決能力等)の向上	56.2
人格的な成長(宗教的世界観等の獲得)	47.9
専門的職業人の資格や免許等の取得	46.8
専門的職業人としての倫理観の獲得	46.3
自己学習力・自己管理能力等の向上	42.0
多文化・異文化に関する理解	41.2
人類の文化、社会と自然に関する理解	38.2

全国大学学科長へのアンケート

(日本経済新聞 2011.07.18)

を受け取る企業は、論理的思考を基本とし、課題を認識でき、解決案の立案・実行ができる学生を望んだ。現実に密着した知識・技術はいずれ陳腐化するので、問題解決型の思考能力の育成を大学教育に期待した。このギャップは、臨床検査学教育においても同じではないだろうか。大学の教師は、もう一度学生に何を教えるべきか考えてみてもよい。雑誌「モダンメディア」の随筆に書いた私の考えを以下に引用させてもらおう<sup>6)</sup>。

「いずれは陳腐化する専門知識を教えるだけでも時間が足りないのに、何を教育すればよいのだろうか。“論理的な思考能力”に尽きるように思う。知識として覚えるだけでなく、なぜそうなるかを根本から理解する姿勢を教育できれば、目的は達成されるであろう。理解の過程で生じた違和感が課題認識であり、正確に課題認識ができればポイントを絞った解決法も立案できる。後は実行するだけである。論理的思考方法は、知識が変革しても陳腐化することはない。私は、課外授業と称して合気道を学生に教えている。武道の世界では体に覚えさせろという運動部特有の教育法が行われることが多い。それに逆らって、技の成り立ちを根本から理解しようとすると、全く違う技でも共通点のあることに気づく。共通点を整理すると、ひとつ上の定義のような法則に出会う。そして最後にたどり着いたのが姿勢である。最近、個々の

技を細かく教えるのではなく、姿勢を主体に教えるので、どの技をやっても背筋を伸ばせとしか言わない。正しい姿勢で技を行えば、自然に手の動きや足の運びが矯正されるのには驚かされる。論理的思考さえ身につけば、学生は自分で知識を吸収し、そのまま取り入れるのではなく修正することもできるのである。教育の極意だとひとり悦に入っている。」

## II. どのような臨床検査技師を育てるか

社会がどのような役割を担う臨床検査技師もしくはどのような機能を果たす臨床検査部を望んでいるかにより、臨床検査技師の教育は変わる。臨床検査に対するニーズは臨床検査業界の外にあり、臨床検査部や臨床検査教育機関の内にあるわけではない<sup>7)</sup>。したがって、教育機関は、育てたい臨床検査技師を育てるのではなく、社会が求めた学生を育てて初めて評価される。どのような臨床検査技師を育てるかが決定すれば、RCPC教育の重要性も定まる。

臨床検査部の顧客はだれなのかと考えた場合、直接の顧客は臨床医である。臨床医が要求する結果が提供できれば、臨床検査部の存在価値は認められる。また、精度管理の行き届いた検査を迅速に必要な時にいき、臨床医の要求を継続的に満たせれば、検査部は変わる必要はない。一方、病院長や事務長が顧客に加われば、コストの要求が強くなる。患者は、確かに臨床検査部に対して最終的な顧客であるが、直接要求してくることは少ない。

今まで、高い精度の検査を必要な時に迅速に提供する以外、臨床医から臨床検査部への要望はなかった。少なくとも、血算、生化学検査などのルーチン検査の解釈をしてほしいという要求はなかった。多くの臨床医は、ルーチン検査値を十分に解釈できると勘違いしているからだ。ルーチン検査により、患者の全身状態から各臓器障害まで詳細に把握できる。患者が悪化しているか改善しているのか、細菌感染症の有無とその程度、敗血症を合併しているのか、肝臓の病態、腎臓の病態な

ど多くの病態をリアルタイムに詳細に捉えられる。しかし、現状では、ASTおよびALTが上昇していれば肝機能が悪い、UNおよびクレアチニンが上昇していれば腎機能が悪いという程度にしか利用されないことが多い。十分に活用されない検査を実施しているのであれば、検査部はたくさんの無駄な検査を行っていることになる。

臨床医からの要望がなければ、ルーチン検査値を解釈してほしいという要望を掘り起こせばよい。臨床検査部の診断領域への参画である。新しい分野への事業拡大になり、臨床検査業務のイノベーションになる。臨床検査技師業務にルーチン検査の解釈が加われば、社会は検査値を読める臨床検査技師を要求し、その新しいニーズに教育機関は応じなければならない。教育方法としてRCPC以外に思いつかない。

