

---

## 原 著

---

### 心臓移植の便益

#### - 支払意志による評価 -

楊 新 軍, 久 繁 哲 徳, 三 笠 洋 明

徳島大学医学部衛生学講座 (主任: 久繁哲徳教授)

(平成12年7月10日受付)

わが国における心臓移植の経済的効率を評価するために、心臓移植の便益について、支払意志法による金銭的評価を行った。その結果、心臓移植の便益(支払意志額)は、直接法と競りゲーム法の平均値は、それぞれ4,517万円, 4,673万円であった。支払意志額と所得との間には、いずれの測定法でも相関は認められなかった。一方、支払意志額と移植前後の効用値の改善との関連は、相関係数は0.35と有意な相関が認められた。以上のように、心臓移植の便益が明らかとなったが、過去の費用を総合すると、費用-便益は正の純便益となり、効率的な医療であることが推定された。これらの結果は、支払意志法による心臓移植の便益評価が可能であることを示唆しており、さらに今後、地域住民を対象とした詳細な検討が必要と考えられる。

#### はじめに

心臓移植は、末期心不全に対する有効な治療法として、米国を中心として国際的に普及しており、年間の移植件数は4000近くにおよんでいる<sup>1,2)</sup>。しかしながら、心臓移植は、代表的な高度医療技術であり、費用も高額であるため限られた社会的資源の効率的利用についても評価することが重要な課題となっている<sup>3,4)</sup>。

わが国においては、1997年に臓器移植法が施行され、その後、1999年に初めての心臓移植が実施されたが、インフォームド・コンセントや情報公開、さらに費用の負担をめぐって論議が行われている<sup>5,6)</sup>。

そこで著者らは、わが国における心臓移植の臨床的有効性とそれに基づく経済的効率に関する評価について、系統的な評価を行ってきた<sup>7,8)</sup>。本研究では、心臓移植への資源配分が効率的かどうか、つまり金銭に見合う価値 (value for money) について検討を行ないたいと考

えた。今回はとくに、心臓移植の健康上の利益について、金銭単位の評価を行なう仮想評価法 (contingent valuation method) の適用を試みた。

#### 対象と方法

心臓移植の健康上の利益を、金銭単位 (つまり便益, benefit) により評価するために、医学部学生85名を対象として面接調査を行った。便益評価に際しては、心臓移植前後の健康状態について、移植の主な対象である拡張型心筋症を事例に用いシナリオを作成した。シナリオにより、心臓移植による生活の質および生存率の改善 (10年間) について、文章および図により説明を行った。そして、対象者自身が心筋症の状態にあり、心臓移植により健康改善が得られると仮定した場合、つまり補償変動 (compensate variation) に対して、金銭の支払意志 (willingness to pay, WTP) を尋ねた<sup>9,12)</sup>。支払意志については、直接金額を聞く直接法とともに、競りゲーム法の二つの測定方法を用いた。また、WTPには収入が影響する可能性が指摘されているため、対象者の所得 (家計) についても合わせて聞き取りを行った。

さらに WTP 評価の妥当性を検討するために、評価対象の量あるいは質の変化に対応して WTP が変化するかどうか評価することが重要であることが指摘されている<sup>12)</sup>。そこで、心臓移植による生活の質の改善と支払い意志額との間の相関について評価を行った。生活の質の健康改善について、移植前後の健康状態の効用 (utility)<sup>13,14)</sup> の評価を行った。効用の測定には、時間得失法 (time-trade off, TTO) を用いた。TTO の評価に際しては、生存期間として10年を設定した。評価判断を支援するために、視覚的補助<sup>13,14)</sup>として時間得失板を利用した。

有効回答者は100%であった。対象者の平均年齢（標準偏差）は22.4（3.5）歳，男性の割合は59%であった。こうして得られた情報について，支払意志額を算出するとともに，その額と所得および効用の改善との関連について検討を行った。

