

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

小児医療分野における機械学習的解析手法の調査
研究分担者 井上 永介
聖マリアンナ医科大学医学部医学教育文化部門（医学情報学）教授

研究要旨

医学的問題に統計学的な知見は必須であるものの、小児医療情報収集システムの特徴・特性を考えると機械学習的な方法の適用が有用と考えられる。小児医療分野での機械学習活用事例を探索し、本システムの将来的な活用方法を検討した。医療では画像分野での活用が目立つが、PICUにおいて多忙な医師の業務を支援するシステムの事例があった。すでにこのような事例が存在することを考えると、本システムの幅広い活用方法を考えていく必要がある。システムの特徴を踏まえ、適切かつ有効な利用方法を医師と十分議論することから始めるべきである。

A．研究目的

統計学がデータの発生源(母集団)をモデル化して推測するのに対し、機械学習的手法の多くは与えられた条件下でどのようなデータが得られるか、すなわち予測に主たる興味を置く。大量のデータがあれば、複雑なモデルを仮定できるため、それだけ詳細な統計的推測ができる。しかし、推測時に大切な解釈性を失う可能性がある。大規模データを十分に活用するためには、統計的な観点よりも、機械学習的な観点での利用を考えるのが適切であろう。大規模データの恩恵を十分に受けることにつながる。

本研究班では、自然言語処理などのアルゴリズムを用いて、膨大な量の医薬品添付文書を解析することが検討されている。また、小児医療情報収集システムの整備も進められ、相当な規模のデータがデータベース化され、様々な分野での活用が待たれている。こういった大規模なデータベースの解析を単純に行うことは不可能であり、機械学習や人工知能を利用した解析手法が必須と考えられる。そこで、本研究では、小児医療分野での大規模データ向けアルゴリズムを利用した解析事例を調査する。また、小児医療情報収集システムの適切な活用方法について考察する。

B．研究方法

小児医療分野での解析事例の検索は Pubmed では不十分であるため、学会発表や arxiv を中心に探索する。また、小児医療情報収集システムに適したアルゴリズムの調査は、活用事例をもとに検討する。

（倫理面への配慮）

本研究には、倫理的考慮を必要とする内容は含まれていない。

C．研究結果

現在のところ、画像解析が必要な分野で人工知能ツールの活用が多くみられる。眼画像の解析、乳がん画像診断、病理診断など、数多く事例がある。

小児医療分野では、確立した利用例は見られないものの、興味深い事例があった。米国 Children's Hospital Los Angeles (CHLA) の Aczon らは、まだ実験段階ではあるものの、病状悪化が予見される子どもの早期検知を支援する機械学習システムを開発し、arxiv に報告した [<https://arxiv.org/abs/1701.06675>]。具体的には、12000 名の電子カルテ情報から、バイタルサイン、臨床検査、薬剤、医療処置などを抽出して recurrent neural network を利用して学習させた。このシステムにより、93%の

確率(正確性)で死亡を予測できた。このシステムは、医師が現場で迅速な意思決定を行うために有用と考えられる。

3.その他
該当なし

D . 考察

現在整備中の小児医療情報収集システムで、結果で取り上げたような事例につなげることは可能であろう。ただし、本システムは多施設情報を収集するものであるから、その点を考慮する必要がある。例えば、医薬品がどの程度適切に使用されているか、新規医薬品に安全性の問題は生じていないか等、公衆衛生的な視点の利用が適していると考えられる。迅速にアラートを発することができれば、安全性の問題認識のために有用である。とはいえ、最初は難しい問題に挑戦するのではなく、小さな問題から始めて成功事例を積むことが大切であろう。

いずれにせよ、まずは医師と綿密な議論を行うことから始めるべきである。

E . 結論

小児医療情報収集システムの整備を進めるとともに、他の事例を参考にしながら、医療現場への還元策を検討していく必要がある。

F . 健康危険情報

該当なし

G . 研究発表

1. 論文発表

該当なし

2. 学会発表

該当なし

H . 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む)

1. 特許取得

該当なし

2. 実用新案登録

該当なし