

核医学研究会（第35回 核医学夢工房）

日時：平成27年11月28日（土）14:10～16:20

場所：岡山国際交流センター（B1F レセプションホール）

1. 読影の補助について 14:10～15:10

座長 香川大学医学部附属病院 前田 幸人

山口大学医学部附属病院 藤本 裕樹

① 核医学検査 心臓、他

高知医療センター 所谷 亮太郎 先生

② 核医学検査 脳血流

倉敷中央病院 松友 紀和 先生

③ 単純撮影 乳腺検査

山口大学医学部附属病院 田中 千弘 先生

2. 特別講演 15:20～16:20

座長 川崎医科大学附属病院 甲谷 理温

望まれる医療人になるために

—— 臨床・研究・教育の視点から ——

川崎医科大学 医学部 臨床医学

放射線医学（核医学） 犬伏 正幸 先生

読影の補助について

心臓

高知医療センター 核医学検査科

所谷 亮太郎

【はじめに】

読影の補助という言葉が明文化されたのは平成22年4月30日、厚生労働省医政局長の通知からであり、以来、様々な学会で取り上げられてきたテーマである。しかし、未だ詳細がはっきり決まっていないため、対応に苦慮する施設も多いと思われる。通知には診療放射線技師の役割として

1) 画像診断における読影の補助を行うこと

2) 放射線検査等に関する説明・相談を行うこと

とある。2)の放射線検査等に関する説明・相談に関しては、すでに以前から我々が取り組んできた事項であるが、1)読影の補助に関しては、システムや運用

を含めた総合的な対応を迫られる可能性があり、ハードルが高く感じる。当院では開院以来、一部の核医学検査に関してレポートという形で診療放射線技師がコメントをつける運用をとっており、当院での読影補助に対する取り組みとして紹介する。

【レポート様式】

当院で実際に使用しているレポート様式を Fig.1 として提示する。当院ではこの放射線検査報告書上欄に検査を担当した技師がコメントを入力し、その下に医師がコメント参照し所見を記入する運用をとっている。技師が記載するコメントは、収集方法の変更、集積の位置と程度、解析結果、検査時の患者情報等であり、他のモダリティ情報は考慮しない。

放射線検査報告書		
氏名	性別	検査依頼 消化器科心臓心臓
年齢	生年月日	検査種別
検査科	検査種別	検査部位
検査室	検査部位	
検査日	検査時間	検査時間
検査結果		
検査結果の所見を記述してください。		

Fig.1 放射線検査報告書

【コメント記載にむけて】

コメント記載は核医学検査担当技師全員で行っており、全員が記載に必要な一定水準の知識を担保する必要があるが、全ての情報を網羅するのは非常に困難である。そこで当院では心筋シンチのコメント記載に必要なポイントとして、核種の違い、収集方法、アーチファクト、解析アプリケーションの解析結果等に重点を置き教育を行っている。また、教育の最後にファントム実験を行い、ファントム作りから撮影の設定等すべてを系統立てて学ぶ事で、自施設の検査方法が結果にどのような影響を与えるか確認している。

【当院でのコメント記載ポイント】

当院では心筋シンチ検査に塩化ナトリウムを使用しており、Washout について理解しておく必要がある。Washout に影響する因子を Fig.2 に示す。Washout は様々な要因で変化する為、それらを確実に指摘す

る事がよいレポートにつながる。

Fig.2 Washout に影響する因子

201TI心筋washoutに影響する因子	
食事の摂取	低下(腸管血流、インシュリン)
患者の筋肉量	増加(血中 ²⁰¹ Tlレベルの低下)
静脈での残存	低下(²⁰¹ Tlの入力へ遅延)
最大心拍数	washoutと正相関
バイパス手術	増加(血流増加、瞬に逆分布)
ペースング	増加(ペースング部位)
冠拡張剤	増加(血流増加)
冠動脈狭窄度	逆相関(狭窄高度で低下)

Motion artifact、Upward creep、Breast attenuation、Diaphragmatic attenuation 等動きに関するアーチファクトは再構成前投影像を確認する事で指摘できる事も多いので、毎回実行する必要がある。

【コメント記載にあたっての注意点】

レポート記載で心がけている事項として、食事制限等の取り決めが守られていたか、検査時の患者状態明らかなアーチファクトの有無、処理方法の変更等であり、実際に検査に携わった技師が最も気づきやすい情報をしっかり指摘し、読影医に伝えるといった点に重点を置いている。また努力目標として、心筋シンチにおいて、ハイリスク所見を指摘できるよう教育を行っている。Fig.3 に心筋シンチにおけるハイリスク所見一覧を提示する。

