

## ICT（情報通信技術）による禁煙治療の費用対効果

保健医療学専攻・医療福祉経営学分野・医療福祉経営学領域  
学籍番号：17S3058 氏名：無藤 友康  
研究指導教員：池田 俊也 副研究指導教員：小川 俊夫

キーワード：モバイル、インターネット、禁煙、費用対効果

### 研究の背景と目的

喫煙は長年に亘り国民の死因第1位を占め、改善すべき生活習慣のなかでも特に優先度の高い課題である<sup>1)</sup>。しかし現状では、治療の勧奨による禁煙導入と臨床上的アウトカムとしての禁煙継続の割合は十分ではない。近年はICT（情報通信技術）利用による禁煙介入が活発であるが、Chenらによる2009年までの報告の医療技術評価（HTA）<sup>2)</sup>では、効果と費用対効果について限定的であるとの結論であった。ただし、その後の新たな臨床成績の報告では禁煙継続率の向上が示されつつあり、関連技術と臨床応用の進展がみられる<sup>3)</sup>。新たな臨床成績を含めて、ICT利用による禁煙介入の改善の可能性とその経済効果を検討することは、本邦における今後の介入設計と政策検討の双方から、有用な示唆を提供しうると考えられる。

本研究では、まず2010年以降に新たに経済評価されたICT（情報通信技術）による禁煙治療の費用対効果とその評価方法を系統的に収集し報告する（研究1）。これに続いて、研究1から最適と考えられた評価方法を用いたケーススタディとして、本邦にて開発されたスマートフォンアプリCureApp禁煙<sup>TM</sup>による禁煙治療介入の最新の臨床試験成績<sup>4)</sup>から期待される医療費に及ぼす影響について検討する（研究2）。

### 方法

**研究1:** 文献調査にあたりキーワードとして“モバイル(mobile)”“インターネット(internet)”“禁煙(smoking cessation または tobacco cessation)”“便益(benefit)”を用いてPubMedを検索し、2010年以降2016年中に報告された、モバイル及びインターネットによる禁煙治療の費用対効果につき定量的に評価した論文を抽出した。該当した論文に記された対象と介入方法につき、評価を実施した国・地域、介入の期間、介入に使用したICT技術、介入に携わった医療従事者の職種、禁煙補助薬の有無と処方の概要、その他の介入についてまとめた。費用対効果の分析手法と結果については、分析の種類（費用便益分析・費用効果分析・費用効用分析）、比較対照、臨床アウトカム指標、医療経済学的指標、長期評価にかかる条件設定について検討し、とくに前述のChenらの報告との違いを精査した。

**研究2:** 評価するICTによる禁煙介入の技術としては、本邦において多施設共同臨床研究の成績が報告されたスマートフォンアプリを対象とし、禁煙治療の標準手順に沿った治療のみを行った場合（「標準治療」）と、同治療にスマートフォンアプリを併用した場合（「標準治療＋スマートフォンアプリ」）を比較対照し、禁煙継続の有無と、喫煙関連疾患の予後に基づき費用と効用を予測するマルコフ・モデルを構築した。費用として、禁煙治療と喫煙関連疾患の治療に要する直接医療費を対象とし、効用値は性・年齢階級ごとに喫煙関連疾患の有無を区別して先行研究<sup>5)</sup>に倣い入力した。短期的な評価としては、禁煙成功者1人あたりの費用削減の期待値95%信頼性区間と共に求め、長期的な評価として同疾患の生涯医療費と質調整生存年(QALY)を算出し結果を比較対照した。両治療の禁煙成功率とアプリの価格の不確実性につき、モンテカルロシミュレーションにより10,000回試行の確率感度分析を行った。

### 倫理上の配慮

研究1と研究2のいずれも既報の学術論文を情報源としており、個別症例に関する情報は取り扱わないことから、被験者や個人情報保護に関して特段の倫理的配慮は要さないと考えられた。利益相反事項として、学位申請者は上述のスマートフォンアプリを開発する医療機器メーカーである株式会社キュア・アップの社員であるが、研究費の補助は受けていないことを申告する。

**結果（研究1）** 検索結果から重複を除いた216報の学術論文のうち32報が抄録の精査のため抽出され、うち25報が除外、残る7報につき論文全文を検討し、6報の論文を得た。

評価を実施した国・地域は、英国（2報）オランダ（2）米国（1）本邦（1）であった。前述のHTAでは介入期間は2~3か月であったが、本研究では6報のうち半数（3）が6カ月の介入を評価したものであった。同HTAにない高頻度で個別化した介入として、ビデオ通話、ビデオレター、個別化したメールが用いられていた。

