

ICT を基盤とした卒前卒後のシームレスな医師の臨床教育評価システム構築のための研究

令和 5 年度 総括研究報告書

研究代表者

田中 雄二郎 東京医科歯科大学 学長

研究分担者

山脇正永 東京医科歯科大学 臨床医学教育開発学分野 教授

岡田 英理子 東京医科歯科大学 臨床医学教育開発学分野 講師
大学病院総合教育研修センター長

那波 伸敏 東京医科歯科大学 国際健康推進医学 准教授

木内 貴弘 東京大学医学部附属病院 大学病院医療情報ネットワーク
(UMIN) センター 教授

高橋 誠 北海道大学 大学院医学研究院 医学教育・国際交流
推進センター 教授

福井 次矢 聖路加国際大学 聖路加国際病院 院長

大出 幸子 聖路加国際大学 公衆衛生大学院 教授

研究協力者

奥原 剛 東京大学医学部附属病院 大学病院医療情報ネットワーク
(UMIN) センター 准教授

岡田 宏子 東京大学医学部附属病院 大学病院医療情報ネットワーク
(UMIN) センター 特任助教

森田 貴子 聖路加国際大学 公衆衛生大学院 研究補助員

研究要旨

我々はこれまでに ICT を活用した卒前卒後のシームレスな評価システム (EPOC2) の開発を進めてきた。EPOC2 は令和 5 年 1 月に PG-EPOC (PostGraduate-EPOC) と改名した。PG-EPOC の利用施設・研修医数は、800 施設、8000 名を超えており、臨床研修医の全国データが PG-EPOC システムに入力されている。令和 5 年度はデータ抽出プログラムの R4 年度からの改善と利用者らからの PG-EPOC の機能の改修をさらに実施した。それにより得られた全国データは増加し、2020 年開始の臨床研修医の 93% のデータを解析し、臨床研修医の悉皆調査となった。改めて 93% の臨床研修医の解析から、基本的臨床手技の習得には、手技の難易度や機会の頻度により習得までにかかる時間に差があること、また評価票 I II III のデータでの trajectory analysis では、研修医の学修プロセスに項目特有のパターンがあることが明らかとなった。また評価票の信頼性、再現性の検討では、評価票の全項目で指導医間でのばらつきが存在していた。これらの信頼性妥当性を高めるためには、複数の指導医による複数回の入力が必要であり、評価を実施できる運用を進める必要がある。

ると考えられた。さらに PG-EPOC のシステムと教育効果の国際比較では、米国、英国の知見との国際比較、企業が展開する ePortfolio との比較を行った。その結果、PG-EPOC 及び CC-EPOC（卒前 EPOC システム）のような国レベルでのデータベース及び、卒前・卒後をシームレスにつなげる e-portfolio システムは日本独自の試みであるということが明らかとなった。これらの研究により、臨床研修医の悉皆調査となる臨床教育評価システムの教育効果と、運用の課題について明らかとなった。

A. 研究目的

卒前臨床実習・卒後臨床研修をシームレスに評価できる ICT の基盤構築を進めることが喫緊の課題となっている。我々はこれまでに ICT を活用した卒前卒後のシームレスな評価システム (EPOC2 (現在は PG-EPOC に改名)) の開発を進めてきた。PG-EPOC の卒後評価システムは 2020 年から運用を開始しており、利用施設・研修医数は、800 施設、8000 名を超えており、臨床研修医の全国データが PG-EPOC システムに入力されている。令和 5 年度の本研究の目的は、1) 臨床実習における侵襲的医行為の評価方法の確立、および臨床実習から臨床研修までの手技の連続的な習得度評価を具現化する仕組みを構築すること、2) 研究班の統計解析に用いる全国データの抽出フォーマットの新たな開発と、適切に加工して提供すること。全国の利用者からのフィードバックをもとに PG-EPOC 評価システムの機能追加と改修を行うこと、3) PG-EPOC データと外部データとの紐付けを行い、医育機関、地域、病院種類・規模・研修プログラムの種類等が評価に与える影響を分析を行うこと、4) 2020 年に改訂された医師臨床研修の評価票を多角的に評価し、信頼性、再現性を検討すること及び、指導医による評価と研修医による自己評価の差異をもたらす項目の検討を行うこと、5) 米国の Milestone Project、英国の UK Foundation Programme 等をはじめとする海外での電子 Portfolio (ePortfolio) の使用状況について、国レベル、大学群地域での実施状況、実施している ePortfolio の分析方法及びユーザビリティの国際比較を行うことである。

