

厚生労働科学研究費補助金（政策科学総合研究事業）
分担研究報告書

医療用人工知能の普及啓発に向けた課題分析

研究分担者

木村 眞司

（札幌医科大学医療人育成センター教養教育研究部門）

研究協力者

岩田 啓芳

（独立行政法人 地域医療機能推進機構 城東病院）

研究要旨

医療用人工知能の研究開発に際しては、各医療機関の研究開発への参加や学会レベルでの大規模研究の実現等において、各組織の長や学会幹部の理解が不可欠である。しかしながら、これら意思決定に関与する人材を対象とした医療用人工知能の教材がなく、各プロジェクトの負担となってきた。一方、これらの人材には、一方的な情報提供は必ずしも有効ではなく、むしろ、対話を通じた信頼の醸成や疑問の解消が行動変容に繋がりうる。そこで、本研究分担は、医療用人工知能の普及に向けて、これら各分野の意思決定者を対象とした啓発活動のあり方を検討した。

今年度は、その準備段階として、総合診療の臨床現場における医療用人工知能のニーズや課題のヒアリング調査を試みた。そのために、研究代表が研究開発を行ってきた診断支援システム「PGY-01」を対象として、試験運用経験のある医師と運用経験のない医師にインタビューを行い、診断支援システムの必要性や現場での課題を分析した。

ヒアリングの結果、診断支援システムは、臨床現場において利用されていなかったことが判明した。原因として、診断支援システムの利用導線と提供情報の有用性に課題が見出された。一方、現在の臨床スタイル自体が抱えている各種バイアスに対する懸念と、医療用人工知能に対する医師らの強い期待も明らかとなった。以上の結果から、診断支援システムには、臨床側に相応の需要と期待があることが示唆された。今後、臨床側における診断困難症例に対応するための技術の他に、医療の質を無意識のうちに低減せしめている一般症例に対する支援を通じて、組織幹部を啓発しうる可能性が見出された。

A. 研究目的

臨床診断は医療の現場において欠かせない重要な過程である。これは全国のあらゆる医療機関において、質の程度の差はあれども普遍的に行われている。しかしながら、

臨床診断には時には膨大な情報とその処理が求められ、多くの労力・時間を要する場合がある。そうした際、診断プロセスの複雑さや様々な外的要因から、致命的疾患や緊急を要する疾患の診断ミス・見逃しなどが生じ得る。そこで、臨床診断を支援する

医療用人工知能分野の発展に向け、技術革新と国際競争力向上に資する人材育成が必要となった。

本分野の政策研究を経て、医療用人工知能研究は、研究人材の欠如に加えて研究プロジェクトを支える人材により制約を受けることが明らかになった。たとえば、医療用人工知能研究を進めるためには医療機関の意思決定者に技術が受容される必要がある。しかし、医師決定者に医療用人工知能に関する十分な理解がなければ実現しない。

そこで、本研究分担では医療用人工知能の開発や普及に関わる意思決定者の啓発を目標として掲げた。そのために、今年度では、医療用人工知能の有望な応用である診断支援システムの必要性や現場での課題を分析し、研究教育機関・研修病院の臨床現場における受容と活用の促進に向けた知見の収集を図った。

B. 研究方法

医療用人工知能の研究開発や活用に際した意思決定に関わる人材を対象とした啓発活動を行うため、まず医療用人工知能の運用に関するフィードバックを対面による面接によって収集する。対象として、診断支援システムのプロトタイプである PGY-01(図 1)を試験運用している教育研究病院の担当者、及び PGY-01 の運用経験のない医療用人工知能の潜在的な利用者のない臨床現場の医師を想定した。インタビュー対象者、及び質問内容は以下の通り。

