



救急医療における診療放射線技師の読影補助の現状と課題 (アンケート調査からみた読影補助のあり方について)

The present condition and problem of radiographic image interpretation assistance by radiologists in emergency medical radiology (How to assist doctor to interpretate radiographic images)

安部 威彦^{1)*}, 田城 孝雄²⁾

1) JA岐阜厚生連 西美濃厚生病院 放射線科 2) 放送大学大学院 文化科学研究科

*現 JA岐阜厚生連 揖斐厚生病院 放射線科

Key words: Image interpretation aid, Ability of interpretation, Emergency medical radiology

【Summary】

We conducted a questionnaire survey on the present condition of radiographic images interpretation assistance by radiological technologists in emergency medical radiology nationwide. According to the questionnaire survey, the experienced technologists found the necessity of interpretation assistance, and many of them were for the interpretation assistance in emergency medical radiology. However, in practice, there are few institutions where the technologists conduct the primary interpretation with CT and so on and there is the gap between the opinion and practice. In the questionnaire survey, the reason of this difference are raised such as the gap of interpretation ability among technologists, emergency medical system at facilities, educational system, etc.

It is desired that interrupting radiograms in the field of emergency medicine is carried out on the basis of sharing information between emergency physician and radiologists and advices from them. This is because case in which interpretation assistance by radiologists in effective are similar to cases in which emergency physician overlooked the image finding in the situation where there is no interpretation assistance by radiologists, and resident ratio of radiologists outside hours is low.

In the future, it is important to reconstruct the emergency medical system so that the educational system of the interpretation method that improves ability of technologists is developed.

【要旨】

全国の救急医療における診療放射線技師による読影補助の現状についてアンケート調査を行った。アンケート調査より、技師は経験的に読影補助の必要性を理解しており、救急医療における読影補助業務に賛同する回答が多かった。しかし、実際に技師がCTなどで一次読影を行っている施設は少数であり、両者に乖離^{かいり}が認められた。その乖離要因には、技師間の読影能力差や各施設での救急医療体制の相違、読影教育の問題などが挙げられていた。また救急における技師の読影補助が有効であった症例と、技師の読影補助がない状況において救急医が画像所見を見落とした症例はかなり類似していたこと、業務時間外の放射線科医の常駐率が極めて低いことなどから、救急での画像診断は救急医と技師との情報共有や助言など、技師の読影補助による救急医療体制で行われることが望まれる。今後は、救急領域において読影補助業務が有効と認められるような読影方法の教育指導システムの開発と、技師による画像読影技術の向上を目標に救急医療体制の整備が一層研究される必要がある。

1. 緒言

現在、わが国の医療は世界トップレベルの仲間入りを遂げ、さらに高度化・専門化が進んでいる。深刻な医師不足の中で今の医療体制を継続しさらに発展させるためには、各医療スタッフの専門性を高めて業務分担し、連絡を密にして情報を共有しながらチーム医療として受診者が満足できる医療を提供する必要がある¹⁾。

診療放射線技師については、平成22年4月の厚生労働省通達で「診療放射線技師の専門性のさらなる活用

の観点から、画像診断等における読影の補助や放射線検査等に関する説明・相談を行うことが可能である旨を明確化し、診療放射線技師の活用を促すべきである」と明記され²⁾、このチーム医療に関する提言により診療放射線技師の業務拡大の法改正がなされた。近隣の医療機関においては、CT検査において以前より通常業務だけでなく救急でも一次読影が行われている施設があり、その有用性が報告されている³⁾。当院においては、現在、救急領域における業務で一次読影を行っているモダリティはないが、救急担当医師から助言を求められることも多く経験しており、一次読影の重要性も認識している。

今回、全国の診療放射線技師の読影補助の現状を調査し、救急での読影補助の必要性の確認と問題点について検討を行い、読影補助を行う救急医療機関としての体制づくりの検討を行うことを本研究の目的とした。

