

令和 5 年 5 月 9 日現在

機関番号：14401

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2022

課題番号：17K17845

研究課題名（和文）小児期に臓器移植を施行した成人患者のQOLの定量的評価と長期支援モデルの構築

研究課題名（英文）Quantitative evaluation of quality of life of adult patients who underwent organ transplantation in childhood and development of a long-term support model

研究代表者

菊池 良太（Kikuchi, Ryota）

大阪大学・大学院医学系研究科・講師

研究者番号：40794037

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：小児期に臓器移植を行った患者の長期フォローアップに向けたデータベースの確立に際しては、人工知能（artificial intelligence：AI）が不可欠な技術となるため、医療の中でも特に看護の領域におけるAIの実用性についてsystematic reviewを行った。reviewにより、machine learning等が用いられていることが明らかとなり、患者の自己報告に基づいた抑うつ予測等に際し実用性を有していることが明らかとなった。本研究のテーマであるAIを基幹とした長期フォローアップシステムが確立することで、臓器移植患者への迅速かつ的確な支援が可能となると考えられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

小児期に臓器移植を行った患者の長期的なアウトカムは着目されつつあるも、長期フォローアップについては課題となっている。本研究にて、長期フォローアップに向けたデータベースの確立に際してAIが基幹となりうることを確認されたことは患者の支援をより充実させるために有用な知見であり、臓器移植患者だけでなく他の疾患・治療を行う患者への応用可能性も示唆される。

研究成果の概要（英文）：Since artificial intelligence (AI) is an indispensable technology in establishing a database for long-term follow-up of patients who underwent organ transplantation in childhood, we conducted a systematic review of the utility of AI in healthcare, especially in the field of nursing. The review revealed that machine learning was used, and that AI had utility in predicting depression based on patients' self-reports. The establishment of a long-term follow-up system based on AI, which is the theme of this study, will enable prompt and accurate support for organ transplant patients.

研究分野：臓器移植

キーワード：臓器移植 小児 Quality of life Patient-reported outcome 長期フォローアップ Artificial intelligence

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

## 1. 研究開始当初の背景

臓器移植は末期の臓器不全状態にある患者における治療の選択肢の一つである。日本の小児患者(肝臓、腎臓、心臓)の移植後5年生存率は80%を超え(福嶋, 2013)、国際的に高い水準となっている。小児移植医療における治療成績の向上は、小児期に臓器移植を行った患者の多くが成人期を迎える可能性を意味しており、移植後長期に渡るフォローアップが必要となっている。移植のアウトカムの評価指標の一つに、Quality of Life (QOL) が用いられつつある。従来は、患者や移植片の生存率など医学的・客観的な指標が用いられてきた。しかし、移植後は、定期的な受診や、免疫抑制剤などの服薬、日々の体調管理が必要であるとともに、内服薬の副作用(易感染性など)や移植後合併症(拒絶反応など)(LaRosa et al., 2013 他)、抑うつなどの心理・社会的問題(Fredericks et al., 2008 他)が生じる。そして、成人期にはこれらに加え、医療費負担による経済的問題(Paris et al., 2005)や、結婚・人間関係・就学・就職等の困難さ(Tome et al., 2008 他)などを有するとされる。このように、移植後は、客観的指標では評価ができない治療・生活上の問題が存在することから、患者報告型・主観的な評価が求められ、その指標としてQOLが着目されており、移植後長期のアウトカムとしても重要な指標となる。従来は、アンケートを用いて患者から都度データを取得してきたが、QOLに影響を及ぼす要因は多岐に渡るためデータ収集は容易でなく、かつタイムリーな支援が困難となっている。

QOLをアウトカム指標として移植後長期に渡るフォローアップを行い、タイムリーな支援を行うためには、データベースを構築しかつQOLが損なわれる傾向やその要因を自動的に予測するシステムを構築する必要があると考えられる。移植後長期に渡るフォローアップシステムの確立のためには人工知能(artificial intelligence: AI)が不可欠な技術であると考えられるが、医療の中でも特に看護の領域におけるAIの実用性については検討がなされていない。

## 2. 研究の目的

臓器移植患者の移植後長期に渡るフォローアップシステムの確立に向けたAIの実用性と運用上の課題について明らかにすることとした。本研究により、臓器移植患者のフォローアップシステムの技術的基盤となるAIについて、運用可能性の確認が可能となる。

