

# 당뇨병성 족부질환자에 대한 가정간호서비스의 비용-효과분석

송종례<sup>1</sup> · 김용순<sup>2</sup> · 김진현<sup>3</sup>

아주대학교병원 간호부<sup>1</sup>, 아주대학교 간호대학<sup>2</sup>, 서울대학교 간호대학<sup>3</sup>

## Cost-effectiveness Analysis of Home Care Services for Patients with Diabetic Foot

Song, Chong Rye<sup>1</sup> · Kim, Yong Soon<sup>2</sup> · Kim, Jin Hyun<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Nursing, Ajou University Hospital

<sup>2</sup>College of Nursing, Ajou University

<sup>3</sup>College of Nursing, Seoul National University

**Purpose:** This study was a retrospective survey to examine economic feasibility of home care services for patients with diabetic foot. **Methods:** The participants were 33 patients in the home care services (HC) group and 27 in the non-home care services (non-HC) group, all of whom were discharged early after inpatient treatment. Data were collected from medical records. Direct medical costs were calculated using medical fee payment data. Cost-effectiveness ratio was calculated using direct medical costs paid by the patient and the insurer until complete cure of the diabetic foot. Effectiveness was the time required for a complete cure. Direct medical costs included fees for hospitalization, emergency care, home care, ambulatory fees, and hospitalization or ambulatory fees at other medical institutions. **Results:** Mean for direct medical costs was 11,118,773 won per person in the HC group, and 16,005,883 won in the non-HC group. The difference between the groups was statistically significant ( $p = .042$ ). Analysis of the results for cost-effectiveness ratio showed 91,891 won per day in the HC patients, and 109,629 won per day in the non-HC patients. **Conclusion:** Result shows that the cost-effectiveness ratio is lower HC patients than non-HC patients, that indicates home care services are economically feasible.

**Key Words:** Diabetic foot, Home care services, Cost analysis

## 서론

### 1. 연구의 필요성

최근 보건의료계의 주된 관심 중 하나는 인구의 급격한 고령화와 만성질환 증가 등에 따른 의료비의 상승에 있으며, 의료기관 가정간호제도는 가정전문간호사에 의한 입원대체서

비스 제공으로 수술 환자의 조기퇴원과 만성질환자의 장기입원을 줄임으로써 의료비 절감과 의료자원의 효율적인 활용 등을 목적으로 도입되었다(Ministry of Health and Welfare, 2010). 국내 가정간호서비스에 대한 경제성 평가 연구는 뇌혈관 질환(Park & Ko, 2000; Lim, 2001), 재가 말기암 환자(Hwang, 2000), 슬관절 치환술(Kang, Kwon, Ko, & Ji, 2005), 가정산소요법(Kim, 2005)에 대해 이루어져 가정간호

**주요어:** 당뇨병성 족부질환, 가정간호서비스, 비용 분석

**Corresponding author:** Kim, Yong Soon

College of Nursing, Ajou University, San 5, Wonchun-dong, Yeongtong-gu, Suwon 443-721, Korea.  
Tel: +82-31-219-7010, Fax: +82-31-219-7020, E-mail: ysk48@ajou.ac.kr

- 이 논문은 제1저자 송종례의 박사학위논문의 축약본임.

- This article is a condensed form of the first author's doctoral dissertation from Ajou University.

**투고일:** 2013년 3월 11일 / **수정일:** 2013년 5월 20일 / **게재확정일:** 2013년 6월 9일

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

서비스가 경제적인 것으로 평가되었으나 이후 다빈도 가정간호 이용영역이나 새롭게 개발되는 가정간호 영역에 대한 경제성 평가 연구가 이루어지고 있지 않은 실정이다. 퇴원한 신생아에 대한 황달과 탈수예방을 위한 가정간호서비스는 응급실 방문과 재입원률이 감소하여 비용-효과적이었으며(Paul, Phillips, Widome, & Hollenbeak, 2004), 가정에서의 Home Parental Therapy는 입원하지 않고 이루어져 입원비 절감, 가정이나 직장업무에의 복귀를 통하여 환자의 삶의 질 향상과 병원감염 감소로 미국이나 유럽에서 확대되고 있다(Nathwani & Zambrowski, 2000).

당뇨병성 족부질환은 당뇨병의 주요 합병증 중의 하나로 당뇨병성 신증이나 망막증은 점차 감소하는 경향이지만 당뇨병성 족부질환은 발생빈도가 증가하는 추세이며(Kim et al., 2006), Chung 등(2006)의 연구에서 당뇨병성 족부질환자는 비 당뇨병 환자에 비해 족부절단율은 11.7배, 1인당 연간 평균 총 진료비는 2.0배, 입원일수는 1.6배 높았다. 2,253명의 당뇨병성 하지궤양 환자에 대한 연구에서도 치료기간은 87.3일, 직접 의료비용은 13,179달러였으며, 이중 입원치료 비용이 77%(10,188달러)를 차지하였다(Stockl, Tafesse, Vanderplas, & Chang, 2004).