B. 研究方法

令和 5 年度は、分担研究 2 では、大出、那波より、追加の抽出データ、抽出データフォーマットの改修についての要望を聴取して、全体共通データセットの定義書、出力フォーマット、データ抽出プログラムの改修を行った。その結果にもとついて、新たな抽出プログラムの開発と運用を行った。プログラミング言語は、Python 3.6 を利用した。続いて、本研究班の研究分担者や利用者の意見をもとに PG-EPOC の機能の追加、改修をプログラミング言語の Perl 5 を用いて行った。

全国の臨床研修病院で 2020 年 4 月から 2022 年 3 月まで (研修開始から 24 ヶ月間) 臨床研修を行なった臨床研修医のデータの解析を各分担班で実施しているが、令和 5 年度は、臨床研修医の全国データに関して、追加でデータを入手できた (n=6,826 から 8,592 に増加) ことから、改めて再解析を実施し完了した。本年度解析できたデータは 2020 年度臨床研修医採用数 9,279 人の 93% にあたる。

解析方法は令和 4 年度と同様に、1) 基本的臨床手技の経験に関して、医師臨床研修ガイドラインにもとづき、臨床研修修了時に到達すべき望ましいレベルを「ほぼ単独でできる」と定義し、このレベルに初めて到達するまでに要した月数を用いて Kaplan-Meier 法を用いた分析を行った。3) 評価に影響を与えうる要因の分析班では、研修医の評価票の data を用いて、研修の進行具合に関する trajectory analysis を検討した。4) 到達目標や評価の信頼性、妥当性の分析の分担研究班では、信頼性は研修医評価票の項目毎に

Cronbach's alpha を算出し、再現性は 2 名の評価者間の一致率を計算し、級内相関係数 (ICC) を算出した。また指導医による評価と研修医による自己評価の差異では、従属変数として指導医評価から自己評価の差分とし、研修年度、病院種別、年齢などを共編として、多変量ロジスティック回帰分析を行った。さらに令和 4 年に実施したインタビューからの意見を thematic coding を実施した。

5) 海外のシステムや教育効果との国際比較研究班では、海外における ePortfolio の運用、評価に関する文献的検索をもとに、海外における運用・データ分析に関するインタビューを実施した。ePortfolio システムの調査では公的と商用システムについて実施した。

C. 研究結果

木内分担研究者による PG-EPOC のデータ抽出結果を示す。(1)「評価票 I/II/III を研修ブロック毎の研修医の自己評価と、担当指導医の他者評価を対にして出力した、自己評価と他者評価比較表」(大出分担研究者)

(2)「指導医・上級医毎の研修プログラム開始時の年齢、性別、所属診療科一覧」(大出分担研究者)(3)「研修プログラム 2021 年度東京医科歯科大学」の評価票 I/II/III、基本的臨床手技の月毎の入力値等の出力(那波分担研究者)、その他には基幹施設数での PG-EPOC の利用状況の問い合わせ等に対応した。PG-EPOC への機能追加、回収の内容は分担報告書に記載する。

1) 臨床実習における侵襲的医行為の評価方法の確立分担班では、解析の対象人数が 6,826 人から 8,592 人に増加したことから、改めて基本的臨床手技の各手技において、Kaplan-Meier 法を用いて、縦軸を手技が未習得の研修医の割合、横軸を研修開始時からの月数として plot を行った。その結果は昨年度同様、人工呼吸、気管挿管、末梢静脈確保と中心静脈確保など、手技の実施頻度や難

易度により習得までの時間が異なっていた。また、研修医の自己入力と上級医や指導医の入力の解析結果を比較すると、入力者の違いにより手技の習得までにかかる時間が異なっていた。3) の評価に影響を与えうる要因の分析班では、評価票 A, B, C の自己評価、上級医・指導医評価の trajectory analysis の再解析を実施した。再解析結果においても、評価項目により、初めから評価が高く、高いまま推移する群、一度下がってまた上昇する群、低値から上昇していく群など、特有のパターンがあることが示された。また評価項目によっても上級医・指導医の評価は特徴がみられていた。特に一般外来診療に関しては、自己評価で高い評価をつける群と低い評価から開始する 2 群が存在するが、指導医・上級医評価は低値から出発し、「ほぼできる」以下の評価が最も多かった。4) 大出らの分担研究班では、評価の全項目において指導医間の再現性が高いとは言えず、ばらつきが存在していた。また指導医による評価と研修医による自己評価の差異をもたらす項目の検討では、研修医の年齢、男女の指導医研修医の組み合わせ、病院施設による差が明らかとなった。さらに 8 名の指導医に対するインタビューでは、インタビューを下に評価票 I II III の課題・問題点・改善要望を明らかにした。5) 山脇らの海外のシステムや教育効果との国際比較研究班では、国レベルで評価システムを実施しているのは英国、カナダの卒後教育、スイスの卒前教育があり、複数の大学/病院で使用されているものとしては、米国、カナダ、台湾、オランダで存在していた。CC-EPOC 及び EPOC2 のような全国の研修医が卒前・卒後をシームレスにつなげて評価を記録していく national level の e-portfolio システムは日本独自の貴重な試みであるということが明らかになった。また、海外のステークホルダー及び商用 Portfolio システム会社へのインタビュー調査の結果、いわゆる Logbook としての使用が種であり、データベ