インタビュー対象

1. 診断支援システムのプロトタイプ PGY-01 を試験運用している医療機関の担当者：川崎市立多摩病院 聖マリアンナ医科大学 総合診療内科 土田知也氏

2. 医療用人工知能の潜在的な利用者：筑波大学 地域医療教育学 濱田修平氏

質問内容

- Q1-1:診断 AI(PGY-01)を日常的に用いておりますか？その頻度を教えて下さい。
- Q1-2:診断 AI(PGY-01)を日常的に使用していない場合、その理由を教えてください。
- Q1-3 : PGY-01 の改善点を教えてください。
- Q2: 診断困難時に、診断 AI からどのような支援が得られるとより有益ですか？
- Q2-2:病気をリストアップするだけではなく、何か AI の機能として追加できるか？
- Q3: 医師による診断過程において、陥りがちな過ちは何でしょうか？
- Q4:最近の医学系ニュースで、最も取り入れてみたいと思った技術は何でしょうか？また、その理由を教えてください。

C. 研究結果

1. 川崎市立多摩病院 聖マリアンナ医科大学 総合診療内科 土田知也医師

土田氏は PGY-01 の試験運用を行っている医師であり、医療用人工知能の運用に関するフィードバックを収集した。その結果、PGY-01 は試験運用開始時に試験的に利用してみて以来殆ど利用されていない事実が判明した。その理由として土田氏があげたのが、川崎市立多摩病院では診断システムを利用する必要があるような難解な病気に遭遇するケースが稀であるという点であった。多くのケースで診断システムを利用すること無く診断がつくため、診断システムを利用するルーティンが生まれず、結果として極稀に遭遇する診断困難な事例でもシステムを利用することなく当該領域の専門家に相談して解決していた。

一方で、実務の中で診断システムを利用するケースは無かったものの、試験運用の



図 1 診断困難症例の診断支援システム PGY-01

開始前に実施した特定の疾患を想定したテストでは、想定通りの鑑別を診断システムが出力しており、診断システム鑑別精度については十分な水準にあると認識していた。しかし、Google 検索のような既存の検索システムでも同様の疾患が出力されていたとのことで、この時点で診断システムの必要性に疑問を抱いていたというお話だった。

こうした中で、診断システムの改善点として土田氏が挙げたのは、「スマホなどで簡単に利用できる形態での提供」や「電子カルテ等普段の業務で利用しているツールとの連携」「疾患に関する論文などの文献などを表示する機能の追加」の3点。臨床の現場ですぐに使えるアプリケーションや普段の業務の中で特に意識せずに使えるシステムであれば利用頻度は増え、鑑別に合わせて疾患に関する論文なども提示してくれるれば、利便性は高まるというご助言を頂いた。

また、臨床現場からの貴重な意見として「診断困難だからといってすぐに診断つけ

なければならないとは限らない」というご指摘があった。高齢者の多い病院では様々な病態を持った患者が訪れる。その際、診断をつけるための情報が少ないと経過観察によって様子を見るケースが多く、結果として治癒してしまうことも少なくない。そうしたケースもある中で、診断システムを用いて診断を付け、疑いがあるから検査を行なうことは患者の負担を増やしてしまうことに繋がるというご意見を頂いた。

診断困難な事例はどのようなケースで遭遇するのか尋ねたところ、外来を中心に扱う総合診療で月に2-3例見る程度ということだった。後に疾患が判明することもあれば、自然に治癒してしまうケースもあったという。ただ、こう言ったケースで診断システムを利用することは想起されなかった。

医師による診断過程による過ちとして、土田氏は「診断時のバイアス」を挙げた。その上で、こうしたバイアスを無くすために診断システムを利用することは有用ではあるものの、バイアスを無くすために運用

するのであれば、カルテや問診データの読み込みや読影システムへの組み込みによって、医師による診断結果をチェックできる仕組みや得られたデータをそのまま使える機能が必要だろうというご指摘を受けた。