당뇨병성 족부질환은 감염, 괴저 및 말초동맥의 폐쇄 등 복합적인 문제로 장기적인 치료가 요구되기 때문에 미국의 당뇨병성 족부질환자에 대한 임상진료 가이드라인에서는 질환의 관리와 치료를 위한 다학제간 팀구성에 가정간호서비스가 포함되어 있고(Frykberg et al., 2006), 캐나다의 경우 급만성질환에 대한 방문간호가 증가하고 있으며 방문비의 50% 이상이 상처관리에 따른 방문과 드레싱에 지출되며, 전문적인 지식과 실무능력을 가진 Enterostomal Therapy Nurse 등의 상처치료가 상처치유 기간을 단축하고 비용효과가 높은 것으로 나타났다(Harris & Shannon, 2008). Song, Han, Lee, Kim과 Chae (2011)의 연구에서는 퇴원시 68.0%의 환자가 당뇨병성 족부궤양이 치유되지 않은 상태로 퇴원하였고 이중에서 가정간호서비스 연계 환자가 20.5%로 조사되었다. 당뇨병은 2007년부터 2010년까지 가정간호 건강보험청구 자료에서 가정간호를 이용하는 상위 진단명 중 두 번째로 많았으며, 다빈도 방문이 이루어지는 상병이었다(Health Insurance Review & Assessment Service, 2010).

경제성 평가 연구는 간호서비스가 비용효과적이라는 근거를 보여줄 수 있는 중요한 접근법으로 정책결정자들이 간호의 경제성을 근거로 의사결정을 촉진하기 위해서는 간호에 대한 경제성 평가가 필요하며(Lee, 2001), Carter (2010)는 만성상

처관리에 있어서 비용-효과 연구는 비용효과적이며 대상자의 삶의 질 향상을 위한 임상실무지침을 만드는 데 기여할 수 있다고 하였다. 그러나 국내 가정간호서비스 중에서 욕창이나 하지궤양 등의 만성상처관리를 목적으로 다빈도 방문이 이루어지고 있으나 이에 대한 경제성 평가연구는 없는 실정이다. 따라서 본 연구는 장기간의 치료와 많은 비용이 소요되는 당뇨병성 족부질환자의 가정간호서비스 연계에 대해 비용-효과 분석으로 경제성 평가를 시도하였다.

## 2. 연구목적

본 연구는 당뇨병성 족부질환으로 입원치료를 받은 환자를 대상으로 가정간호서비스 연계군과 가정간호서비스 비연계군 간의 비용-효과분석을 통한 비용-효과비를 비교함으로써 가정간호서비스 연계의 경제성 평가를 위한 것으로 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 당뇨병성 족부질환자의 일반적인 특성 및 질환 관련 특성을 조사한다.
- 당뇨병성 족부질환자의 입원비, 외래진료비, 가정간호비 및 타의료기관 진료비에 대한 직접 의료비용을 조사한다.
- 가정간호서비스 연계군과 가정간호서비스 비연계군 간의 비용-효과비를 비교한다.
- 당뇨병성 족부질환자의 직접 의료비용 관련 영향요인을 분석한다.
- 비용-효과비에 대하여 주요 변수로 민감도 분석을 한다.

## 2. 용어정의

### 1) 당뇨병성 족부질환

당뇨병성 족부질환이란 당뇨 환자의 발에 나타나는 궤양, 감염, 괴저 등 광범위한 문제를 의미하며(Apelqvist & Larsson, 2000; Frykberg et al., 2006), 본 연구에서는 발생 원인에 상관없이 당뇨 환자의 족부에 미국 텍사스대학의 당뇨병성 상처 분류체계(Lavery, Armstrong, & Harkless, 1996)에서 Grade I 이상의 족부궤양 또는 수술상처가 있는 경우를 말한다.

### 2) 당뇨병성 족부질환의 완치

본 연구에서 당뇨병성 족부질환의 완치는 감염증상과 징후가 없는 상태에서 족부궤양의 경우 손상 또는 손실된 조직이 재생되거나 복구되어 100% 상피세포로 덮인 상태를 말하며,

수술상처의 경우 수술적 봉합 부위의 가장자리가 봉합되고 상피화와 결체조직으로 조직이 채워져서 복구된 상태를 말한다 (Bryant & Nix, 2007).

### 3) 가정간호서비스

본 연구에서 가정간호서비스는 당뇨병성 족부질환자의 주치의의 가정간호 의뢰에 의하여 가정전문간호사가 환자의 가정을 방문하여 상처 부위 드레싱 및 상처관리, 항생제 투여 등과 더불어 환자의 상태관찰, 교육 및 상담 등 일련의 간호행위를 제공하는 것을 말한다.

