

厚生労働行政推進調査事業費補助金
(厚生労働科学特別研究事業)
分担研究報告書

臓器移植のサステナビリティ向上のための課題解決に向けた研究
臓器移植における経済学的評価

研究分担者 田倉 智之 東京大学大学院医学系研究科医療経済学 特任教授

研究要旨 海外の報告等を俯瞰すると、移植医療は一般診療に比べて、医療経済性に優れていると推察される。一方、本邦においては関わる研究は少なく、移植医療の医療経済学に関わるエビデンスの蓄積が望まれる。以上を踏まえ、比較的症例数が多い腎臓移植を中心に、移植医療の費用（医療保険）の在り方について、実臨床のデータと論文レビューを交えつつ整理を行なった。本研究は、①実臨床のデータに基づく「医療ビッグデータを活用した腎臓移植の医療費用の分析」、②論文レビューである「本邦における腎臓移植の費用対効果分析の整理」、および③肝臓移植の請求構造の整理として「肝臓移植の手術に関わる診療報酬請求の構造」から構成された。医療ビッグデータを活用した移植医療の費用分析は、サンプルが合計 57 件であった。平均年齢は、 44.8 ± 11.8 歳で、男性比は 66.7%であった。移植医療の費用対効果の推移は、術後の時間経過とともに改善する傾向にあった（平均観察期間 733 ± 491 日、 $p < 0.01$ ）。本邦における腎臓移植の費用対効果分析の整理の結果、腎代替療法について、予備的に費用対効果を評価した研究報告が幾つかあった。それによると KT は、腎臓死に対する増分費用効用比 (ICUR) が 51,600 (USD / Qaly) であり、HD 等に比べて最も良かった。肝臓移植の手術に関わる診療報酬請求の構造の整理の結果、サンプル数は合計 100 件となった。平均年齢は、 28.8 ± 24.0 歳であった。肝臓移植の全体費用は、平均 $355,398 \pm 113,813$ 点/件であった。なお、ドナー分類別の手術費用は、生体腎（近親）と検体腎に比べて、生体腎（夫婦）が最も低かった ($286,149 \pm 28,593$ 点/件、 $p < 0.05$)。今後、これらの知見を踏まえつつ、移植医療に対しては、社会経済的な投資を適切に進められることが期待される。

共同研究者

伊藤孝司（京都大学 講師）、木下修（埼玉医科大学 准教授） （注：五十音順）

A. 研究目的

移植医療の分野、特に本邦においては、医療費用に関わる研究が多くは無いのが現状である。なお、医療費用については、市場特性から一般に、診療報酬請求（チャージ）と医療費原価（コスト）に大別される。

人件費・材料費・一般経費・原価償却費・福利厚生等の直接的な経費目を積分するとともに間接費を配賦・按分する医療費原価（コスト）の報告は本邦において稀有である。一方で、診療報酬請求（チャージ）に関する研究は、本邦においても僅かながら散

見する。やや古い報告であるが、心臓移植・腎臓移植等の資料をまとめた報告がある[1]。

近年においては、慢性腎不全（CKD）対策等の一環で、腎臓移植の費用対効果を検討した報告が幾つかある[2]。これらを俯瞰すると、移植医療は一般診療に比べて、医療経済性に優れていると推察される。

上記のような学術的な示唆について、さらに検証を進めるためには、移植医療の医療経済学に関わるエビデンスの蓄積が望まれる。特に、移植医療の安定供給の観点からは、病院経営における費用負担等を明かに

することも重要である。

この検討においては、我が国の国民皆保険制度を背景に、社会的な立場から医療費用を論じることが相応しいと考えられる。すなわち、診療報酬制度の水準（適切性）をまず議論することが重要と考えられる。

以上を踏まえ、本研究においては、比較的症例数が多い腎臓移植を中心に、移植医療の費用（医療保険）の在り方について、実臨床のデータと論文レビューを交えつつ整理を行なうことを目的とした。

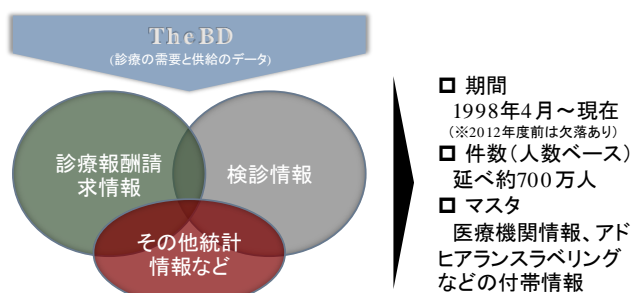
B. 研究方法

本研究においては、①実臨床のデータに基づく「医療ビッグデータを活用した腎臓移植の医療費用の分析」、②論文レビューである「本邦における腎臓移植の費用対効果分析の整理」、および③肝臓移植の請求構造の整理として「肝臓移植の手術に関わる診療報酬請求の構造」について実施した。

(1) 医療ビッグデータを活用した移植医療の費用分析

本研究項目は、次のような方法で実施をした。研究デザインは、後ろ向きのコホート研究(全国多施設)とした。対象の母集団は、腎臓移植の介入があった保険医療の群とした。観察の期間は、2014年4月から2019年3月までの本邦の全国データベース(図1)から抽出した。評価の指標は、医療費用、費用効果(費用/生存期間)とした。

図1. 利用したデータベースの概要



(東京大学医学部附属病院の倫理委員会
で包括審査済: 2018167NI)

(2) 本邦における腎臓移植の費用対効果
分析の整理

本研究項目は、2019年度に我が国の医療

保険制度に導入された費用対効果評価の仕組みに則って、患者効用値と診療報酬請求を応用した費用対効果の分析をした本邦の臨床研究をサーベイした。対象データベースはPubMed等とし、2010年4月～2023年3月の期間とした。(結果としてそれらをまとめたレビュー論文を参照)

(3) 肝臓移植の手術に関わる診療報酬請求の構造

本研究項目は、京都大学医学部附属病院の症例の診療報酬請求のデータを利用した。観察期間(介入時期)は、2019年度から2021年度の3年間であった。対象術式は、肝臓移植とした(内訳の分類は調査協力病院の運用・規定に基づく: 約20分類)。整理の対象範囲は、手術関連であった。

(倫理面への配慮)

本研究は、匿名化済の診療報酬請求のデータ利用や先行の報告書等のサーベイの形態で実施したため、倫理面の配慮は不要であった。

C. 研究結果

(1) 医療ビッグデータを活用した移植医療の費用分析

分析の結果、サンプル数は生体腎が48件、検体腎が9件、合計57件であった。平均年齢は、 44.8 ± 11.8 歳で、男性比は66.7%であった(表1)。移植医療の費用対効果の推移は、術後の時間経過とともに改善する傾向にあった(平均観察期間 733 ± 491 日, $R^2=0.782$, $p<0.01$, 図2)。短期間の分析において、献体腎は、生体腎よりも医療経済性が良い傾向にあった($2,434 \pm 1,451$ vs. $3,747 \pm 3,801$ 点/日, $p \geq 0.05$)。

図2. 移植後の費用対効果の推移

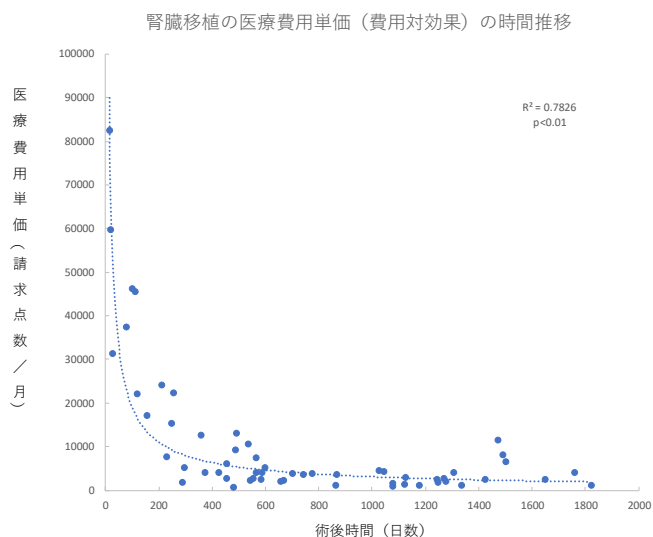


表 1. 分析の対象集団の特性

項目	移植
症例数：件	57
生体腎	48
献体腎	9
年齢：歳	44.8 ± 11.8
(介入時点)	
生体腎	44.1 ± 12.5
献体腎	48.4 ± 5.8
性別：%	66.7
(男性割合)	
生体腎	66.7
献体腎	66.7
観察期間：日	733.7 ± 491.9
生体腎	686.6 ± 477.3
献体腎	984.8 ± 492.2
前治療：%	
(腎代替療法)	
血液透析歴	31.6
病名：%	
慢性腎不全 (CKD4)	21.1
末期腎不全 (CKD5)	78.9
(原疾患以外)	
高血圧症	73.7
腎性貧血	52.6
高尿酸血症	42.1
慢性胃炎・胃潰瘍	40.4
代謝性アシドーシス	19.3
高カリウム血症	17.5
糖尿病	17.5
高コレステロール血症	17.5
高リン血症	15.8
他治療：%	
(薬物療法)	
高血圧・狭心症薬	15.8
糖尿病薬	17.5
腎性貧血薬	19.3
尿酸生成阻害薬	15.8
副腎皮質ホルモン薬	14.0
消化管薬	14.0
(二次性副甲状腺機能亢進症治療剤)	21.1

(2) 本邦における腎臓移植の費用対効果分析の整理

整理の結果、血液透析 (HD) と腹膜透析 (PD)、および腎臓移植 (KT) の腎代替療法について、限定的ながらも予備的に費用対効果を評価した研究報告が幾つかあった。それによると、KT は、PD とほぼ同じ水準であり、費用対効果に優れる傾向にあった。特に、KT は発表年次の為替レートによる医療費換算を行なうと、腎臓死に対する増分費用効用比 (ICUR) が 51,600 (USD/Qaly) と最も良くなった (表 2) [3]。

(注：Qaly：質調整生存年)

(3) 肝臓移植の手術に関わる診療報酬請求の構造

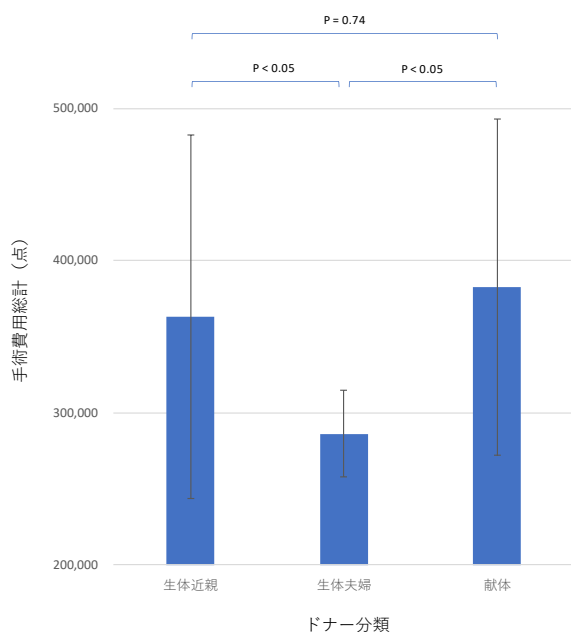
整理の結果、サンプル数は男性が 43 件、女性が 57 件、合計 100 件であった。平均年齢は、28.8±24.0 歳であった。肝臓移植の全体費用の平均は、355,398±113,813 点/件であった。うち、技術料割合は 86.7±9.9%であった。なお、ドナー分類別の手術費用は、生体腎 (近親) と検体腎に比べて、生体腎 (夫婦) が最も低くかった (286,149 ±28,593 点/件, p<0.05, 図 3)。