Takehiko Ambe^{1)*}, Takao Tashiro²⁾

1) JA GIFU Kouseiren Nishimino Kosei Hospital Radiology Department

2) Graduate School of Open University of Japan

* Present address : JA GIFU Kouseiren Ibi Kosei Hospital Radiology Department

Table 1 SNSアンケート調査内容

(救急医療における読影補助に関する18項目で単一および自由回答方式)

1. 時間外診療時間（夜間・休日）に救急で行われる画像検査のモダリティ X線撮影検査・CT検査・MRI検査・透視検査・IVR検査・腹部超音波検査・RI検査・その他の検査
2. 病院の病床数（規模） 1-19床・20-99床・100-299床・300-499床・500床以上
3. 病院の救急医療水準 一次救急・二次救急・三次救急（救命救急）・高度救命救急
4. 平日時間内の放射線科医の有無
5. 時間外（夜間・休日）の放射線科医の有無
6. 放射線科医による技師への読影教育や指導の有無
7. 医師から助言を求められた経験ありの方でどのような助言を求められたか【自由回答】
8. 放射線科医による技師への読影教育・指導の方法【自由回答】
9. 救急における読影レポートの作成の有無
10. 救急において読影レポートを作成しているモダリティの種類
11. 救急のCTおよびMRI検査で読影レポートを記載されている施設で、技師の読影所見と医師の読影所見の検討ないしは放射線科医などからの読影の評価の有無
12. 救急で一次読影を行っていない施設の方で、医師のみの画像診断で救急患者さんの診断・治療に不利益を与えてしまった経験の有無
13. 12の回答のその症例と状況を分かる範囲で記載（診療体制なども含めて）【自由回答】
14. 画像カンファレンスなど読影に関する教育の有無
15. 14のそのカンファレンスの参加者、そのやり方、周期（月何回とか）はどれくらいか【自由回答】
16. 救急において、診療放射線技師による一次読影の必要性の有無
17. 救急で一次読影が必要または不要と答えた方の理由【自由回答】
18. 回答者の技師歴（年）（必須）と都道府県名

2. 方法

SNSを用いて、全国の診療放射線技師に対してアンケート調査を行った。対象は、facebookの診療放射線技師および救急撮影認定技師のお部屋に所属する診療放射線技師である。

アンケート内容は救急医療における読影補助に関する18項目で、単一および自由回答方式である。そのアンケート内容をTable 1に示す。この調査は無記名で行い、経験年数（技師歴）のみ回答を求めた。なお、アンケートの調査期間は平成27年5月31日から同年6月30日までの31日間である。

（倫理的配慮）

今回のSNSアンケート調査は、無記名で行い匿名性を保持した。また得られたデータは統計的に処理し、研究以外に使用しないこととした。なお、本研究は放送大学倫理委員会の承認を得ている。

3. 結果

I. アンケート調査の回答数、経験年数

回答数は69、経験年数は17.45 ± 7.93年（経験年数の記載のあった66人）であった。なお、今回のアンケート調査では指定URLへの閲覧数が未知のため回収率は不明である。

II. アンケート結果（読影補助に関連する設問）

※（ ） → 回答数

①時間外診療時間（夜間・休日）に救急で行われる画像検査のモダリティについて

時間外での救急画像検査モダリティでは、X線検査（68）・CT検査（66）は95%以上の施設で、MRI検査（63）・透視検査（62）は90%の施設で、IVR（53）は75%以上の施設で業務として行われている。なお、施設によっては腹部US（25）も3割強の施設で行われている。RI検査（3）はわずかであった。

②病院の病床数（規模）

病床数は500床以上（25）、300～499床（20）、100～299床（18）、20～99床（5）の順で多く、比較的大規模な病院で救急医療業務を行っている技師が多い結果であった。

③病院の救急医療水準

施設の救急レベルは二次（36）、三次（14）、高度救命（13）、一次（4）の順に多かった。二次救急は全体の53.7%《36/67》、三次救急以上の割合は40.3%《（14+13）/67》であり、三次救急以上で40%を超えている結果は今回のSNSアンケート調査の回答者の特徴を表している。

