

公募ワークショップ

ワークショップ6

次世代看護への DX：リアルワールドデータと人工知能

2021年11月21日(日) 12:50～14:20 G会場(2号館3階232+233)

[4-G-2] 次世代看護への DX：リアルワールドデータと人工知能

*横田 慎一郎¹、友滝 愛²、仲上 豪二郎³、森田 光治良³、升川 研人⁴、西 亮太⁵（1. 東京大学医学部附属病院、2. 国立看護大学校、3. 東京大学大学院医学系研究科、4. 東北大学大学院医学系研究科、5. 国立国際医療研究センター病院）

*Shinichiroh Yokota¹, Ai Tomotaki², Gojiro Nakagami³, Kojiro Morita³, Kento Masukawa⁴, Ryota Nishi⁵（1. The University of Tokyo Hospital, 2. National College of Nursing, 3. Graduate School of Medicine, The University of Tokyo, 4. Tohoku University Graduate School of Medicine, 5. Center Hospital of the National Center for Global Health and Medicine）

キーワード：Nursing Informatics, Artificial Intelligence, Real World Data, Digital Transformation

看護における人工知能の開発・実装は、New Normalな医療を考えるうえで欠かせない。2019年スイスでの国際シンポジウム“Artificial intelligence in nursing: social, ethical and legal implications”では、ITU/WHOのフォーカスグループや看護学研究者による議論が行われたところである。この際の議論をまとめた論文（Ronquillo, C. E., et al. 2021.）では、看護の人工知能分野への関わり方の薄さに危機感を唱えており、世界的に看護系 AI人材の不足が浮き彫りとなっている。確かに日本においても、看護は人工知能に関する議論から遠い所にあるかもしれないが、国内の看護の世界には、現場で使える人工知能に繋がられるような、特に医療リアルワールドデータを用いた研究を行う研究者達が存在する。

本チュートリアルでは、情報システム担当看護師、看護情報学研究者、看護情報システムベンダー所属の SE や 営業職を主たる対象とし、看護の視点から「リアルワールドデータ活用と機械学習による人工知能開発」、「大規模データベース研究による知見創出」など、最新の研究事例を交え、看護での DX 実現のための知見共有を行う。始めに横田慎一郎（オーガナイザー）（東京大学医学部附属病院）から、企画趣旨、医療機関での看護における DX 事例や、転倒リスク予測研究について概説する。続いて仲上豪二郎氏（東京大学大学院）から褥瘡リスク予測研究と最先端看護 AI センター構想について、森田光治良氏（東京大学大学院）から看護の視点による医療リアルワールドデータ（特に DPC データ）分析について、升川研人氏（東北大学大学院）から緩和ケア領域での研究事例について、西亮太氏（国立国際医療研究センター病院）から重症看護領域での研究事例について、最後に友滝愛氏（国立看護大学校）から、このような研究を行う際の指針となるガイドラインについて紹介する。看護でのリアルワールドデータ活用と人工知能開発に関する知見を共有し、看護においてどのように DX を実現していくかの議論に繋がるような場を提供したい。

次世代看護への DX:リアルワールドデータと人工知能

横田慎一郎^{*1}、友滝愛^{*2}、仲上豪二郎^{*3}、
森田光治良^{*3}、升川研人^{*4}、西亮太^{*5}

*1 東京大学医学部附属病院、*2 国立看護大学校、*3 東京大学大学院医学系研究科、
*4 東北大学大学院医学系研究科、*5 国立国際医療研究センター病院

Digital Transformation for Next-Generation Nursing: Real World Data and Artificial Intelligence

Shinichiroh Yokota^{*1}, Ai Tomotaki^{*2}, Gojiro Nakagami^{*3},
Kojiro Morita^{*3}, Kento Masukawa^{*4}, Ryota Nishi^{*5}

*1 The University of Tokyo Hospital, *2 The National College of Nursing,
*3 Graduate School of Medicine, The University of Tokyo,
*4 Graduate School of Medicine Tohoku University School of Medicine,
*5 Center Hospital of the National Center for Global Health and Medicine

Abstract

Digital transformation is not only the mere digitalization of data and processes, but also concerns health care services' reconstruction. In this session, we would like to focus on intellectual information processing by using real world data. For the digital transformation of nursing, it is necessary to socially implement the knowledge and evidence created through research. By using Electronic Medical Record data, various research projects has produced results in: pressure ulcer development prediction; fall risk prediction; automatic nursing diagnosis in intensive care units; and the automatic extraction of pain symptoms in terminal cancer patients. In addition, the relationship between advanced practice nurses and patient deaths in intensive care units, and the outcomes facing dementia patients by introducing dementia care in addition to acute care, have been verified by analyzing Diagnosis Procedure Combination data. It is necessary to follow the reporting guidelines when publishing research results as research articles and to follow the ethics and governance guideline for Artificial Intelligence research, as published by World Health Organization in 2021. We have to discuss how to implement the results of research for society, and how to promote digital transformation throughout nursing.