この他に、近年の医学系の技術で興味深いものを伺ったところ、幾つか貴重なご意見を頂けた。例えば、医療用ロボットが看護師や家族の代わりに介護やリハビリのサポートをロボットが行い、患者の歩き方の変化などを医療用ロボットが認識して疑いのある疾患を提示してくれると医療の質は大きく向上する。また、患者の自宅などに各種センサを設置し、患者の体調等を日常的に観察してくれるようなシステムがあれば、そのデータを用いて診断システムが病気の兆候を発見することで「予防医療」に繋げるようなアプローチも可能になるという意見であった。

今回の土田氏へのインタビューでは、試験運用では診断システムをあまり利用しなかったものの医療用人工知能に対する期待感を感じられた。その一方、臨床現場で利用するには様々な課題があるというお考えであり、こうした課題の解決は急務であると言える。

2. 筑波大学地域医療教育学 濱田修平医師

濱田氏は PGY-01 を利用していない臨床現場の医師であり、医療用人工知能の運用経験がないため、今回は質問内容の「Q2」以降、医療用人工知能に対する期待や医療現場の課題について尋ねた。

まず、診断システムに期待するものについては、患者の症状などから可能性の高いものを順に表示し、見逃しやすい疾患などを鑑別に加えてくれると良いということだった。これについては PGY-01 で提供されているが、診断がつけられるようなケースでは「可能性の高いもの」と同時に「可能

性が低く考える必要のないもの」を挙げてくれると良いというご意見も得られた。これにより、考慮する必要のない疾患を想定した検査を省くことができるため、患者の負担を軽減することができる。

医師による診断過程による過ちとしては、土田氏と同様に思い込みバイアスによる見落としや先入観を挙げた。臨床現場では、医師が簡単な検査で見つけられたはずの疾患を見落とすことがある。こうしたケースで、鑑別と合わせて必要な検査などを人工知能が提案してくれることで医師の見落としを防げるかもしれない。また、検査データの分析を人工知能が細かく分析することで、人間が見落としがちな微細な兆候を見逃さなくなる可能性についても言及した。

医療技術について気になるものとしては、マイクロ RNA 分析を挙げていた。マイクロ RNA 分析によって、通常なら発見できないような小さながんを発見できるようになる。これにより、がんの早期発見・早期治療が可能になれば、がんの治療は大きく発展するというお話だった。

濱田氏へのインタビューでは医療用人工知能に対する強い期待が伺えた。診断システムを積極的に利用することで患者の負担を軽減しようという発想も新しい。また、診断システムへの期待は PGY-01 利用目的にマッチしており、潜在的なユーザーとして有意義なヒアリングとなった。

D. 考察

今回のインタビューにより、診断システムの運用に際し幾つか重要な知見を得られた。まず、診断システムの精度に関しては十分と認識していながらも使用されることがなかったこと。原因としては、診断システムを使用する必要のある診断困難な事例の少なさとシステムの使いにくさが挙げられている。しかしながら、診断 AI の活用

目的の中に医師の持つバイアスの除去がある以上、診断システムは医師が必要と感じた時以外にも利用されることが望ましい。人間よるバイアスは診断困難な事例だけではなく、診断がつくケースでも起こり得る。バイアスの存在に医師が気づけるように、常に利用されている状態が理想である。

また、診断困難な事例が少数ながらあったにもかかわらず診断システムが利用されなかった。診断システムを含め、医療に用いられる機器が使いにくい場合、医師がその必要性を強く感じた時にしか使われなくなる。しかし、そのケースが極稀にしか発生せず、代替手段が容易に利用可能な場合、利用すべきケースでも診断システムが利用されにくくなる。今回の試験運用では「診断困難な事例はその分野の専門家に意見を求める」「Google 検索でも同様のことができる」という意見があり、何らかの代替手段が用いられたと推測される。このことから、診断システムが利用しやすい形態で提供される事は診断システムの普及促進において非常に重要な要件となると思われる。利用しやすい形態の例として、今回のインタビューではスマートフォンでの利用のほか、電子カルテとの連携や問診時の音声データ活用などが例示された。小型の情報端末ですぐに利用できる形態、もしくは医師の日常業務の中で収集される情報をそのまま診断システムに活用できる形態で診断システムが提供されることが望ましい。