## III. 臨床検査技師の診断分野への参入

臨床検査技師(臨床検査部門)がルーチン検査値を解釈する診断分野に参入したければ、RCPCは卒前教育として不可欠である。

医師不足が問題視されて久しい。看護師、薬剤師、放射線技師、リハビリテーション技師など他部門の医療従事者が、医師の負担を軽減するためにいろいろな取り組みを行っている。特に、看護師は認定看護師制度を充実させ、医師しか行えなかった医行為の一部を代行しながら看護師業務の拡大を試みている。治療以外の医行為を他部門の医療従事者が行えるようになる傾向は、今後も続くであろう。

このような状況の中で、臨床検査技師はいったい何を行うべきであろうか。医師が利用し易い検査結果を返すことのように思う。生理部門の超音波検査および病理部門の細胞診検査では、臨床検査技師がすでにコメントをつけた検査結果を臨床医に提供し、診断領域において不可欠な存在である。臨床検査で最も多く実施されているルーチン検査にコメントをつけて提供できれば、臨床検査の有用性はさらに高まる。臨床検査技師の医療への貢献度が上昇することは間違いない。

#### IV. ルーチン検査の重要性

信州大学では、血算、生化学検査、尿・糞便検査、免疫・血清検査および動脈血ガス分析をルーチン検査と呼んでいる<sup>3)</sup>。ほとんどの入院患者に行われる検査であり、比較的安価で繰り返し行える。検査値は時系列で解釈できるので、患者の病態をより詳しく解釈できる。ルーチン検査に対して確定診断検査があり、病理組織検査、遺伝子検査、腫瘍マーカーなどを含んでいる。比較的高価な検査で、陽性であれば診断が確定する。ルーチン検査は、診断ではなく病態を捉える検査である。しかし、病態を正確に捉えることができれば、診断に結びつく場合も稀ではない。

最近、総合診療科が注目を集めている。病歴と診察(理学的所見)で臨床推論を行い、鑑別診断を絞り込む。検査に頼らず問診と診察で診断することを主体とするため、なかなか臨床検査が入り込めない。ただ、総合診療医もルーチン検査を全く行わないわけではない。日本ではルーチン検査結果が1時間程度で得られることも多く、ルーチン検査を加えて臨床推論を行うトレーニングも必要である。ルーチン検査値の正確な解釈を加えれば、臨床推論による診断率が格段に上昇すると確信する。

#### V. RCPC 教育の目的

信州大学医学部病態解析診断学(臨床検査医学)の医学科学生に対する系統講義では、12コマ中9コマでRCPCを用いてルーチン検査値の読み方を教えている。臨床検査医学の授業で何を教えたらよいかと自問した上での結論であった。医学生にとって、検査結果を十分に活用することが最も重要であると考えた。一方、臨床検査技師の場合、臨床検査の利用方法を知り、検査の実施に役立つという考え方もある。しかし、いずれ検査値が臨床で十分に活用されていないという問題に遭遇する。そうであれば、臨床医が使い易い臨床検査値を提供するのが、臨床検査部門の役割と考えた方がよい。

臨床で使いやすい検査値を提供するためには、

検査値を検査部側で解釈し、患者の病態をコメントとして提供するのがよい。そのトレーニングとして、ルーチン検査のRCPCがよい。

#### VI. 信州大学方式 RCPC の特徴

信州大学方式 RCPC(信大 RCPC)には、5つの特徴がある。

1. ルーチン検査データで患者の病態を検討する。
  2. 時系列検査データで患者の病態を検討する。
  3. 一定の順序でルーチン検査データを検討する。
  4. 教育には多くのルーチン検査が行われた症例を選択する。
  5. 日常診療でよく遭遇する症例を選択する。
- である<sup>3-5)</sup>。

信大 RCPC は、ルーチン検査をいかに活用できるかを目的にしているので、“1”のように基本的にルーチン検査データで検討する。また、“2”のように、多くの症例で7から20日分の検査データを時系列で検討する。検査値が基準値を外れることも重要であるが、検査値の変動およびその速度も病態を解釈する上で必要な情報である。したがって、複数検査項目の時系列データにより一つの病態を捉える。信大 RCPC では、“3”のように、診察するようにルーチン検査データを読んでいる。頭頸部から、胸部、腹部と診察するように、ルーチン検査で全身状態から各臓器の病態を一定の順序で検討する。また、“4”のように、教育用にはなるべく多くのルーチン検査項目が検査された症例を選択している。陰性所見も重要な所見と考えるからだ。陰性と確信できて始めて、必要最小限の検査が行えるので、教育では陰性でも可能な限り多くの検査値を検討できるように、症例を選択する。このように検討すれば、すべての症例がRCPCの対象症例になる。“5”のように、ごくありふれた症例を検討することも、信大 RCPC の特徴である。