④放射線科医の有無

(1) 平日時間内

平日時間内に放射線科医が常駐するのは16施設23.5%（16/68）と低率であった。

(2) 時間外（夜間・休日）

夜間・休日の時間外に放射線科医が常駐するのは9施設13.4%（9/67）であり、平日勤務時間内と比べるとかなり低率であった。

Table 2 医師から求められた助言内容

<p>1.XP</p> <ul style="list-style-type: none"> 骨折の有無の確認。 急性腸症の有無。 ポータル瘻影の画像所見について。 <p>2.CT</p> <ul style="list-style-type: none"> 絞扼性イレウスや消化管出血の有無。 脳梗塞の有無。 活動性の出血があるかないか？ 腫瘍影が見つかった時の判断など。 脳管虚血の判断など。 CT後に病変の有無や造影の必要性について。 アーチファクトについて。 腰痛患者さんのCT異常所見の有無について。 脳管壁異常の有無。 血尿 (+) の患者で尿管結石の有無について。 Free Air (+) の場合、どこで穿孔しているか。 炎症の有無。 出血の有無 (SAHなど)。 骨髄腫瘍の壁影について。 緊急を要する所見の有無 (出血・梗塞・脳腫・結石・炎症など)。 動脈解離の有無 (スタンフォードAかBか)。 イレウスを起こしている位置やイレウスが絞扼かどうかの確認。 虫垂炎の状態。 外傷CTで出血や骨折線があるかどうか。 造影の追加が必要か？ 不明熱などの責任部位について。 	<p>3.MRI</p> <ul style="list-style-type: none"> 急性期脳梗塞などの確認。 <p>4.その他</p> <ul style="list-style-type: none"> 救急専門医ではない医師の場合、CTおよびMRIの読影助言を求められる。 読影疾患に対して適切な検査方法は？ モダリティーのチョイス。 発症のタイミングなど。 画像所見が出ている場合はすぐに連絡するよう求められる。 今後の検査方針について。 当直時態帯に各科専門医を呼び出す必要性のある画像所見はないかどうか。
--	---

⑤医師から助言を求められた経験ありの方でどのような助言を求められたか

アンケートによる自由回答内容を Table 2 に示す。X線検査では、骨折の有無の確認が多い傾向にあった。CT検査においては、頭部では脳出血や脳梗塞の有無の確認が多く、胸部では胸部動脈解離や肺梗塞の有無、腹部・骨盤部では絞扼性イレウスの有無、虫垂炎の有無、炎症の有無、フリーエアーの有無と穿孔部位、腸管虚血の有無、活動性の出血の有無、アーチファクトかどうかの確認（機器的なものか）など多種多様であった。

MRI検査では、急性期脳梗塞などの確認が多い傾向にあった。その他、専門外医師の場合では、異常所見の有無の確認と同意、今後の治療方針について助言を求められるというケースもあった。

⑥救急における読影レポートの作成の有無とモダリティーの種類

救急で読影レポートを作成・提出を行っている施設は5施設7.8% (5/64) とかなり少数であった。またモダリティーの種類ではCT・US・MRIが挙げられた。またCTおよびMR画像を放射線科医が遠隔診断しており、技師はレポートを作成していないという施設もあった。

⑦救急でCT画像およびMR画像において読影レポートを記載している施設で、技師の読影所見と医師の読影所見の検討ないしは放射線科医などからの読影の評価の有無

救急でレポートを作成・提出している施設でも、そのコメントの内容に関しての評価や指導が行われている施設はなかった《0% (0/10)》。

⑧救急で一次読影を行っていない施設の方で、医師のみの画像診断で救急患者さんの診断・治療に不利益を与えてしまった経験の有無について

医師のみの画像診断で救急患者さんの診断・治療において不利益を与えてしまったのは57.4% (35/61) であり、かなり高率であった。

⑨ ⑧の回答のその症例と状況を分かる範囲で記載（診療体制なども含めて）

X線検査では、特に専門外医師の場合では、骨折の見落としやその部位間違えが多かった。また医師と技師との情報共有不足が要因となった見逃しもあった (Table 3)。