現行の診断システムでは、診断時のバイアスを除去するために鑑別をより多く挙げる形式をとっていた。しかし、今回のインタビューから臨床現場の医師が患者の負担軽減を強く意識していることが分かった。診断システムに期待するものの中に不要な検査を明確にするために無視出来るケースを提示して欲しいというものもあれば、診断システムの利用を避ける理由に、鑑別を挙げることで検査が増え、患者に対する負

担を増やす事に関する懸念があった。診断システムの現行の目的とは方向性が異なってくるものの、患者の負担を減らすための診断システム利用についても検討の余地がある。

さらに、双方のインタビューで臨床現場における過ちとして診断時のバイアスが挙げられた。これによって、バイアスを除去するための診断システム活用については一定の需要があることが示唆された。しかし、試験運用の現場では、鑑別を挙げるだけでは不十分という意見もあった。疾患に関連する論文の表示や使いやすい形態での提供など、診断システムの活用方法や追加機能についてはさらなる検討を加える必要があるだろう。

これらの結果を受けて、医療用人工知能の普及に向けての医療系学会の意思決定者への啓発活動には、特に以下の点に留意し、理解を得ていく必要があると考えられた。

(1) 医師が「診断 AI を用いよう」と思わないときにこそ、アンカリングバイアスによって抜け落ちが発生することから、そうした事態を避けるうえでもプライマリケアに人工知能が有益たりうること。

(2) そのためには、たとえば、電子カルテに組み込まれることにより医師の診察や記載、検査オーダーや処方自動的モニタリングし、必要に応じて警告を発する仕組みが有益であること。

(3) カルテ記載から病名や症状を自動的に抽出する技術、いわゆる医療用自然言語処理の性能向上により、医療用 AI 技術にさらなる発展が実現しうること。

(4) 上記のような仕組みの実現には、技術の研究開発だけでなく、制度面での課題が合わせて克服されなければならない、そのためにも学術団体として働きかけていく必要があること。

E. 結論

医療用人工知能の研究開発に際しては、各医療機関の研究開発への参加や学会レベルでの大規模研究の実現等において、各組織の長や学会幹部の理解が不可欠である。しかしながら、これら意思決定に関与する人材を対象とした医療用人工知能の教材がなく、各プロジェクトの負担となってきた。一方、これらの人材には、一方的な情報提供は必ずしも有効ではなく、むしろ、対話を通じた信頼の醸成や疑問の解消が行動変容に繋がりうる。そこで、本研究分担は、医療用人工知能の普及に向けて、これら各分野の指導者を対象とした啓発活動のあり方を検討した。

今年度は、その準備として、総合診療の臨床現場における医療用人工知能のニーズや課題のヒアリング調査を試みた。本来は、大勢の医師を対象としたグループインタビューが望まれたが、時間的な制約が厳しく、結果的に2名のインタビューに留まった。それでも、現在の総合診療における課題と、医療用人工知能を通じた克服に向けた前向きなフィードバックを得ることが出来た。

また、インタビューを通じて、臨床現場で医療用人工知能の利用を促進していくうえで、いくつかの課題も明らかとなった。まず、診断支援システムが医師の日常業務において自然な流れで利用できない限り活用も進まないという点がある。また、診断支援システムが医師のバイアスを補う方向に働くためには、医師が診断困難を感じる場合だけでなく、医師がなんら困難を感じない症例においても医療用人工知能が診療をモニタし、必要に応じて医師に示唆を与える必要があるものと考えられた。

今後、今年度の検討によって得られた知見を活用することで、各分野の指導者に対する啓発活動の具体化と研究開発の促進に

繋げたい。

F. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし