

Title	人工知能を活用したイベント集合パターンに基づく医薬品副作用予測ツール開発
Sub Title	Application of artificial intelligence to develop prediction tools for drug adverse reactions based on aggregated event pattern
Author	漆原, 尚巳(Urushihara, Hisashi)
Publisher	慶應義塾大学
Publication year	2020
Jtitle	学事振興資金研究成果実績報告書 (2019.)
JaLC DOI	
Abstract	<p>本研究では、医薬品の安全性評価の標準化や市販後安全性対策をより充実させることを目的として人工知能による標準的な安全性評価の支援ツールの開発と実証に向けた検討を行う。臨床開発段階の治験や市販後に得られた累積安全性データから、観察された類縁症状・徴候をグルーピングした発現パターンをAIによって自動生成し、生体内の生理病理学的関連を参考に関連する診断名を予測、起こりうる薬剤性重要副作用を推定する。</p> <p>初年度の平成30年度に引き続き、令和1年度では、医療リアルワールドデータ2000万人強の患者情報を含む病院会計事務情報データベースのデータ構造のラーニングに基づき、機械学習に適したデータクレンジングを行った。これにK近傍法に基づく教師あり機械学習アルゴリズムを、1-15歳の小児糖尿病患者に適用した結果、これらの患者集団で発現した有害事象の器官別大分類を、70%の精度で予測できることが判明した。現在特定されたイベントクラスタに含まれるイベントについて臨床経験豊富な医師がイベント間の関連性の有無を評価している。その一方で、機械学習アルゴリズムの改良を継続しており、今後は、深層ニューラルネットワークを用いることによる、生体内反応のモデル化の可能性の検討を含めて、臨床試験データを入手し、これを加えたイベント発現パターンの認識に基づく医薬品副作用の特定のための分析器の開発を進める。</p> <p>本研究成果に関しては、第39回医療情報学連合大会（第20回医療情報学会学術大会 2019.11 幕張）、及び、日本薬剤疫学会薬剤疫学とデータベースタスクフォース「実務者のためのデータベース研究講座 その3」（2020.1、東京）にて発表された。</p> <p>This research aims to develop the analysis tool using machine learning technologies to generate and evaluate valid safety signals from clinical trial data and real world data without predefined hypothesis. Several machine learning algorithms are being applied to predict potential drug-induced adverse reactions using automated clustering of observed signs and events, in consideration of physiological/pathophysiological adjacency, such as Standardized Meddra Query. In the first year of the research project, we conducted data cleansing of the electronic medical database including more than 20 million patients for the preparation of machine learning, based on lessons learned on its data specification and composition. We applied k-nearest neighbor method, one of supervised machine learning algorithms, to the analysis dataset with multiple-dimension. In the test dataset, the machine learning showed the prediction accuracy of approximately 70% on the organ system classification of predicted adverse reactions.</p> <p>We are refining machine learning algorithms for better prediction, by using such as deep neural network to improve predictability and level of detail.</p> <p>We presented the above results at the 39th Joint Conference on Medical Informatics (JCMI) and the 20th Annual Meeting of Japan for Medical Informatics held in Nov, 2019 (Chiba, Japan) and the database seminar held by the pharmacoepidemiology and database task-force of the Japanese Society for Pharmacoepidemiology on Jan. 20, 2020 at Tokyo.</p>
Notes	
Genre	Research Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=2019000009-20190397