ハイリスク所見
• 201TI 洗い出しのびまん性低下
• 201TI 肺集積の増加
• gated SPECTでの壁運動の低下
• 心室容積の拡大
• 一過性心内腔拡大

Fig.3 に心筋シンチにおけるハイリスク所見

【まとめ】

当院で心がけている読影補助を Fig.4 に示す。診療放射線技師が検査方法や撮影時の状態を踏まえたレポートを記載し、放射線科医師が病態や他の

モダリティを考慮した読影をする事で初めて適切な所見が得られる。その為に、我々が検査の特性を考慮したコメント、検査状況等の適切な報告をする事に重点を置くとともに、検査精度を高め、しっかりとした結果を提示する事が読影の補助に繋がると考える。

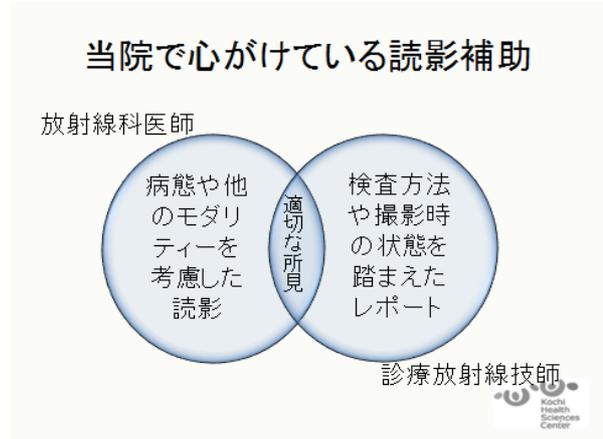


Fig.4 当院で心がけている読影補助

読影の補助について 核医学検査 脳血流

倉敷中央病院 放射線技術部 松友紀和

1. はじめに

核医学画像の作成は手動で行われることが多く、CTやMRIなど他モダリティに比較して解析処理も多い。そのため、診療に画像を提供する際にエラーが含まれる可能性が必然的に高くなる。当院におけるCTやMRIの読影補助は、検査の性質から「致死所見の報告」が主体となっている。一方、核医学検査では前述した理由から「技術的サポート」が読影補助の主体となっている。

技術的サポートを行うには、検査に対する知識やトレーサーに対する知識が必要となる。また、装置の性能や収集処理条件の影響、アーチファクトの発生要因、解析処理の特徴やピットフォールなどの知識も必要である。図1に脳血流シンチグラフィで用いるトレーサーの正常画像を示す。トレーサーによって分布が異なるため、どのトレーサーが検査(疾患)に適しているのか情報を提供することも読影補助の一貫となる。また、核医学画像の画質はコリメータや収集処理条件によって

異なるため（図 2）、システムの空間分解能や感度を事前に測定し、システムの特徴を診療サイドに提供することも読影補助の一貫と言える。

2. 読影補助のポイント

当院の読影補助（技術サポート）の流れを図 3 に示す。まず、アーチファクトはないか？解析は適切に行われているか？必要な画像はそろっているか？など、検査が適切に施行されたか確認を行う。再構成画像からエラーを指摘するのは困難な場合が多く、検査の様子などをレポートに記載して読影医師に伝えることは重要であると考え。解析結果についても同様であり、エラーを指摘するのは困難な場合が多いが、解析過程（計算過程）を出力するなどの工夫を行うことでエラーを最小化できる。

画像と解析の整合性を確認したのちに、医師（当院では神経内科医師＋核医学専門技師）による読影が行われる。SPECT 画像を読影する際に当院で注意している点を図 4、5 に示す。核医学は CT や MRI に比較して空間分解能が低いため、3 軸断面の観察が基本となる。特に前頭葉や頭頂葉については集積低下を過大評価している可能性が高いため注意を要する。また、ファンビームコリメータやコリメータ開口補正、CT 減弱補正を使用した場合、特徴的な画像パターンを示すため、事前に検証してその特徴を把握しておく必要がある。特に統計学的画像解析はエラーを含む場合があるので解析結果を鵜呑みにしないよう努めている。

これら技術的ピットフォールの除外は重要な読影補助であるが、ファントム実験や臨床所見と検査結果の対比を積み重ねていくことで培われるものであり、より正確な診断を行うためにも日頃からデータの検証（蓄積）が必要であると考え。

3. まとめ

本講演では、当院における脳核医学検査の読影補助について、その実際と注意点について述べた。核医学における読影補助は技術的サポートであり、より正確な診断を行うために必要不可欠と考える。また、読影補助を通じて、検査を担当する技師としての責任感や目的意識も生まれるため、「読影補助＝新たな業務」として捕らえるのではなく、自身のスキルアップのために取り組んでみてはいかがでしょうか？