CT検査では、脳出血・消化管穿孔・動脈解離・切迫動脈瘤・腸閉塞など、緊急を要する症例において見落としを指摘しているが、高齢者などで偶発的に発見されるがんなどの所見の見落としも指摘されていた (Table 3)。

Table 3 一次読影を行っていない施設で、医師のみの画像診断で救急患者さんの診断・治療に不利益を与えてしまった経験の症例と状況

<p>1.XP撮影</p> <ul style="list-style-type: none"> 骨折の見落とし(肋骨が多い)。 骨折の部位間違え。 血気胸の見落としが多く、技師は骨折と分かっていたが、誰が見ても分かるレベルだと思込み当直医に連絡しなかった。 当直医にはその骨折は認識できず、処置せぬまま患者さんを帰宅させてしまったというケース。 <p>2.CT検査</p> <ul style="list-style-type: none"> SAH(くも膜下出血)の見落としが多く、特に出血量の少ない症例で目立つ。 SAH患者を帰宅させて重症化し上位救急搬送した。 急性硬膜下血腫や脳出血の見逃し。 骨折の見落とし。 消化管穿孔の見落とし。 動脈解離の見落とし。 専門外医師で切迫動脈瘤を腰痛と誤認して検査せず放置。 腸閉塞の読影ミス。 がんの見落とし。
--

⑩読影に関する教育の有無、教育の参加者、教育方法およびその周期、放射線科医による技師への読影教育・指導の方法について

放射線科医のいる施設で読影教育や指導が行われているのは20.4% (10/49) と低率であった。また画像カンファレンスなどの読影教育が行われている施設も18施設27.3% (18/66) と低率であり、放射線科医から技師への指導や症例画像検討会などによる読影教育が行われている割合は低いという傾向であった。

画像検討会の開催頻度は、週1回～月1回の開催が多く、気になった症例やプロトコルに工夫が必要であったケースや失敗例、珍しい症例、新人が対応に困った症例などを持ち寄り、ディスカッションを行っている。また放射線科医と技師が参加し、医師が症例を発表し、参加者で検討を行ったり、画像所見について意見交換を行っている施設もあった。さらにまれな症例の情報共有ガイドラインの輪読を行っている特殊な施設も存在した。技師の読影に反対している放射線科医が存在しているケースや教育・指導が行われていないため、独学でスキルを身に付けるケースも多いという傾向であった (Table 4)。

Table 4 放射線科医による技師への読影教育・指導の方法

- ・毎月、読影の勉強会の開催(各科カンファレンスに放射線科医・技師・各科医師が参加する形式もある)。
- ・画像の読影補助に必要な基礎的知識について勉強会を通して指導。
- ・珍しい症例があった場合など、その都度指導を受ける。
- ・検査前・検査中・検査後に現場での確認や指導がなされている。
- ・撮影後、必要な情報が不足している場合などに、その都度撮影した技師に個別にアドバイスの指導がある。
- ・当直スキルアップミーティングを定期的に行い、その講師役として放射線科医から指導されている。
- ・現在、思案中である。
- ・特に教育・指導はなく、技師自ら読影結果を参照する。
- ・読影に関しては特に指導はなく、技師個人で勉強している。
- ・放射線科医は、診療放射線技師による読影に反対しているため技師への教育体制はない(ただ、個々に所見や病態について尋ねれば快く教えてくれる)。

⑪救急において診療放射線技師による一次読影の必要性の有無

救急において一次読影が必要と答えている技師は92.4% (61/66)、不要は7.6% (5/66) であり、一次読影が必要と考えている技師が圧倒的多数であり、その必要性を強く感じていると推測された。

⑫救急で一次読影が必要または不要と答えた方の理由
一次読影を必要とする意見では、ダブルチェックによる見落とし減少効果、専門外医師への読影の補助効果、情報量増加による医師への負担軽減、技師への読影責任を自覚させるなどの意見が多かった。不要とする意見では、技師の読影レベル差が不明瞭、読影教育が不十分であることなどの意見があった。中立的意見では、医師なら技師以上の読影能力があると考えられるため、存在診断で十分という意見もあった (Table 5)。