## 結 果

### 1) 心臓移植の便益（支払意志額）

心臓移植の便益について，支払意志額を表1に示した。直接法と競りゲーム法の平均値（標準偏差）は，それぞれ4,517万円（3890），4,673万円（4440）であった。また，中央値はいずれも2,000万円であった。また，直接法と競りゲーム法の値との相関係数は0.99と有意であった。

### 2) 所得と生活の質の改善

所得の平均値（標準偏差）は，955万円（412）であった。生活の質（効用）の心臓移植前後の値を表2に示した。移植前の0.52に比べて，移植後は0.79と有意に値は高かった。

### 3) 支払意志額と所得および生活の質の改善との関連

支払意志額と所得との相関を表3に示した。いずれの測定法でも，相関係数は0.1を下回り，相関は認められなかった。また，支払意志額と移植前後の効用値の改善との相関では（表3），相関係数はいずれも0.35であり，有意な相関が認められた。

表1 心臓移植の支払意志額

指 標	支払意志額（万円）	
	直 接 法	競りゲーム法
平均値（標準偏差）	4,517 (3890)	4,673 (4440)
中央値	2,000	2,000

表2 心臓移植前後の生活の質（効用）の状態

健康状態	効 用 値
移 植 前	0.52 (0.21)
移 植 後	0.79 (0.13)*

数値：平均値（標準偏差）

効用値：時間得失法（死亡0，健康1）

\*p < 0.001

表3 支払意志額と家計および生活の質の改善との相関

測 定 方 法	家 計	生活の質 改 善
直 接 法	0.06	0.35*
競りゲーム法	0.04	0.35*

\*p < 0.01

## 考 察

心臓移植は，末期心不全に対する効果的な治療法として，国際的に広く普及している<sup>1,2)</sup>。しかしわが国では，1997年に臓器移植法が成立し，その後，心臓移植は数例実施されたに過ぎない<sup>5,6)</sup>。その意味では，インフォームド・コンセント，移植の過程の情報開示，プライバシー保護を始めとして，今後，さまざまな課題について検討が求められる。さらに，それに加えて，高額な心臓移植費用についての負担に関しても論議が行なわれている。

心臓移植に関する経済的評価は，必ずしも十分に行われていないが，過去の報告<sup>4)</sup>によると，1生存年延長当り約300万円であり，比較的効率が優れていると考えられる。また，久繁ら<sup>8)</sup>の予測的経済的評価の結果でも，8年間の観察期間で，1生存年延長当り264万円，1QALY延長当り238万円，生涯の観察期間では，それぞれ136万円，121万円にまで低下し，極めて効率的であることが推定された。

今回，心臓移植による健康改善（生存年延長と生活の質の改善）について，仮想評価（contingent evaluation）の一つである支払意志法（WTP）によって<sup>9,12)</sup>，便益として金銭評価を行った。こうした便益評価は，厚生経済学の観点からは，従来の費用 - 効果分析（あるいは費用 - 効用分析）と比べて理論的に正当であることが指摘されており，近年，再評価が進んでいる。とくに問題となるのは，健康を金銭で評価する方法が，明確であり合意を得たものであるかどうかという点であった。この件に関しては，環境経済学における方法論的および経験的検討により<sup>11,12)</sup>，問題の整理が進み，その成果が保健医療分野にも適用されつつある<sup>9,10)</sup>。こうした背景を受け，今回，心臓移植の便益評価に適用が可能かどうか，探索的に評価を試みたものである。