表 2. 本邦における腎代替療法の費用対効果の成績比較 (HD、PD、KT)

Renal replacement therapy	Kidney transplant	Peritoneal dialysis	Hemodialysis	Hemodialysis (Online-HD)
Publication year	2017	2019	2015	2013
Research design	Prospective observational study, Multicenter study, (Added: Model calculation for 3 years)	Prospective observational study, Multicenter study	Prospective observational study, Multicenter study	Prospective observational study, Multicenter study
Number of patients (n)	25	179	29	24
Observation period (month)	12	36	437 dialysis sessions (average; 15 months)	4
Evaluation index	Health-related QOL, Life year, Medical fee claim (Including donor medical expenses)	Health-related QOL, Life year, Medical fee claim	Health-related QOL, Life year, Medical fee claim	Health-related QOL, Life year, Medical fee claim
Result of analysis				
ICUR (Kidney death as non-intervention)	66,000 (USD/Qaly; 12 months), 51,600 (USD/Qaly; Model calculation for 3 years)	55,019 (USD/Qaly)	68,800 (USD/Qaly)	65,700 (USD/Qaly)
ICUR (Other control therapy)		126,034 (USD/Qaly; APD vs. CAPD)		

(Note) Exchange rates were averages for publication year or observation period. ICUR: incremental cost-utility ratio

図3. ドナー別の肝臓移植の手術費用



D. 考察

移植医療の費用対効果の推移は、移植後に大きな医療費が発生しないため、術後の時間経過とともに改善する傾向にあった。この結果は、腎代替療法の中心であり恒常的に費用がかかる HD と比べると、大きな差異(医療経済的な有用性)と考えられた。

予備的な報告であるが、KT は、増分効用比 (ICUR) が 51,600 (USD/Qaly) と最も良くなった。ただし、この研究結果は、観察期間(分析期間)が 3 年間と短く、移植医療の治療機序や累積費用の優位性が反映されていない点に注意が必要であった。

肝臓移植の全体費用は、平均 355,398 ± 113.813 点/件であった。この結果を病院経営から解釈を行なう場合は、医療費原価と比較すること(原価率算定)が重要であった。また、疾患特性や施設特性等を背景とした変動要因の整理を行なうために、臨床指標も含めた多施設の研究が望まれた。

E. 結論

本研究では、移植医療の費用算定の在り方について、予備的な整理を行なった。その結果、移植医療の費用対効果の推移は、術後の時間経過とともに改善する傾向にあった。以上から、長期的な整理において、移植医療

は費用対効果が良いと推察された。今後、これらの知見を踏まえつつ、移植医療に対する社会的な投資は、さらに積極的に行われることが期待される。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表
無し
2. 学会発表
無し

H. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む。)

1. 特許取得
無し
2. 実用新案登録
無し
3. その他
無し

「参考文献」

- 1) 田倉智之, 澤芳樹, 許俊鋭. 臓器移植の医療経済学的な価値と課題. 日本移植学会誌. Vol.44 特別号, pp.225-228. 2009
- 2) 田倉智之. 腎移植の医療経済学的な価値評価. 日本臨床腎移植学会誌. Vol.5 No.2. pp.113-121.2017
- 3) Tomoyuki Takura, Naotsugu Ichimaru, Atushi Aikawa. "Health Economics of Renal Replacement Therapy". Updates on Renal Replacement Therapy. London, IntechOpen; in press (ISBN 978-1-83769-175-3)