Keywords: Nursing Informatics, Artificial Intelligence, Real World Data, Digital Transformation

1. 緒論

デジタルトランスフォーメーション (Digital Transformation、以下、DX) は、単なるデジタル化のことではなく、デジタル化の先にある業務改革こそが中核となる概念である。

看護は患者とその家族や診療療養環境を守るという重要な役割を果たすが、保守的であるために新しい技術を自分たちの業務に取り入れていく事が幾分苦手であると、筆者自身の経験を通して感じている。また同時に、業務の手順や利用する技術が旧態依然としたままでは、目まぐるしい変化を続ける世の中に付いていけなくなる日が来ってしまうのではないかと、いう危機感も抱いている。完璧ではなくとも、不十分ではあっても、人工知能 (Artificial Intelligence、以下、AI) など新しい技術にキャッチアップし続ける必要がある。

2. 目的

看護分野におけるリアルワールドデータの利用に焦点を当て、システム開発者、医療情報学研究者、そして臨床現場の医療職それぞれが、看護分野での DX の推進について考えるきっかけを提供することを目的とする。

3. 方法

- 看護分野における、電子カルテや DPC 等、医療リアルワールドデータの二次利用による研究成果の共有
- AI を用いた研究成果を社会に発信するための指針となる、報告ガイドラインに関する情報の共有

4. 結果

4.1 電子カルテデータ二次利用とシステム実装

臨床で使用されている入院患者の褥瘡発生予測方法は予測的妥当性が十分ではない。仲上らは、東京大学医学部附属病院の電子カルテデータを用い、ロジスティック回帰、ランダムフォレスト、サポートベクターマシン、勾配ブースト (XGBoost) による褥瘡発生予測モデルを構築・評価した。看護師が日常的に記録する電子カルテデータを用いることで、褥瘡発症リスクの高い患者を特定できる可能性を示した。¹⁾

終末期を中心として患者やその家族の Quality of Life (QOL) の維持・向上を目指す緩和ケア領域においては、患者の QOL 向上のために身体的苦痛や精神的苦痛のみならず、患者の苦痛全体を「社会的苦痛」や「スピリチュアルな苦痛」を含めた「全人的苦痛」として捉え、適切なケアの提供やケアの質を評価する必要がある。終末期患者の苦痛症状に関する情報の多くが電子カルテ内の診療録に自由記載形式で保存されていることから、その利活用が課題である。升川らは、東北大学病院の電子カルテデータを活用し、終末期がん患者の全人的苦痛症状を自動抽出できる可能性を示した。²⁾

ICU で利用される重症系部門システムでは、バイタルサインや血液ガス検査結果、経過記録など様々な客観的な患者情報が保存されており、臨床判断支援への活用が期待されている。西らは、国立国際医療研究センター病院の重症系部門システムに蓄積したデータを用い、複数の看護診断を自動

的に診断できる可能性を示した。³⁾

横田らは、東京大学医学部附属病院の電子カルテデータを中心として患者転倒リスク判別モデルを構築して電子カルテ上に実装して実臨床において 4 年間運用し、その後の電子カルテデータを用いた後ろ向き観察研究により、限定的ではあったものの臨床現場への効果があったことを示した。⁴⁾

4.2 DPC データ二次利用とエビデンス創出

厚生労働省では、DPC 制度を採用する病院において毎年調査を実施し、主に診療報酬点数改定の参考や提供医療の実態調査などに利用している。また厚生労働省とは独立して、全国の DPC 病院から同意を得た上で匿名化されたデータを収集し、研究利用をしている団体もある。DPC データは、いくつかの臨床データおよび詳細なプロセスデータを含んでいることから、分析によって医療サービスへのアクセス、医療の質、アウトカム評価、医療費などに関する疫学調査やヘルスサービスリサーチが可能である。森田らは、集中治療分野における高度実践看護師と患者死亡との関連⁵⁾や、急性期病院における認知症ケア加算導入による認知症患者のアウトカムの検証⁶⁾など、DPC データを活用することで看護分野における知見を創出した。

4.3 人工知能分野に関する報告ガイドライン

リアルワールドデータを利用して創出した知見や、開発した AI に関する論文発表時は、報告ガイドラインに沿う必要がある。友滝の調査によると、本論文執筆時点で、AI の研究に関する報告ガイドラインは 5 件発表されている。⁷⁾ 近年発表が続いており、昨年 2020 年には次の 3 件が公表されている。

- AI のモデリングに関する研究報告時に最低限必要な情報ガイドライン: MI-CLAIM checklist⁸⁾
- AI を組み込んだ介入を行う臨床試験プロトコルのガイドライン: SPIRIT-AI Extension⁹⁾
- AI 要素が含まれた介入を評価する臨床試験の報告ガイドライン: CONSORT-AI Extension¹⁰⁾

