様式 C-19

科学研究費補助金研究成果報告書

平成 23 年 6 月 1 日現在

機関番号：14202
研究種目：基盤研究（C）
研究期間：2008～2010
課題番号：20590629
研究課題名（和文）　家庭血圧測定導入の長期費用対効果：マルコフモデルによる検討
研究課題名（英文）　Cost-effectiveness of the introduction of home blood pressure measurement: estimation based on a Markov model
研究代表者
大久保　孝義（OHKUBO TAKAYOSHI）
滋賀医科大学・医学部・准教授
研究者番号：60344652

研究成果の概要（和文）：マルコフモデルを用い、費用削減効果の試算を行った。 未治療かつ外来血圧により高血圧と診断された患者に対する家庭血圧測定導入により、医療費が削減されることが示された。同様に、外来血圧コントロール良好の高血圧患者における家庭血圧測定導入は、全ての性・年代において、費用効果的であることが示された。また、平成 20 年から保険収載されている自由行動下血圧測定の導入も、費用効果的であることが示された。

研究成果の概要（英文）：Using a Markov model we examined cost-effectiveness of the introduction of home blood pressure measurement for the diagnosis and treatment of hypertension. The introduction of home blood pressure measurement for newly detected hypertensive patients in Japan was found to be very useful to reduce medical costs. Introduction of HBP measurement was also found to be cost-effective for newly confirmed masked uncontrolled hypertensive patients. The introduction of ambulatory blood pressure monitoring was also found to be cost-effective.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合　計
2008 年度	1,800,000	540,000	2,340,000
2009 年度	900,000	270,000	1,170,000
2010 年度	900,000	270,000	1,170,000
年度			
年度			
総　計	3,600,000	1,080,000	4,680,000

研究分野：医歯薬学
科研費の分科・細目：社会医学・　公衆衛生学・健康科学
キーワード：家庭血圧、高血圧、費用対効果、医療経済、降圧薬、医療費、マルコフモデル、自由行動下血圧

１．研究開始当初の背景

近年の医療費の高騰を背景に、限られた医療資源の有効活用が求められている。　特に医療費の大きな割合を占める高血圧性疾患について、費用対効果を考慮した診断・治療の効率化は重要な課題である。

非医療環境である 「家庭」 における自己測定血圧である 「家庭血圧」 は、外来・検診等の医療環境下における血圧値である 「随時血圧」 に比べ、測定値の信頼度が高く脳心血管疾患などの予後予測能に優れている。また、もう一つの非医療環境下血圧測定である 「24 時間自由行動下血圧測定」 に比べ、

被測定者に対する負担が少ない。　これより、「家庭血圧」 は測定者自身の自己啓発を促す手段として高血圧治療コンプライアンス自体の向上にも有用である。

国内外を通じ、家庭血圧測定導入の費用に関する分析は、家庭血圧測定導入により高血圧関連医療費が削減される可能性を示した申請者らの過去の研究のみである 。 しかしこの研究はマルコフモデルを用いた長期的効果の推定ではなく、ディシジョンツリーを用いた１年間での 「費用」 のみに関する分析であり、家庭血圧測定導入の 「効果（生存年数の延長や QOL の改善)」 については検討されていない。 マルコフモデルは対象患者の長期予後をいくつかの健康状態に定義し、時間の経過とともに健康状態間を移行していく様子のシミュレーションによって、費用や効果を推定するものであり、慢性疾患の長期予測に不可欠な薬剤経済学モデルである。

家庭血圧測定の導入により、「仮面高血圧（随時血圧値が正常範囲内でありながら家庭血圧値が高血圧域にある病態)」 や、「白衣高血圧（随時血圧値のみ高血圧を呈する病態)」を同定し得る。仮面高血圧の予後は持続性高血圧（家庭血圧値・随時血圧値ともに高血圧である状態）と同様不良であるが、白衣高血圧者の予後は正常血圧者と同様に良好である。　高血圧診断に家庭血圧を導入することで、仮面高血圧・白衣高血圧を早期に発見し適切な管理・指導を行うことが可能となれば、高血圧の予防・治療の適正化による生存年数の延長や、合併症治療に関わる医療費・介護費の削減など様々な効果が期待される