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

研究代表者	所属	薬学部	職名	教授	補助額	1,300 千円
	氏名	漆原 尚巳	氏名（英語）	Hisashi Urushihara		
研究課題（日本語）						
人工知能を活用したイベント集合パターンに基づく医薬品副作用予測ツール開発						
研究課題（英訳）						
Application of artificial intelligence to develop prediction tools for drug adverse reactions based on aggregated event pattern						
研究組織						
氏名 Name		所属・学科・職名 Affiliation, department, and position				
漆原 尚巳 (Hisashi Urushihara)		薬学部・教授				
星野 崇宏 (Takahiro Hoshino)		経済学部・教授				
矢向 高弘 (Takahiro Yako)		理工学部・准教授				
種村 菜奈枝 (Nanae Tanemura)		薬学部・助教				
1. 研究成果実績の概要						
<p>本研究では、医薬品の安全性評価の標準化や市販後安全性対策をより充実させることを目的として人工知能による標準的な安全性評価の支援ツールの開発と実証に向けた検討を行う。臨床開発段階の治験や市販後に得られた累積安全性データから、観察された類縁症状・徴候をグルーピングした発現パターンをAIによって自動生成し、生体内の生理病理学的関連を参考に関連する診断名を予測、起こりうる薬剤性重要副作用を推定する。</p> <p>初年度の平成30年度に引き続き、令和1年度では、医療リアルワールドデータ2000万人強の患者情報を含む病院会計事務情報データベースのデータ構造のラーニングに基づき、機械学習に適したデータクレンジングを行った。これにK近傍法に基づく教師あり機械学習アルゴリズムを、1-15歳の小児糖尿病患者に適用した結果、これらの患者集団で発現した有害事象の器官別大分類を、70%の精度で予測できることが判明した。現在特定されたイベントクラスターに含まれるイベントについて臨床経験豊富な医師がイベント間の関連性の有無を評価している。その一方で、機械学習アルゴリズムの改良を継続しており、今後は、深層ニューラルネットワークを用いることによる、生体内反応のモデル化の可能性の検討を含めて、臨床試験データを入手し、これを加えたイベント発現パターンの認識に基づく医薬品副作用の特定のための分析器の開発を進める。</p> <p>本研究成果に関しては、第39回医療情報学連合大会（第20回医療情報学会学術大会2019.11幕張）、及び、日本薬剤疫学会 薬剤疫学とデータベースタスクフォース「実務者のためのデータベース研究講座 その3」（2020.1、東京）にて発表された。</p>						
2. 研究成果実績の概要（英訳）						
<p>This research aims to develop the analysis tool using machine learning technologies to generate and evaluate valid safety signals from clinical trial data and real world data without predefined hypothesis. Several machine learning algorithms are being applied to predict potential drug-induced adverse reactions using automated clustering of observed signs and events, in consideration of physiological/pathophysiological adjacency, such as Standardized Meddra Query.</p> <p>In the first year of the research project, we conducted data cleansing of the electronic medical database including more than 20 million patients for the preparation of machine learning, based on lessons learned on its data specification and composition. We applied k-nearest neighbor method, one of supervised machine learning algorithms, to the analysis dataset with multiple-dimension. In the test dataset, the machine learning showed the prediction accuracy of approximately 70% on the organ system classification of predicted adverse reactions.</p> <p>We are refining machine learning algorithms for better prediction, by using such as deep neural network to improve predictability and level of detail.</p> <p>We presented the above results at the 39th Joint Conference on Medical Informatics (JCMI) and the 20th Annual Meeting of Japan for Medical Informatics held in Nov, 2019 (Chiba, Japan) and the database seminar held by the pharmacoepidemiology and database task-force of the Japanese Society for Pharmacoepidemiology on Jan. 20, 2020 at Tokyo.</p>						
3. 本研究課題に関する発表						
発表者氏名 (著者・講演者)	発表課題名 (著書名・演題)	発表学術誌名 (著書発行所・講演学会)	学術誌発行年月 (著書発行年月・講演年月)			
西川景太, 種村 菜奈枝, 矢向 高弘, 漆原 尚巳	機械学習を用いた医薬品の潜在的リスクの予測	第39回医療情報学連合大会（第20回医療情報学会学術大会）	2019.11.23			
漆原 尚巳, 種村 菜奈枝, 西川景太, 矢向 高弘	使えたらいいな、をカタチへ機械学習とBig Dataを活用した医薬品のリスク評価に向けた取り組み	日本薬剤疫学会薬剤疫学とデータベースタスクフォース「実務者のためのデータベース研究講座 その3」	2020.1.20			