ースとしての利用については各組織内での活用にとどまっていた。いずれも EPOC システムはその規模と時間的連結性において、これまでにないものであるとの意見をいただいた。

D. 考察

全国の臨床研修医の悉皆調査となる PG-EPOC のデータ項目数、データ量は莫大である。データ解析中にもその容量は増大する。各研究分担者の要望により、計算処理が必要となり、データ抽出速度を向上させることは、研究の円滑な遂行のために、必須の作業であった。また国際比較調査でも指摘されているように、インターフェースや入力の利便性は評価システム継続の重要な要因であり、フィードバックに基づいて PG-EPOC を逐次改善していくことは、利用者向上のため不可欠の作業といえる。令和 5 年度は多くの機能追加、改修作業が実現された。

臨床手技の習得に関する解析結果では、大幅に解析対象研修医が増加した今回でも同様の結果となり、手技が行われる頻度や難易度により、手技の習得までにかかる時間に差が認められた。また、入力者の違いによる手技の習得までにかかる時間の差についても、同様の傾向がみられたことは、研修医の自己評価入力後と指導医の入力のタイムラグによる可能性がある。上級医・指導医が入力しやすいようなシステムの改善は今後も検討が必要と考えられた。

評価に影響を与えうる要因の分析では、追加データを加えて評価票 I II III の trajectory analysis の再評価結果からも、令和 4 年度の解析結果と同様の結果であった。特有の研修医の成長パターンの違いがあるものの、コロナ禍と PG-EPOC の導入初年度であったことから入力の混乱もあったものと考えられる。今後これらパターンの違いを規定する因子を探索していく。

大出らによる評価の信頼性・再現性の検討では研修医がローテーションで 1 度のみしか評価されていないことが明らかとなり、全項目で指導医間での評価の再現性が高いとは言えず、ばらつきが存在していた。これらには指導医の評価能力の差、評価票のわかりにくさなども影響している可能性が示唆される。複数の評価者による複数回の評価を実施する運用を進める必要があると考えられた。また小規模病院での基本的臨床業務の評価では 1 年間の傾きが高く、小規模病院での研修内容の違いが評価に影響している可能性が示唆された。

また指導医インタビューの thematic coding による評価票への意見の解析では、評価者の主観が反映される、評価の一貫性を高める、地域特有のニーズに対応した評価項目の追加や評価者のさらなるトレーニングが必要、地域間での連携と情報共有を強化し、研修の質の均一化を図ることが重要である。

海外における ePortfolio の運用・データ分析に関するインタビュー調査からは、卒前教育あるいは初期研修教育の現場で、国レベルで用いられている ePortfolio は認められなかった。さらに、卒前から卒後教育までの継続的な ePortfolio システムも認められなかった。

ePortfolio システムの今後の課題として、以下があげられた。

- ①EPOC データを用いた WBA の評価方法の確立 (図 2)
- ②EPOC システムを用いた卒前臨床教育から医師臨床研修のシームレスな評価方法の確立
- ③EPOC 分析結果を教学 IR 活動、研修プログラム改善等に活用するシステム・方法の開発
- ④我が国からの情報発信

E. 結論

全国研修医の big data を研究に用いるため、統計解析用データ抽出プログラムの改訂

と PG-EPOC システムの機能追加を実施した。また、基本的臨床手技の習得時間に差があり、評価のタイムラグが認められた。評価票の trajectory 解析からは研修医の学修プロセスに特有のパターンが存在した。評価票については、信頼性と妥当性を向上させるため、複数の評価者による評価が必要であった。日本の e-Portfolio システムの国際的な価値が確認され、今後の活用が期待された。今後この貴重な全国レベルの研修医のデータを用いて引続き検討を行っていく予定である。