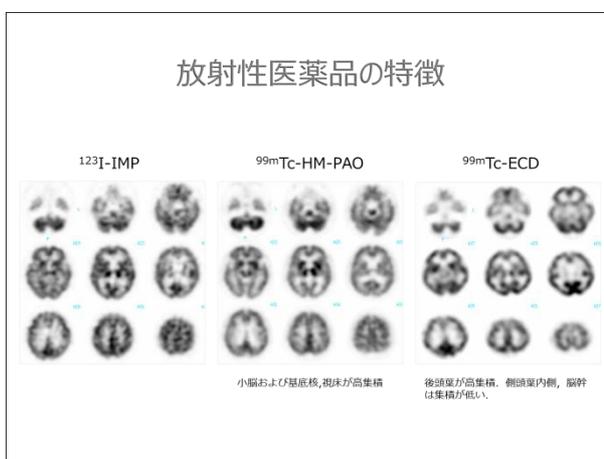


図 1

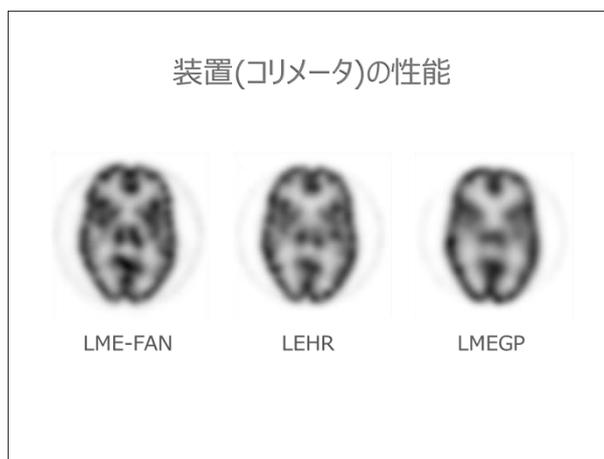


図 2

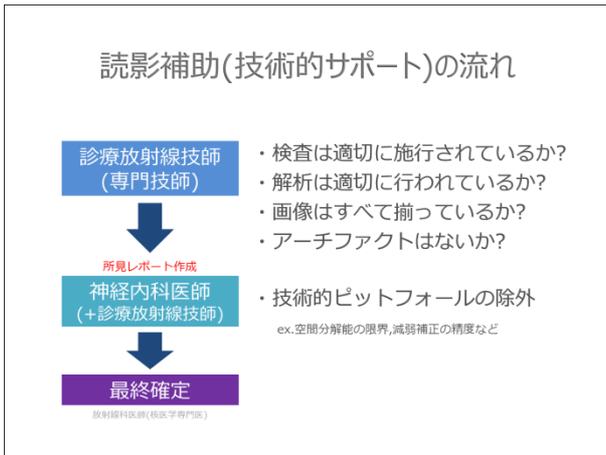


図 3

- SPECTの空間分解能は10mm程度。
→前頭葉, 頭頂葉は集積低下を過大評価する可能性が高い。
- 3方向から集積を観察する。
→小脳, 側頭葉, 基底核, 視床: 横断面+冠状断面
→後頭葉, 帯状回: 横断面+矢状断面
→前頭葉: 横断面+冠状断面+矢状断面
- ファンビームコリメータを使用(IMP)。
→深部(基底核, 視床)は相対的に高く見える。
→左右差は指摘してもいいが, 血流値の高い低いは…

図 4

- 統計画像解析を鵜呑みにしない。
→SPECT画像の血流パターンと乖離している場合は信頼性が低い。
- コリメータ開口補正とCT減弱補正あり(HM-PAO)。
→前頭葉: 低く見える(定量値は従来とほぼ同じ)。
→小脳, 後頭葉: 高く見える(定量値も従来より高い)。

図 5

マンモグラフィから読影補助を考える

山口大学医学部附属病院 放射線部 田中千弘

当院のマンモグラフィ検査では、撮影した画像と共に技師が所見シートにより一次読影した結果

を医師に提出している。こうしたマンモグラフィ分野での読影補助は一般的に普及しているが、なぜ普及したのかを考える。

マンモグラフィの大きな特徴として、はさんだ範囲しか画像にないため、病変の理解や撮影者の技術によっては撮影範囲に病変が含まれず、ほとんど意味のない検査になる可能性があることを意味する。また、乳房内の構造は他の臓器と異なり位置の指標となるものがないため、患者によって乳房をはさむ角度を変更する行為は、撮影過程を見ていない医師にとって、患者の指摘する病変の位置と画像上の位置を照らし合わせることをより困難にする。そのため、マンモグラフィ検査では撮影者の病変についての理解と、撮影の工夫、そして医師に対する撮影時の情報の提供が特に重要となる。我々はこれらの情報提供を一次読影の所見シートという形でまとめ、医師に提出している。つまり読影補助は技師からの情報提供とも言い換えられる行為となっている。