２．研究の目的
本研究の目的は、高血圧診断・治療への家庭血圧測定導入の長期的な影響を、費用・効果の両面から、マルコフモデルを用いて検証することである。

合わせて、平成20年から保険収載され、家庭血圧と同様に非医療環境下の血圧測定方法として使用されている自由行動下血圧測定導入の長期的費用対効果についても検討する。

３．研究の方法
(1) 未治療かつ外来随時血圧により高血圧と診断された患者に高血圧治療が行われると仮定した場合において、高血圧診断に家庭血圧測定を導入することによる費用削減効果の試算を行った。 費用はマルコフモデルによるシミュレーションにより推定した。これらの計算は、一次スクリーニング後の治療費用、大迫研究（家庭血圧・自由行動下血圧に基づく長期コホート研究）より得られた白衣高血圧・高血圧の発症率、等のデータに基づいて実施された。本研究では分析期間を5年間とし、一次スクリーニングで外来随時血圧測定により高血圧と判断された1000人に対するシミュレーションを行った。

(2) 家庭血圧測定の導入により発見される「仮面高血圧者」の予後は悪く、心血管疾患・脳卒中発症リスクは持続性高血圧者と同程度である。高血圧診断に家庭血圧測定を導入することで、仮面高血圧を早期に発見し適切な管理・指導を行えれば、高血圧の予防・治療の適正化による生存年数の延長や合併症治療に関わる医療費・介護費の削減など、様々な効果が期待される。
本邦の40歳以上の治療中・外来血圧コントロール良好者に対する、家庭血圧測定に基づく高血圧診療(家庭血圧測定導入モデル)と外来血圧測定に基づく高血圧診療(家庭血圧測定未導入モデル)を比較した。費用は一生涯の総医療費、介護費とし、効果は質調整生存年数(Quality-Adjusted Life Years; QALYs)とした。家庭血圧測定導入により、費用が減少し効果が増加した場合を費用対効果に優れる（cost-effective）とした。費用・効果ともに増加した場合は、増分費用対効果比(Incremental　Cost-Effectiveness Ratio; ICER)を算出し、ICERが500万円/QALY以下であればcost-effectiveとした。分析にはマルコフモデルを用いた。マルコフモデルにおいて、シミュレーションに使用するデータを得るため、大迫研究のデータを用いて、仮面高血圧のリスク・治療中高血圧圧患者における家庭血圧と合併症に関する分析も行った。

(3)自由行動下血圧測定導入の長期的費用対効果について検討した。わが国の40 歳以上の住民において、自由行動下血圧測定を高血圧診療に用いた高血圧診断・治療と、外来・健診時の随時血圧測定のみを用いた診断・治療を比較し、自由行動下血圧測定導入の費用対効果を試算した。費用は一生涯の総医療費・介護費、効果は平均生存年数および総脳卒中発症者数・総死亡者数とした。分析にはマルコフモデルを用いた。

４．研究成果
(1) 未治療かつ外来随時血圧高血圧者において、家庭血圧測定の導入を行わなかった場合、5年間で対象者1000人あたりの総医療費は 1089 万ドルであった。家庭血圧測定を導入した場合、当該医療費は933万ドルであった。高血圧治療における医療費の削減額について感度分析を行ったところ、67万ドルから251 万ドルと、十分な医療費の削減額が推定された。これらの医療費削減は、主として白

衣高血圧者への不必要な治療の回避に基づくものだった。本結果より、未治療・外来高血圧者に対する家庭血圧測定の導入により、医療費が削減され得ることが示された。家庭血圧の更なる普及が望まれる。

(2) 「仮面高血圧者」は脳合併症の高リスクであり、また降圧治療中患者において家庭血圧は脳合併症リスク予測能力が極めて高いことが示された。
これらのデータを用いたシミュレーションの結果、「仮面高血圧者」への家庭血圧測定導入により総医療費は、男性の 50 代、60 代、70 代以上で減少し、男性の 40 代と女性の各年代で増加することが推定された。また QALYs は全ての性・年代で増加することが推定された。ICER は、男性 40 代で 88 万 7325 円/QALY、女性 40 代が最大で 169 万 4,371 円/QALY、女性 50 代で 41 万 9598 円/QALY、女性 60 代で 11 万 4424 円/QALY、女性 70 代以上で 26 万 7167 円/QALY であった。
これより。外来血圧コントロール良好の高血圧患者における家庭血圧測定導入は、全ての性・年代において、cost-effective であることが示され、仮面「コントロール不良」高血圧の同定は、医療経済的にも重要な意味を持つものと考えられた。

(3) 自由行動下血圧測定の導入により、総医療費は男性において合計 5 兆 6400 億円／10 年、女性において合計 3 兆 8400 億円／10 年減少した。各年代一人当たりの平均生存年数はわずかに増加したものの、大きな変化を示さなかった。一人当たりの平均年間費用の減少額（すなわち年間の自由行動下血圧測定導入費用の損益分岐点）を算出したところ、男女全ての年代において、自由行動下血圧測定導入により平均年間費用は減少し、減少額は年代により多少異なってはいたものの、男性で平均約 17,900～24,800 円／年、女性では平均 9,600～18,800 円／年であった。高血圧診療への自由行動下血圧測定導入により、10 年間の脳卒中発症者数は、40 歳以上の男性で約 37,700 人、40 歳以上の女性で約 21,900 人、計約 59,600 人の減少が推定された。同様に 10 年間の死亡者数は、40 歳以上の男性で約 12,100 人、40 歳以上の女性で約 6,800 人、計約 18,900 人の減少が推定された。
これより、我が国の高血圧診療への自由行動下血圧測定導入は費用・効果の両面から有用性が高いことが示唆された。この結果に基づき、自由行動下血圧測定導入の更なる普及が望まれる。

５．主な発表論文等
（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計 5 件）
① 田巻祐一朗、大久保孝義、小林慎、佐藤慶子、菊谷昌浩、小原拓、目時弘仁、浅山敬、廣瀬卓男、戸恒和人、鈴木一夫、今井潤. 自由行動下血圧に基づく高血圧診療の医療経済学的評価. YAKUGAKU ZASSHI. 2010;130(6):805-20. 査読有

② Daisaku Yasui, Kei Asayama, Takayoshi Ohkubo, Masahiro Kikuya, Atsuhiro Kanno, Azusa Hara, Takuo Hirose, Taku Obara, Hirohito Metoki, Ryusuke Inoue, Kazuhito Totsune, Haruhisa Hoshi, Hiroshi Satoh and Yutaka Imai. Stroke risk in treated hypertension based on home blood pressure: the Ohasama Study. American Journal of Hypertension. 2010;23:508-14. 査読有

③ Azusa Hara, Takayoshi Ohkubo, Takeo Kondo, Masahiro Kikuya, Yoko Aono, Sugiko Hanawa, Kyoko Shioda, Sayaka Miyamoto,Taku Obara, Hirohito Metoki, Ryusuke Inoue, Kei Asayama, Takuo Hirose,Kazuhito Totsune, Haruhisa Hoshi, Shin-Ichi Izumi, Hiroshi Satoh, and Yutaka Imai. Detection of silent cerebrovascular lesions in individuals with "masked" and"white-coat" hypertension by home blood pressure measurement: The Ohasama Study. Journal of Hypertension. 2009 ;27:1049-55. 査読有

④ Hidefumi Fukunaga, Takayoshi Ohkubo, Makoto Kobayashi, Yuichiro Tamaki, Masahiro Kikuya, Taku Obara, Miwa Nakagawa, Azusa Hara, Kei Asayama, Hirohito Metoki, Ryusuke Inoue, Junichiro Hashimoto, Kazuhito Totsune, and Yutaka Imai. Cost-effectiveness of the introduction of home blood pressure measurement in patients with office hypertension. Journal of Hypertension 2008;26:685-690. 査読有

⑤ 福永英史、大久保孝義、小林慎、田巻佑一朗、菊谷昌浩、中川美和、小原拓、目時弘仁、浅山敬、戸恒和人、橋本潤一郎、鈴木一夫、今井潤. 日本の高血圧診療に家庭血圧測定を導入した場合の費用対効果分析. 医療経済研究 19: 211-232, 2008. 査読有

〔学会発表〕（計 4 件）

① 大久保孝義. 大迫研究. 日本高血圧学会（招待講演）、 2010年10月15日、福岡国際会議場（福岡県）.

② 大久保孝義. 家庭血圧を保健指導・服薬指導に活かすには. 日本高血圧学会（招待講演）、2010年10月16日、福岡国際会議場（福岡県）.

③ 田巻佑一朗、中川美和、大久保孝義、小林慎、福永英史、菊谷昌浩、小原拓、原梓、浅山 敬、目時弘仁、井上隆輔、橋本潤一郎、戸恒和人、今井潤.
家庭血圧導入の医療経済学的評価：外来血圧コントロール良好高血圧患者における検討. 第 31 回日本高血圧学会総会、2009 年 10 月 10 日、北海道札幌市.

④ Yasui Daisaku, Kei Asayama, Takayoshi Ohkubo, Atsuhiro Kanno, Azusa Hara, Takuo Hirose, Taku Obara, Hirohito Metoki, Ryusuke Inoue, Masahiro Kikuya, Kazuhito Totsune, Hiroshi Satoh, Yutaka Imai. Stroke risk in treated hypertension based on home blood pressure: the Ohasama Study. 第19回欧州高血圧学会. 2009年6月13日、イタリア国ミラノ市.

６．研究組織
(1)研究代表者
大久保 孝義（OHKUBO TAKAYOSHI）
滋賀医科大学・医学部・准教授
研究者番号：60344652