文献

1. モデル・コア・カリキュラム改訂に関する連絡調整委員会, モデル・コア・カリキュラム改訂に関する専門研究委員会: 臨床実習の到達目標. 医学教育モデル・コア・カリキュラム 平成 28 年度改訂版. p134-176.
2. 厚生労働省: 臨床研修の到達目標、方略及び評価. 医師法第 16 条の 2 第 1 項に規定する臨床研修に関する省令の施行について(平成 30 年 7 月 3 日付医政発 0703 第 2 号)(別添).
3. 医学部の臨床実習において実施可能な医行為の研究報告書(平成 30 年 7 月). <https://www.mhlw.go.jp/content/10803000/000341168.pdf>
4. 厚生労働省: 医師臨床研修ガイドライン—2020 年度版—(平成 31 年 3 月). <https://www.mhlw.go.jp/content/10800000/000496242.pdf>
5. Sánchez Gómez S, Ostos EM, Solano JM, Salado TF. An electronic portfolio for quantitative assessment of surgical skills in undergraduate medical education. BMC Med Educ. 2013;13(65).
6. Duque G, Finkelstein A, Roberts A, Tabatabai D, Gold SL, Winer LR. Learning while evaluating: the use of an electronic evaluation portfolio in a geriatric medicine clerkship. BMC Med Educ. 2006;6(4):4.
7. Chiu YT, Lee KL, Ho MJ. Effects of feedback from near-peers and non-medical professionals on portfolio use. Med Educ. 2014;48(5):539 - 540.
8. Friedman Ben David M, Davis MH, Harden RM, Howie PW, Ker J, Pippard MJ. AMEE Medical education guide No. 24: portfolios as a method of student assessment. Med Teach. 2001;23(6):535 - 551.
9. Franco RS, dos Santos Franco CAG, Pestana O, Severo M, Ferreira MA. The use of portfolios to foster professionalism: attributes, outcomes, and recommendations. Assessment & Evaluation in Higher Education. 2017;42(5):737 - 755.
10. Franco R, Ament Giuliani Franco C, de Carvalho Filho MA, Severo M, Amelia Ferreira M. Use of portfolios in teaching communication skills and professionalism for Portuguese-speaking medical students. Int J Med Educ. 2020;11:37 - 46.
11. Avila J, Sostmann K, Breckwoldt J, Peters H. Evaluation of the free, open source software WordPress as electronic portfolio system in undergraduate medical education. BMC Med Educ. 2016;16:157.
12. Chae SJ, Lee YW. Exploring the strategies for successfully building e-portfolios in medical schools. Korean J Med Educ. 2021;33(2):133 - 137.
13. O'Sullivan AJ, Harris P, Hughes CS, et al. Linking assessment to undergraduate student capabilities through portfolio examination.

- Assessment & Evaluation in Higher Education. 2012;37(3):379 - 391.
14. Arntfield S, Parlett B, Meston CN, Apramian T, Lingard L. A model of engagement in reflective writing-based portfolios: interactions between points of vulnerability and acts of adaptability. *Med Teach*. 2016;38(2):196 - 205.
 15. Bashook P, Gelula M, Joshi M, Sandlow L. Impact of student reflective e-portfolio on medical student advisors. *Teach Learn Med*. 2008;20(1):26 - 30.
 16. Belcher R, Jones A, Smith LJ, et al. Qualitative study of the impact of an authentic electronic portfolio in undergraduate medical education. *BMC Med Educ*. 2014;14(265).
 17. Chertoff J, Wright A, Novak M, et al. Status of portfolios in undergraduate medical education in the LCME accredited US medical school Status of portfolios in undergraduate medical education in the LCME accredited US medical school. *Med Teach*. 2016;38(9):886 - 896.
 18. Moores A, Parks M. Twelve tips for introducing E-portfolios with undergraduate students. *Med Teach*. 2010;32(1):46 - 49.
 19. Babovic M, Fu RH, Monrouxe LV. Understanding how to enhance efficacy and effectiveness of feedback via e-portfolio: a realist synthesis protocol. *BMJ Open*. 2019;9(5).
 20. Carney PA, Mejicano GC, Bumsted T, Quirk M. Assessing learning in the adaptive curriculum. *Med Teach*. 2018;40(8):813 - 819.
 21. Chu A, Biancarelli D, Drainoni ML, et al. Usability of learning moment: features of an E-learning tool that maximize adoption by students. *West J Emerg Med*. 2019;21(1):78 - 84.
 22. Désilets V, Graillon A, Ouellet K, Xhignesse M, St-Onge C. Reflecting on professional identity in undergraduate medical education: implementation of a novel longitudinal course. *Perspectives on medical education*. 2021.
 23. Heeneman S, Driessen E, Durning SJ, Torre D. Use of an e-portfolio mapping tool: connecting experiences, analysis and action by learners. *Perspect Med Educ*. 2019;8(3):197 - 200.
 24. Kanfi A, Faykus MW, Tobler J, Dallaghan GLB, England E, Jordan SG. The early bird gets the work: maintaining a longitudinal learner portfolio From medical school to physician practice. *Acad Radiol*. 2021;S1076-6332(20)30705-4.
 25. Mejicano GC, Bumsted TN. Describing the journey and lessons learned implementing a competency-based, time-Variable undergraduate medical education curriculum. *Acad Med*. 2018;93:S42 - S48.
 26. Byszewski A, Fraser A, Lochnan H. East meets west: shadow coaching to support online reflective practice. *Perspect Med Educ*. 2018;7(6):412 - 416.
 27. O'Sullivan AJ, Howe AC, Miles S, et al. Does a summative portfolio foster the development of capabilities such as reflective practice and understanding ethics? An evaluation from two medical schools. *Med Teach*. 2012;34(1):e21 - e28.
 28. Mason G, Langendyk V, Wang S. "The game is in the tutorial": an evaluation