#### VII. 信大 RCPC の実際

信大 RCPC では、表2のように13の病態について検討する。1~2で患者の全身状態、3~5で細菌感染症について把握する。6~13では部分的な

表2 信州大学方式 RCPC にて検討する病態と検査項目

1. 栄養状態はどうか。	アルブミン、コリンエステラーゼ、総コレステロール
2. 患者の全身状態の経過はどうか	アルブミン、血小板
3. 細菌感染症はあるのか	左方移動(桿状核好中球もしくは幼若白血球の割合)
4. 細菌感染症の重症度は	白血球数、左方移動、C反応性蛋白(CRP)
5. 敗血症の有無	血小板数、フィブリノゲン、(白血球数、左方移動)
6. 腎臓の病態	クレアチニン、尿素窒素、尿酸、カルシウム、無機リン、尿所見
7. 肝臓の病態	AST、ALT、総ビリルビン、総コレステロール、アルブミン
8. 胆管の病態	$\gamma$ -GT、アルカリフォスファターゼ、直接ビリルビン、間接ビリルビン
9. 細胞傷害	AST、ALT、CK、LD、ヘモグロビン
10. 貧血	ヘモグロビン、MCV、網状赤血球、ハプトグロビン、間接ビリルビン
11. 凝固・線溶の異常	PT、APTT、フィブリノゲン、Dダイマー、アンチトロンビン
12. 電解質異常	ナトリウム、カリウム、クロル、カルシウム、無機リン、マグネシウム
13. 動脈血ガス分析	

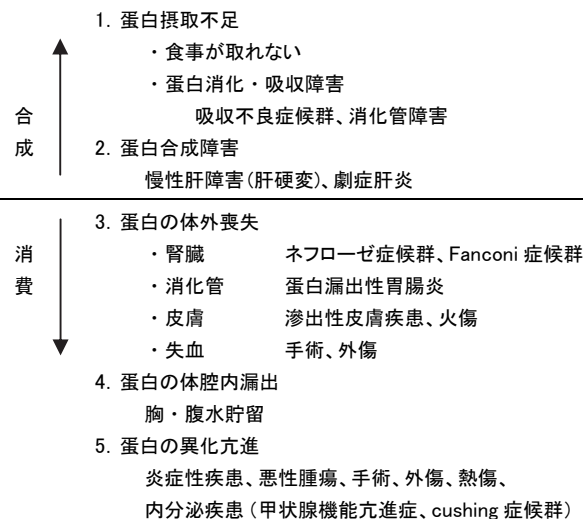


図 低アルブミン血症

病態について検討する<sup>3)</sup>。1~13の順に、決められた項目で解釈すれば漏れがなくなり、どの症例も同じように検討する。ルーチン検査はルーチンに読めということになる。

アルブミンにて、患者の大まかな全身状態を把握することは可能である。アルブミンは肝臓で産生されるが、図に示すように消費亢進が生じる病態は多い。ほとんどすべての疾患で、活動上昇(悪化)によりアルブミンは低下し、活動低下(回復)ではアルブミンが上昇する。ただ、アルブミンは血管内水分量で上下するので3~4日程度のトレンドにて判断する必要がある。一方、血小板は血管内で何らかの異常が生じれば減少し、異常がなくなれば増加する。基準範囲以下から上昇すれば患者は改善していると考えてよい。血小板は一次止血でも消費されるので、必ずしも血小板減少は患者の全身状態を反映していない。このように、ルーチン検査は1:1で病態に反応していない。いくつかの検査項目を合わせて、1つの病態を検討する必要がある<sup>8)</sup>。

目視による白血球分類で左方移動があれば、細菌感染症があると判断してほぼ間違いない。好中球が細菌感染症に対する生体防御に最も関与しているので、その動態は細菌感染症の状態をよく反映している<sup>4,9)</sup>。しかし、1980年代から左方移動に関して多くの報告がなされているが、左方移動が自動機器による白血球5分類より有益な情報を与えないと結論づけている<sup>10,11)</sup>。入院時の左方移動の有無と細菌感染症の有無を統計学的に単純に検討した結果であり、細菌感染症における好中球のダイナミックな動態は全く考慮されていない。左方移動で細菌感染症を検討する場合、細菌感染症を血中の好中球が消費される疾患と定義しなければならない。血中の好中球に変動がなければ、好中球の動きで細菌感染症を論ずることはできない。感染性心内膜炎、細菌性髄膜炎および膿瘍では、血中の好中球が細菌感染巣へ移行しないので、血中の好中球は消費されない。したがって、これらの細菌感染症では左方移動は認められない。また、細菌感染症であっても左方移動が出現しない時期がある。発症直後から12~24時間までは、骨