ここで読影補助を始めるために重要な点を考え、3つのステップを示す。

1) 論理だった判断でカテゴリーをつける

このために最も必要なことは読影に必要な基礎知識を得ることであると考え。当院では、新人の技師が読影を始める際、まず技師間での読影トレーニングをし、そこで読影の考え方を知り、技師の中で考え方をすり合わせる。

また、マンモグラフィに関わる技師は全員、検診マンモグラフィ認定技師の習得を目指す。これは基礎知識の習得から撮影の工夫や読影まで網羅することができる。他のモダリティでこのような資格がない場合、検診マンモグラフィの講習内容を参考に習得すべき内容を考えることは有用であると考え。

2) 読影結果の個人の差ができるだけ小さくなる

ようにする

当院では読影のためにチェック方式の所見シートを利用している。これは、表現方法の違いによる医師の受け取り方の誤解を防ぐことができるだけではなく、チェックすべき内容の見落としを防ぐ点で有用であると考ええる。

3) 医師と十分な情報交換ができる環境をつくる

医師との情報交換は、個人がある程度の基礎知識を得た状態でより効果をなす。また、最も重要なことは少人数で行うことである。少人数であることで、一人一人が能動的に会に参加することができ、全員が意味のある会とすることができると思う。

読影補助は、学習のきっかけとなり、学習により所見の有無を証明できる画像を提供できるようになる。また、それにより医師とより対等なコミュニケーションができるようになり、撮影に対する責任感が増し、モチベーションが向上する。モチベーションは学習のきっかけとなり、個人の能力はさらに向上していく。読影補助を始めるにあたって、責任など様々な問題が議論される。しかし、答えが出ないからしないのではなく、例えば技師の所見を正式書面に残さないとしても、画像を見て考えてみるのが重要なのではないかと考える。

特別講演

「望まれる医療人になるために - 臨床・研究・教育の視点から -」

川崎医科大学 放射線医学(核医学) 准教授

川崎医療短期大学 放射線技術科 教授

犬伏 正幸

大学医学部に勤める者の主な業務は、臨床・研究・教育の3つに大別される。それぞれの典型

的な内容は患者診療・基礎研究・学生講義であり、これは医師だけでなく診療放射線技師にも当てはまる。しかもこれらはそれぞれ全く別々の業務ではなく、互いにオーバーラップしている。例えば、臨床と研究のオーバーラップ領域には、新薬の治験や臨床試験、基礎研究から臨床応用への橋渡しとなるトランスレーショナル研究などがある。教育と臨床では、学生の臨床実習、研修医や後輩の指導などがオーバーラップ領域と言える。さらに研究と教育のオーバーラップとして、私の場合は教育システムの開発を行っている。こうして考えると、たとえ臨床・研究・教育のバランスは異なるとしても、この3つの業務のいずれもが重要であることは、市中病院に勤める者にとっても当てはまることであろう。

本講演では、特にこのオーバーラップ領域において私がこれまで取り組んできた3つの事例を紹介する。1つ目は、トランスレーショナル研究としての「小動物を用いた遺伝子発現イメージング」。2つ目は、福井大学と長年共同研究を行っている「教育システム開発」。3つ目は、放射線技術科の講義として、入学してきた1年生が最初に受講する専門基礎分野「医学概論」で、国試に出題される知識とは離れて、臨床の現場に出てから役に立ちそうな医療従事者としての常識や考え方などについて、自分の経験に基づいて自由に講義させてもらっている。これら私の3つの事例を紹介することで、オーバーラップ業務を遂行するためには、臨床・研究・教育の3つを三位一体(trinity)として取り組むことの重要性を理解して頂ければと思う。オーバーラップ業務の具体的な内容は人によって異なると思うが、各人の得意な点を活かしつつ、臨床・研究・教育のすべてに全力で取り組んで欲しい。

最後に、本講演に与えられたテーマ「望まれ

る医療人になるために」について、先の「医学概論」の講義の中からメッセージを送りたい。「望まれる医療人になる」ことは最低ラインに過ぎない。**Professional** であるなら、望まれる以上を目指し、自分がどうあるべきかを自ら考え、自分の良心に誓い、その理想を目指して努力して欲しい。

以上