⑬回答者の技師歴 (年) と都道府県名

アンケート回答者は、北海道から九州までの全国に及んだ。また回答者の経験年数は6～36年までの平均17.45 ± 7.93年であった。

4. 考 察

放射線科医の常駐率は、大病院勤務者の回答が多い割には、平日時間内でも2割ほどと低く、施設での放射線科医不足の現状を示していた。なお、業務時間外での放射線科医常駐率は1割ほどと極めて少なく、夜間・休日の時間帯では画像専門医による読影を受けることがいかに困難であることを示した結果であった。この現状対策のため、全国でも一部の医療機関で遠隔読

Table 5 救急で一次読影が必要または不要と答えた方の理由

- 一次読影が必要とする意見
 - ・医師とのダブルチェックで見落としを減らすことができる。
 - ・夜間・休日の緊急時では、人手も少なく、また研修医など不慣れた医師や専門外医師が対応する場合があり、典型的な所見ですら判断できない医師も少なくないため、技師が助言する必要がある。
 - ・医師の専門化が進み、細分化されたため、画像の全体像をカバーできるスタッフや医師が少ないため。
 - ・画像の情報量が多く、主治医のみでは見逃しが生じてしまう可能性がある。
 - ・技師自身が撮影した画像に対しては責任を持って読影する必要がある。
 - ・その都度直接口頭で伝えるだけでも十分一次読影の役割を果たせる。
- △一次読影に中立的意見
 - ・技師が読影できるくらいなら大概の医師はできる。技師の読影は異常所見の有無だけの存在診断でよいのではという意見。
- ×一次読影は不要とする意見
 - ・読影教育がまだ不十分のため。
 - ・責任の所在が曖昧になる。技師間の読影能力にムラがある。原理を理解せず撮影している段階の技師もいるのは事実であり、診断学より先に学ぶべきことがある。
 - ・技師のレベルに大きな差があり、読影する事に不安を感じる。認定試験等で一定レベルに達したもののなら可能だが、デタラメな読影をされたら患者に不利益を与えかねない。

影を利用した救急医療体制も考慮され導入されてきているが、各施設の救急医療体制の在り方や、超緊急的な場合の遠隔読影による時間的な損失が課題になることも考えられるため、その利用には慎重になる必要がある。

救急で医師から助言を求められたケースでは、腸管虚血や少量のくも膜下出血など読影難易度が高いと思われる症例だけでなく、急性硬膜下血腫や脳出血、虫垂炎・消化管穿孔など比較的読影が容易な症例も含まれており、技師の一次読影により見落としを減少させることは可能ではないかと推測された。また技師が当直医に助言しなかったケースで当直医が異常と認識しなかった症例もあり、技師と医師の情報共有の重要性が示唆された。

救急において、放射線科医の常駐が困難な現状や当直医1人体制が多数を占める二次救急などの施設においては、技師の一次読影に賛否両論はあるものの、助言を含めた読影補助は見逃し率を軽減させるために必要と考えられる。今回のアンケート調査における一次読影の必要性の中立的な意見から、技師が読影できる症例であれば医師も読影できるといった回答があったが、当直医が専門外医師の場合、技師に対して異常所見の有無の助言を求めたり、前述したように技師の助言がなければ異常所見や偶発的な病変の検出ができないケースも多く見受けられることから、当直医の読影が完璧なものとして決め付けるのは危険である。また技師の読影教育が不十分なことや技師の読影レベルの差を理由に一次読影に反対する意見もあったが、時間外での手薄なスタッフでの画像診断を医師1人で行うことは見逃しの危険性が高まる可能性が危惧されるため、技師の一次読影を否定的に考えるのではなく、適切な読影教育を行って技師の読影力を向上させていくことを考えていく必要がある。しかし、一次読影業務を行うには、異常所見を認識できる能力だけでなく、質的診断に至るのに必要とされる病態知識、各検査データの解釈など膨大な経験と知識が必要となってくるため、その導入には施設の技師の読影や病態推論レベルを向上させてから行うのが得策と考える。また技師が医師から助言を求められた症例と、一次読影が行われていない施設で医師が1人で行った画像診断で見逃しや誤診した症例とは類似しており、それらの症例は緊急を要するものが多いことから、そのような症例を中心に存在診断や質的診断が行えるような系統的な読影教育³⁾を考えていかななくてはならない。