費用効果分析として、オランダで標準治療に加えてコンピューターによりメッセージを個別化したレターを4時点で送信した介入は、標準治療に比較して禁煙成功者1人あたり€5,100、本邦の職域の例でサービス未利用者を比較対象とし禁煙成功者1人あたり¥46,379であった。米国の非都市部でビデオ通話によるカウンセリングを電話によるカウンセリングと比較した報告は増分につき費用のばらつきが多かったとして具体的な数値の提示はなかった。

費用効用分析として英国でコンピューターにより個別化したレターを送付した例では、テンプレートレターに比べて喫煙関連疾患の発症モデルにより算出すると1QALYあたり£376の費用減と優位（dominant）であった。しかしこの報告では再喫煙や2年目以降の禁煙を想定していなかった。英国からのもう1報では、再喫煙や2年目以降の禁煙を想定し、開始4週目に1時点だけ個別化したレターを送る方法が、小冊子に比べてICER=£9,000/QALYであった。オランダのビデオレターの送付は、短い一般的なアドバイスを提供するセッションに比べてdominantであったが長期評価は含まれなかった。

**（研究2）** 主解析において禁煙成功者を1人得るのに必要な医療費は「標準治療＋スマートフォンアプリ」は154,177円（95%信頼性区間±19,850）であったのに対し、「標準治療のみ」が220,708円（±5,750）を要した。喫煙関連疾患の生涯医療費は、患者1人あたり2.2から42.9万円削減し、QALYを0.18から0.48改善した。感度分析の結果、100%の確率で標準治療＋アプリは標準治療のみの場合に比べて、喫煙関連疾患の累積費用を低減し、QALYを改善した。主解析による結果の頑健性が確認された。

**考察** 研究1にて、ICTによる禁煙介入について、新たな介入方法による臨床成績の向上と費用対効果が確認された。禁煙継続率は、6報中5報において対照群に比べ顕著な増分効果をもとめたが、個別化や支援の頻度を充実するICT技術を、カウンセリングなどの既存の介入と組み合わせた場合に、より高い禁煙継続率が得られることが示唆された。研究2では、本邦で開発されたスマートフォンアプリを標準治療に追加した費用対効果について、短期的には禁煙成功者1人あたりにかかる費用を標準治療のみに比べて削減し、長期的にも喫煙関連疾患の生涯医療費を削減しQALYを改善した。生活習慣指導のなかでも優先度の高い禁煙が、今後の技術革新と、医療・地域・職域での取り組みとの連携により、さらに効果と費用対効果に優れた介入へと進化することが期待される。

**結語** 禁煙介入は、ICT活用と既存サービスとの連携により費用対効果を大いに改善している。2010年以降に報告された費用対効果の検討では、禁煙成功者1人あたりにかかる費用を削減し、費用対効果の指標（ICER）は良好であった。

具体的なケースとして評価した、禁煙補助のための行動療法を行うスマートフォンアプリCureApp 禁煙TMの費用対効果は良好であった。

## 引用文献

- 1) 中村正和. 健診等の保健事業の場における禁煙支援のための指導者用学習教材（改訂版）. 平成24年度厚生労働科学研究費補助金 第3次対がん総合戦略研究事業「発がんリスクの低減に資する効果的な禁煙推進のための環境整備と支援方策の開発ならびに普及のための制度化に関する研究」. [http://www.osaka-ganjun.jp/effort/cvd/training/teaching-materials/pdf/kinen\\_mamu\\_H24.pdf](http://www.osaka-ganjun.jp/effort/cvd/training/teaching-materials/pdf/kinen_mamu_H24.pdf). 2019.11.1
- 2) Chen Y-F, Madan J, Welton N, et al. Effectiveness and Cost-effectiveness of Computer and Other Electronic Aids for Smoking Cessation: a Systematic Review and Network Meta-analysis. Health Technology Assessment 2012; 16: No. 38.
- 3) Haskins BL, Lesperance D, Gibbons P, et al. A systematic review of smartphone applications. Transl Behav Med., 2017. 7(2):292-299
- 4) Masaki K, Tateno H, Kameyama N, et al. Impact of a Novel Smartphone App (CureApp Smoking Cessation) on Nicotine Dependence: Prospective Single-Arm Interventional Pilot Study. JMIR Mhealth Uhealth 2019; 19(7):e12694
- 5) Igarashi A, Suwa K, Goto R, et al. Cost-Effectiveness Analysis of Smoking Cessation Interventions in Japan Using a Discrete-Event Simulation. Appl Health Econ Health Policy 2016; 14:77-87