of the use of an e-portfolio for personal and professional development in a medical school. 2014. <https://ascilite2014.otago.ac.nz/files/fullpapers/43-Mason.pdf>

F. 研究発表

論文発表:

- 1) Haruta J, Urushibara-Miyachi Y, ITO S, Takamura A, Nitta Y, Moriya R, Yamawaki M. The Impact of Core Curriculum Revisions on Japanese Medical Schools. *Medical Teacher*. (in press)
- 2) Morimoto M, Nawa N, Okada E, Itsui Y, Kashimada A, Yamamoto K, Akaishi Y, Yamawaki M. Elucidation of the needs for telecritical care services in Japan: a qualitative study. *BMJ Open*. 2023 13:e072065. doi: 10.1136/bmjopen-2023-072065.
- 3) Akaishi Y, Nawa N, Kashimada A, Itsui Y, Okada E, Yamawaki M. Association between Grit and depressive symptoms at the timing of job start among medical residents during the COVID-19 pandemic in Japan: a cross-sectional study. *Med Educ Online*. 2023. doi: 10.1080/10872981.2023.2225886.
- 4) 鹿島田彩子, 赤石雄, 井津井康浩, 岡田英理子, 山脇正永. コロナ禍の模索から生まれたブレンド型臨床研修指導医講習会. *医学教育*. (in press)
- 5) 小松 弘幸, 山脇 正永, 生坂 政臣, 江頭 正人, 小西 靖彦, 鈴木 敬一郎, 島田 昌一, 野村 理, 松山 泰, 矢野 晴美, 山本 憲, 尾上 剛史, 長谷川 仁志, 高見 秀樹, 岡崎 仁昭. Making of 医学教育モデル・コア・カリキュラム: 医学教育モデル・コア・カリキュラム(令和4年度改訂版)と医師国家試験出題基準との整合. *医学教育*. 54:157-163, 2023.

- 6) 鈴木 敬一郎, 島田 昌一, 中山 健夫, 山脇 正永, 鯉沼 代造, 山口 久美子. Making of 医学教育モデル・コア・カリキュラム: 研究者育成の視点. *医学教育*. 54:171-176, 2023.
- 7) 伊藤 彰一, 岡崎 仁昭, 小松 弘幸, 錦織 宏, 松山 泰, 山脇 正永, 菊川 誠, 清水 郁夫, 中村 真理子, 三谷 昌平. Making of 医学教育モデル・コア・カリキュラム: 学修評価と Good Practice 2. *医学教育*. 54:182-186, 2023.
- 8) 森田、大出 他、2020年度全国で開始した臨床研修医評価票の信頼性・再現性の検討ー全国の研修医評価データを用いてー. *医学教育* submitted

国際学会発表:

- 1) Masanaga Yamawaki. Future trend in medical curriculum. *Siriraj International in Medicine and Public Health*. June 23, 2023. Bangkok, Thailand.
- 2) Masanaga Yamawaki, Eriko Okada, Nobutoshi Nawa, Makoto Takahashi, Ayako Kashimada, Yu Akaishi, Shouko Yoshida, Yujiro Tanaka. Development of evaluation system from undergraduate to postgraduate clinical training : a nationwide EPOC (E-PORTfolio of Clinical training) in Japan. *AMEE 2023*. August 28, 2023. Glasgow, UK.

国内学会発表:

- 1) 岡田英理子, 高橋誠, 山脇正永 CC-EPOCの導入 プレスカンファレンスワークショップ 第55回医学教育学会大会 長崎 2023. 7. 27

G. 知的財産権の出願・登録状況

なし