## 3. 研究の方法

研究デザインはsystematic reviewとし、データベースはMEDLINE (PubMed)、CINAHL、PsycINFO、医中誌Webを用いた。検索式には、Medical Subject Headings (MeSH)として“artificial intelligence”、“machine learning”、“deep learning”、“neural networks”、“nursing”を用いた。

本研究の対象となるAIを用いた看護領域の研究を抽出するにあたり、看護とAIをそれぞれ定義した。看護は、国際看護師協会の定義(International Council of Nurses, 2002)に基づいて設け、AIはmachine learning、deep learning、neural networksを含む計算科学の技術とした。文献の包含基準は、AIを用いた看護研究の論文、英語または日本語で公表された論文、査読を経た原著論文とし、これらに該当しない論文は除外した。文献の抽出は2018年11月に行なった。

分析対象とした論文より、テーマとする看護領域や目的、AIの種類、AIの役割、データセット、主要な結果、限界等についてデータを抽出した。これらのデータを要約し、論文間で比較を行いながら分析を行なった。

## 4. 研究成果

抽出された文献の概要は表に示した。調査時時点でAIを用いた看護領域の論文は17件抽出され、machine learningやsupport vector machine、artificial neural networkが用いられていることが明らかとなった。また、AIは、患者の自己報告に基づいた抑うつの予測や医療施設における事故の発生の予測等に際し実用性を有していることが明らかとなった。ただし、診療データをAIが用いる際には自然言語処理等を用いた解析が可能なデータセットであることが課題となっていることも明らかとなった。本研究の成果は国際誌に公表した。

本研究の成果により、臓器移植を行った患者の長期フォローアップに際し、AIは基幹技術となり、AIによる解析が可能なデータセットとデータベースの構築の必要性が確認されたため、reviewにより明らかとなった事項を踏まえた構築の準備を進めている。本研究の対象者である臓器移植患者は、免疫抑制療法を行なっていることから新型コロナウイルス感染症の流行に伴う治療上および生活上大きな影響を受けている。加えて、患者の診療を行う共同研究施設となっている医療機関も診療上の大きな困難が生じており、本研究の計画にも大きな影響が生じるほどであった。本研究のテーマである長期フォローアップシステムが確立することで、例えばパンデミックのような大きな問題が生じた際にも臓器移植患者への迅速かつ的確な支援が可能となると考えられる。

表．抽出された文献の概要		(件)
公表年	～2000年	2
	2000-2005年	1
	2006-2010年	2
	2011-2015年	2
	2016年～	10
看護領域	急性期間後	1
	慢性期看護	1
	循環器看護	1
	精神看護	3
	管理・安全	11
	公衆衛生	1
AIの種類	Machine learning	4
	Artificial Neural Network(s)	9
	Support Vector Machine	4

<引用文献>

- ・ 福嶋教偉．小児臓器移植の最前線：日本における小児脳死臓器移植の現状と明らかになった課題．医学のあゆみ，2013；244：881-890．
- ・ Fredericks EM et al．Adherence and health-related quality of life in adolescent liver transplant recipients．Pediatric transplantation，2008；12：289-299．
- ・ International Council of Nurses，Nursing definitions，2002．Available at: <https://www.icn.ch/nursing-policy/nursing-definitions> (accessed 8 October 2018)．
- ・ LaRosa C et al．Outcomes in pediatric solid-organ transplantation．Pediatric transplantation，2013；15：128-141．
- ・ Paris W et al．Social adaptation after cardiothoracic transplantation：A review of the literature．Journal of cardiovascular Nursing，2005；20(5 Suppl)：S67-S73．
- ・ Tome S et al．Quality of life after liver transplantation．A systematic review．Journal of Hepatology，2008；Apr；48(4)：567-577．

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Kikuchi R	4. 巻 24
2. 論文標題 Application of artificial intelligence techniques in nursing studies: a systematic review	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Online Journal of Nursing Informatics	6. 最初と最後の頁 1
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 菊池良太	4. 巻 7
2. 論文標題 小児腎移植患者におけるQuality of Lifeの評価	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本臨床腎移植学会雑誌	6. 最初と最後の頁 37-43
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 （ローマ字氏名） （研究者番号）	所属研究機関・部局・職 （機関番号）	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------