髄が好中球を増産する体制に入らないので未熟な好中球が血中に放出されない。また、細菌感染症後期でCRP高値かつ白血球数増加の時期があるが、左方移動のない時期がある。好中球の動きからは細菌感染症は治癒していると考えるが、細菌感染症が継続していると判断され抗菌薬投与が継続される時期である。左方移動を細菌感染症のパラメータとして用いる場合、このような条件が必要である。単に1時点の左方移動の有無と細菌感染症の有無を比較しても意味がない。一方、好中球消費の多寡が細菌感染症重症度を反映するので、好中球を消費する細菌感染症では、左方移動がその病態をリアルタイムに表している<sup>9)</sup>。

6~13の項目に関しても、複数の検査項目の変動を捉えることにより、各臓器の病態をより詳細に捉えられる。これらをすべて合わせて、患者の状態を検討するので、身体所見より精度の高い情報が得られると実感している。病態を詳しく検討できれば、診断に至る症例も少なくない。

## VIII. 今後の臨床検査医学教育の進む方向

ビックデータの収集・解析・分析を行うことにより、ルーチン検査データの病態解析から、鑑別診断列挙、確定診断まで可能になるので、RCPCにて検査値を読むトレーニングは必要ないのではないかという意見がある。正しいのだろうか。

すでに述べたように、左方移動は経験的に細菌感染症のマーカーとして使用された時期があったが、その後の誤った統計学の解釈により、その価値が失われつつある。目視による白血球分画はコストがかかり、技師によりばらつきが大きいため精度が低い検査であることも、臨床検査として存続させない方に働いている。現在、世界的には目視の白血球分類は必要ないという方向に動いている。左方移動は使用方法さえ誤らなければ細菌感染症の病態を正確に反映していると訴えているだけでは世の中の見解は変わりそうにない。左方移動の有用性をエビデンスで証明し、再確認させる必要がある。

ビックデータ解析で得られた陽性データであっても、医療で利用するためにはそのメカニズムを

明らかにして、エビデンスとして確立する必要がある。ビックデータであっても表面的な相関関係のみで判断すべきではない。また、ビックデータ解析により関連がない(陰性データ)とされても、他の方法で確認することは難しい。左方移動のように、陰性データであってもある条件が加わると重要な陽性データになる可能性を否定できない。正しいかどうかの最終判断は、因果関係を論理的に説明できるかに左右される。ビックデータで得られた結論は、RCPCでしか養われない知識による検証が必要である。

臨床検査技師の役割は、精度管理の行き届いた検査結果を必要な時に迅速に提供することはいつまでも変わらない。それを行うことにより、臨床検査技師という職業を維持していけるのであれば、今までと同じ技師教育でよい。臨床検査技師も時代に合わせて変わらなければならないのであれば、それなりの教育が必要である。私には、検査技師が検査結果を解釈し、診断分野に入っていき姿しか思いつかない。

## 文 献

- 1) 河合 忠. 眼で見る初期診療の検査計画と結果の読み方. 東京: 東京臨床病理センター, 1997.
- 2) 熊坂一成. 初期診療の検査オーダーの考え方. 日本臨床検査医学会ガイドライン作成委員会, 編. 臨床検査のガイドライン JSLM2012. 東京: 宇宙堂八木書店, 2012.
- 3) 本田孝行. ワンランク上の検査値の読み方・考え方—ルーチン検査から病態変化を見抜く—: 総合医学社, 2011.
- 4) 本田孝行, 菅野光俊. 検査値を読むトレーニング 信州大学 R-CPC (第1回) 腹痛にて入院した60代女性. 検査と技術 2012; 40: 58-63.
- 5) 本田孝行, 菅野光俊. 検査値を読むトレーニング 信州大学 R-CPC (第4回) 腰痛がひどく歩けなくなり入院した20代女性. 検査と技術 2012; 40: 321-6.
- 6) 本田孝行. ゆとり教育はなぜ失敗したか. モダンメディア 2014; 60: 随筆.
- 7) ドラッカーPF. マネジメント(エッセンシャル版). 東京: ダイアモンド社, 2001.
- 8) 本田孝行, 菅野光俊. 検査値を読むトレーニング 信州大学 R-CPC (第2回) 寝たきり状態になり入院した40代女性. 検査と技術 2012; 40: 144-8.
- 9) Ishimine N, Honda T, Yoshizawa A, et al. Combination of white blood cell count and left shift level real-timely reflects a course of bacterial infection. J Clin Lab Anal 2013; 27: 407-11.
- 10) Wile MJ, Homer LD, Gaehler S, Phillips S, Millan J. Manual differential cell counts help predict bacterial infection. A multivariate analysis. Am J Clin Pathol 2001; 115: 644-9.
- 11) Abramson N, Melton B. Leukocytosis: basics of clinical assessment. Am Fam Physician 2000; 62: 2053-60.