心臓移植のWTPは，直接法により平均値が4,500万円と評価された。別の方法である競りゲームでも，同様の結果が得られた。中央値はいずれも2,000万円であっ

た。心臓移植の便益評価は、国際的にも実施されていないため、今回が初めての試みと言えよう。

この便益と費用を総合的に評価することにより、費用 - 便益分析 (cost-benefit analysis, CBA) が可能となる。心臓移植の費用は、日本臓器移植学会の算出によると<sup>15)</sup>、ドナーとレシピエント双方を合わせ888万円と推定されている。また、米国の DRG/PPS では心臓移植の費用は1,010万円と規定されている<sup>16)</sup>。これらは直接の医療費であり、その他の関連費用を含めると、その2倍を超えることが予測されている。なお、わが国の脳死からの心臓移植では、医療費とともに搬送費などを含めた費用として、2,418万円が推定されている<sup>6)</sup>。ただし、この半分近くが移植までの医療費であり、それを除くと約1,000万円と推定される。

現在、心臓移植には、必ずしも十分な費用分析は実施されていないため、今後、詳細な検討が求められる。とくに、移植時点だけでなく、移植後も含め、直接費用および間接費用を総合的に検討することが求められる。また、心臓移植と従来の内科的治療と比較するためには、内科的治療についても同様な評価が必要である。

これらの費用評価については、すでに久繁ら<sup>8)</sup>の心臓移植の費用 - 効用分析により推定が行われている。費用 (5%の割り引き) は、1,125万円 (8年間)、1,265万円 (生涯) であり、便益は、平均値および中央値ともにこれらの値を上回っているため、純便益は正となることが予測される。

また、支払意志額に所得が影響することが指摘されているが<sup>11,12)</sup>、今回は、両者の間に相関は認められなかった。その意味では、所得による影響はないものと考えられる。ただし、今回の対象は、被扶養者である学生のため、家計は所得の代理的な指標と考えられる。したがって、この影響については、実際に仕事を行い所得を得ている年齢階層を対象とした検討が必要と考えられる。

WTPの測定には、さまざまな偏りが存在することが指摘されている<sup>11,12)</sup>。その一つとして、測定方法による偏りがある。今回は、二つの測定法の比較検討を行ったが、測定値に差は認められず、有意な相関が認められた。その意味では、今回は測定法による偏りはなかったものと考えられる。ただし、対象者が限定されていること、またその他の有力な方法として二項選択法が挙げられているため、今後の検討が求められる。

さらに、WTPにより便益評価が可能かどうかを検討するために、範囲検査 (scope test) が推奨されている。

これは評価対象の量あるいは質の変化により、WTP額もそれに対応して変化するかどうかを検討するものである。今回、移植による生活の質の改善と支払い意志額との間には、有意な相関関係が認められた。したがって、支払意志が倫理的満足度 (moral satisfaction)<sup>2)</sup>によるものではないと考えられる。ただし相関は必ずしも高くないため、こうした満足度や生存期間など、他の要因が影響することが推定される。これらの点に関しては、今後の検討課題と考えられる。

これらの結果は、支払意志法による心臓移植の便益評価が可能であることを示唆している。さらに今後、この成果に基づき、地域住民を対象とした詳細な検討を行い、社会的な観点からみた便益評価が必要と考えられる。

## 結 論

わが国における心臓移植の経済的効率を評価するために、心臓移植の便益について、支払意志法による金銭的評価を行った。その結果、つぎのような結論を得た。

- 1) 心臓移植の便益 (支払意志額) は、直接法と競りゲーム法の平均値は、それぞれ4,517万円、4,673万円であった。また、中央値はいずれも2,000万円であった。両者の間には有意な相関が認められた。
- 2) 支払意志額と所得との間には、いずれの測定法でも相関は認められなかった。
- 3) 支払意志額と移植前後の効用値の改善との関連は、相関係数は0.35と有意な相関が認められた。

以上のように、心臓移植の便益が明らかとなったが、過去の費用を総合すると、費用 - 便益は正の純便益となり、効率的な医療であることが推定された。これらの結果は、支払意志法による心臓移植の便益評価が可能であることを示唆しており、さらに今後、地域住民を対象とした詳細な検討が必要と考えられる。