診療放射線技師の読影教育では、放射線科医からの

技師への指導や画像カンファレンスなどによる読影教育は2割ほどであったことを鑑みると、大半の施設では、技師が独学ないしは先輩技師からの指導・教育、研究会などでの勉強などにより読影能力を身に付けていると推測される。放射線科医の教育・指導を仰ぐことにより読影力が向上するとの報告⁴⁾や、技師の読影レベルは放射線科医からの教育・指導が行われている施設で高いという読影実験結果⁵⁾や、今回のアンケート調査から画像共有や画像検討会が読影力向上に寄与する可能性もあり、可能な限り導入すべき教育手段であると考えられる。また最近では、当院のような二次救急では非常勤の放射線科医が勤務しているケースも増えてきており、日頃から技師が読影困難な臨床画像やまれな疾患などにも興味を持ち、読影能力が極めて高いとされる放射線科医の教育・指導を仰ぐことも可能となつてきており、技師の読影力向上の1つの手段として活用が望まれる。それらにより、救急医療においても通常時間帯とレベル的に変わらない読影補助体制を整える必要がある。

さらにアンケートにより読影の責任の所在の問題が指摘され、一次読影の責任の所在が曖昧な状況にある。しかし、技師の一次読影は補助的なものであり、技師の読影補助を積極的に利用することについて画像読影の最終責任は医療機関や医師であることを明確に定義すべきではないかと考える。

今後は、技師の読影能力を向上させ、救急領域においても読影補助業務が可能となるような教育指導システムの構築に向けた研究がなされることや、平成22年の法改正による読影補助業務がなかなか定着しない状況にあり、行政や医療機関が技師の読影補助促進のために有効な施策と周知が今後の課題である。

5. 結 論

全国の診療放射線技師の読影補助の現状をアンケート調査し、救急での読影補助の必要性の確認と課題について検討した。業務時間外での放射線科医の常駐率は極めて低く、画像所見の見逃しなどが懸念されるが、一方で法改正により診療放射線技師の読影補助が認められ、その有用性が報告されてきている。アンケート調査では、技師の読影補助の有用性が高く、技師がその必要性を理解しているが、救急医療においては一次読影業務を行っている施設は限られており、両者に乖離が認められる。そこには技師の読影能力のレベル差や施設の救急医療体制の問題などが挙げられていた。

今後は、技師の読影能力を向上させ、救急領域でも一次読影が有効となる教育指導システムの構築や救急医療体制の整備に向けた研究が求められている。

6. 研究の限界と課題

今回のSNSアンケート調査では、無料で利用可能なサイトのものを用いて行ったため、どのような背景を持った回答者が一次読影に反対しているのかといった詳細な分析を行うことはできなかった。従って質問項目によっては限られた情報での分析となっており、妥当性に問題がある可能性が否定できない。交絡因子について解析を行うことでさらに多様な情報が得られる可能性があり、今後は有料コンテンツのサイトを利用したものや郵送法などのアンケートも考慮し、より詳細な情報を得て分析を行う必要がある。

参考文献

- 1) 入口陽介：臨床医の立場から期待すること。INNERVISION, 28(6), 58-59, 2013.
- 2) 厚生労働省：チーム医療の推進について チーム医療の推進に関する検討会報告書。(平成22年3月19日)
<http://www.mhlw.go.jp/shingi/2010/03/s0319-9.html> (2016. 6. 21アクセス)
- 3) 萩原常夫, 他：認定技師制度5年目を迎えて。日本消化器がん検診, 44(5), 495-502, 2006.
- 4) 市川宏紀, 他：夜間・救急診療における診療放射線技師によるCT読影補助の効果。日臨救急医学会誌 (JJSEM), 17, 535-542, 2014.
- 5) 安部威彦, 他：救急医療における診療放射線技師の読影補助の読影能力向上因子の検討。日農医誌, 65(6), 2017.