また、AI が公益のために機能することを保証するための 6 原則に関する、倫理とガバナンスに関する実践ガイドが、2021 年に WHO から公開されている。¹¹⁾

5. 考察

コンピュータシステムの発達により、医療現場ではいつでもどこでも記録を読み書きすることが可能となったが、記録を手作業で行うという行為自体はこの 100 年間変わっていない。これからの時代は、目まぐるしく変化する医療を取り巻く環境に素早く対応していくためにも、前述のようなリアルワールドデータによる研究成果を土台とした、人間の知的活動を高度に支援するためのコンピュータシステムが開発され、臨床導入されなければならない。例えば、看護師が入力した内容と関連する診療ガイドラインから推奨される看護ケアを自動提案する仕組みや、療養の妨げとなるようなイベント発生リスクを自動判別して対策を提案する仕組み、人間が気付けないような患者の症状の変化を自動検出する仕組みや、注射指示の見落としや実施誤りを自動的に早期検知する仕組みなどが考えられる。

DX 実現のためには、創出した知識や技術を臨床向けの情報システムとして実装するという、Implementation Science (実装科学)を臨床家と研究者が協働で実践していかなければならない。WHO による実践ガイド¹³⁾に記載があるように、Implementation Science においては経営層や患者などのステークホルダーへの説明や合意形成が欠かせないことから、

Implementation Science を通した DX の実現のハードルは決して低くはない。さらには、既存の業務について改革を行っていくには、対象範囲や施設規模が大きければ大きいほど経営的判断が求められる。医療関係施設の経営層は、機器や情報システム更新の際には前回同様とするばかりではなく、きっかけを見つけて少しでも先端事例を取り入れることで、DX を実現することが望ましい。

6. 結論

看護分野において DX を推進するためには、電子カルテデータや DPC データを始めとしたリアルワールドデータを活用した知的情報処理開発研究や知見創出研究のさらなる推進が求められる。また各種報告ガイドラインに基づく論文発表を通して社会に発信し、社会における情報システムの社会実装に関する合意形成を推進していくことで、看護における DX を推進していく必要がある。

参考文献

- 1) Nakagami G, Yokota S, Kitamura A, et al. Supervised machine learning-based prediction for in-hospital pressure injury development using electronic health records: A retrospective observational cohort study in a university hospital in Japan. *Int J Nurs Stud.* 2021 ; 119 : 103932.
- 2) 升川 研人, 中村 隼也, 石田 涼華, ら. 電子カルテの診療記録からの終末期がん患者における苦痛症状の自動抽出手法の検証:機械学習/自然言語処理技術の活用. 第26回日本緩和医療学会学術大会.
- 3) 西亮太, 柏木 公一, 石井 雅通, 美代 賢吾. TF-IDFを用いた看護診断の診断可能性を算出する人工ニューラルネットワークモデルの構築と検証—重症系部門システムの経過記録の活用—. 第22回日本医療情報学会看護学術大会論文集. 2021: 93-96.
- 4) Yokota S, Tomotaki A, Mohri O, Endo M, Ohe K. Evaluating the effectiveness of a fall risk screening tool implemented in an Electronic Medical Record system. *J Nurs Care Qual.* 2018 ; 33(4) : E1-E6.
- 5) Morita K, Matsui H, Yamana H, Fushimi K, Imamura T, Yasunaga H. Association between advanced practice nursing and 30-day mortality in mechanically ventilated critically ill patients: A retrospective cohort study. *J Crit Care.* 2017 ; 41 209-215.
- 6) Morita K, Fukahori H, Ogawara H, et al. Outcomes of a financial incentive scheme for dementia care by dementia specialist teams in acute-care hospitals:a difference-in-differences analysis of a nationwide retrospective cohort study in Japan. *Int J Geriatr Psychiatry.* 2021 ; 36(9) : 1386-1397.
- 7) The EQUATOR Network [https://www.equator-network.org/ (cited 2021-Aug-9)]
- 8) Norgeot B, Quer G, Beaulieu-Jones B K, et al. Minimum information about clinical artificial intelligence modeling: the MI-CLAIM checklist. *Nat Med.* 2020 ; 26(9) : 1320-1324
- 9) Rivera S C, Liu X, Chan A W, Denniston A K, Calvert M J. Guidelines for clinical trial protocols for interventions involving artificial intelligence: the SPIRIT-AI extension. *BMJ.* 2020 ; 370 : m3210)
- 10) Liu X, Rivera S C, Moher D, Calvert M J, Denniston A K. Reporting guidelines for clinical trial reports for interventions involving artificial intelligence: the CONSORT-AI Extension. *BMJ.* 2020 ; 370 : m3164
- 12) World Health Organization. Ethics and governance of artificial intelligence for health. [https://www.who.int/publications/i/item/9789240029200 (cited 2021-Aug-27)]
- 13) World Health Organization. Implementation Research in Health: A Practical Guide. [https://www.who.int/alliance-hpsr/resources/implementationresearchguide/en/ (cited 2021-Aug-27)]