## 文 献

- 1) United Network for Organ Sharing: Annual report, 1998
- 2) Hunt, S.A.: Current status of cardiac transplantation. JAMA 280: 1692-1698, 1998
- 3) Stiller, C.R.: High-tech medicine and the control of health care costs. Am. J. Med., 84: 475-478, 1988
- 4) Evans, R.W.: Cost-effectiveness analysis of trans-

- plantation. Surg. Clin. North Am., 66 : 603 616 ,1986
- 5 ) 小柳仁 編：脳死臓器移植，Cardiovas. Med. Surg., 1(1) : 8 64 ,1999
- 6 ) いのちジャーナル：「脳死」ドナーカード持つべきか持たざるべきか，さいろ社，神戸，1999
- 7 ) 久繁哲徳，片山貴文，三笠洋明：心臓移植の費用 - 効果の予測的評価，平成 9 年度厚生科学：免疫・アレルギー等研究事業（臓器移植部門）238 241 ,1998
- 8 ) 久繁哲徳，片山貴文，八田光弘：心臓移植による健康改善とその経済的効率，医療のテクノロジー・アセスメントに関する研究，平成10年度厚生科学研究報告書 42 46 ,1999
- 9 ) Diener, A., O'Brien, B., Gafni, A. : Health care contingent valuation studies : a review and classification of the literature. Health Economics ,7 : 313 326 ,1998
- 10 ) O'Brien, B., Gafni, A. : When do the dollars make sense? Med. Dec. Making ,16 : 288 299 ,1996
- 11 ) Nationa Oceanic and Atmospheric Administration : Report of the NOAA panel on contingent valuation. Federal Register ,58 : 4607 4614 ,1993
- 12 ) 栗山浩一：公共事業と環境の価値，CVM ガイドブック，築地書館，東京，1997
- 13 ) Drummond, M.F., O'Brien, B., Stoddart, G.L., Torrance, G.W. : Methods for the economic evaluation of health care programmes 2nd ed, Oxford Univ Press, Oxford ,1997
- 14 ) 久繁哲徳：最新医療経済学入門，医学通信社，東京，1998
- 15 ) 日本胸部外科学会臓器移植問題特別委員会：心臓移植・肺移植，第3版，金芳堂，東京，1997
- 16 ) 川淵孝一：DRG/PPS の全貌と問題点，薬業時報社，東京，1997

## ***Benefits of heart transplantation***

***- estimate by willingness to pay -***

***Xinjun Yang, Akinori Hisashige, and Hiroaki Mikasa***

*Department of Preventive Medicine, The University of Tokushima School of Medicine, Tokushima Japan*

*(Director : Prof. Akinori Hisashige)*

### SUMMARY

Objective : Since heart transplantation (HT) is expensive high medical technology, its benefits and costs should be examined for appropriate utilization. In Japan, this issue has become more and more controversial. To estimate benefits of HT, economic evaluation using willingness to pay (WTP) carried out.

Subjects and methods : Subjects were 85 medical students in Japan. An interview survey was carried out to estimate the value of HT. Contingent valuation using WTP was done to value HT in monetary terms. As WTP, direct method (open-ended questions) and bidding games were used. Household income among the subjects and improvement of quality of life by HT were assessed. As scope tests, correlation between them and WTP was examined. The valid response (rate) was 85 (100). The average age (standard deviation) was 22.4 (2.5). The proportion of men was 59%.

Results : The average (standard deviation) WTP for HT by direct and bidding game methods were \$45,200 (38900) and \$46,700 (44400), respectively. They were higher than costs of HT reported in the published papers. There was no statistical significance in correlation between WTP and income. However, statistically significant correlation was observed between WTP and improvement of quality of life by HT.

Conclusion : This study shows that WTP is applicable to evaluate benefits of HT in monetary terms. WTP was higher than costs of HT reported. These results indicate that HT is cost-benefit. Based on this study, further research among patients with heart diseases and the general population should be done for healthcare policy decision.

Key words : heart transplantation, benefits, willingness to pay, economic evaluation, value for money