## 연구방법

### 1. 연구설계

본 연구는 당뇨병성 족부질환자의 가정간호서비스 연계에 대한 경제적 타당성을 분석하기 위한 후향적-서술적 비교 조사연구로써 자원의 소비(비용)에 대한 결과(건강상태 개선, 자원절감 등)에 의해 평가하는 Drummond, Sculpher, Torrance, O'Brien과 Stoddart (2005)의 경제성 평가 모델에 근거하여 비용-효과 분석을 하였다.

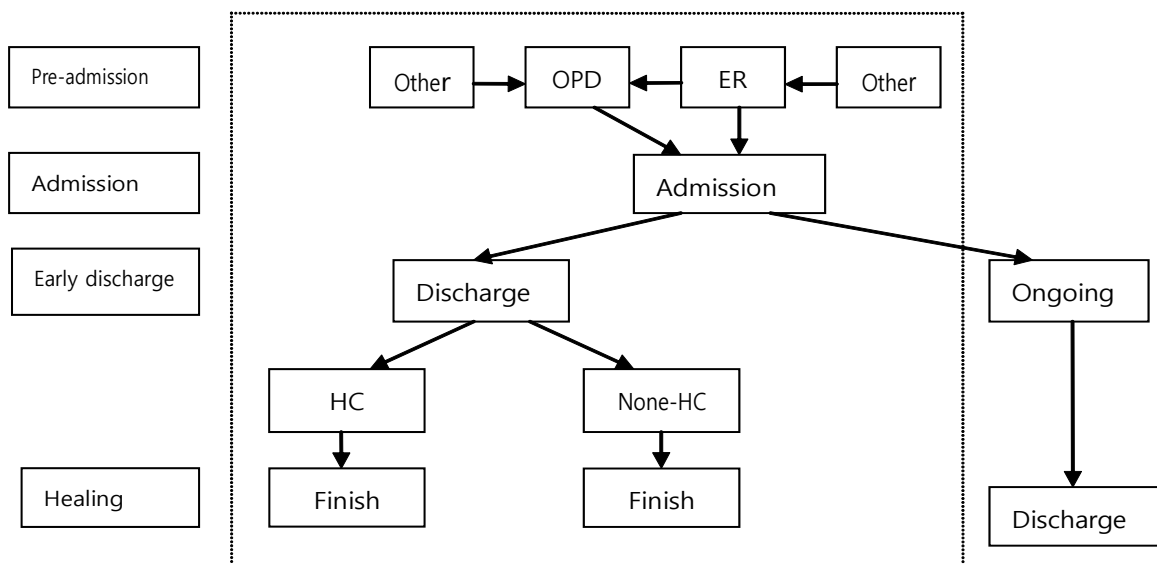
### 2. 경제성 평가 절차

#### 1) 분석 관점

분석의 관점에 따라서 비용의 범위가 달라질 수 있으며, 사회적 관점은 직접비용과 간접비용을 모두 포함하고 모든 산출을 고려할 수 있기 때문에 가장 포괄적으로 평가할 수 있는 방법이다(Drummond et al., 2005; Yang, 2009). 본 연구는 사회적 분석관점에서 당뇨병성 족부질환의 치료에 따른 환자 및 보험자가 지불하는 직접 의료비용에 대하여 분석하였으며, 후향적 조사연구의 제한으로 비의료비용, 환자나 가족이 부담하는 간접비용 등은 제외하였다.

#### 2) 비용 측정

당뇨병성 족부질환의 완치 시까지의 치료과정은 입원 전 타 기관 치료(입원 또는 외래진료), 응급실 또는 외래진료, 입원 및 퇴원 후 치료과정(타기관 재입원 또는 외래, 입원치료병원에서의 외래진료) 등 복잡한 경우가 많았다(Song et al., 2011). 본 연구에서의 비용은 먼저 의무기록조사를 통하여 당뇨병성 족부질환의 발병과 완치까지 전체 치료과정 및 경로를 조사하여 비용의 조사범위를 정하였다(Figure 1). 그 다음 이에 소요된 입원, 외래 및 응급진료비, 가정간호비, 타기관에서의 입원 및 외래진료비에 대한 환자 및 보험자가 지불하는 직



Other=other medical institution; OPD=outpatient department; ER=emergency room; HC= home care services; None-HC=None-home care services; Healing=healing of diabetic foot

Figure 1. Scope of direct costs analysis for diabetic foot treatment.

접 의료비용으로 측정하였다.

### 3) 효과 측정

비용-효과 분석에서 가장 자주 사용되는 효과의 측정단위는 생명의 연장 또는 장애일 감소 등으로 효과에 대한 자료는 대부분 직접 구하기 어렵기 때문에 주로 사용되는 방법은 기존의 프로그램이나 치료효과에 대한 역학연구 또는 임상시험 문헌에 대한 메타분석을 실시하여 얻는 방법이다(Kang et al., 2005). 당뇨병성 족부질환의 경우 환자의 생명연장을 직접적인 목적으로 하지 않고 질환의 완치가 가장 큰 목적이며, 질환이 완치된 대상자로 분석하였기 때문에 가정간호서비스 연계군과 가정간호서비스 비연계군의 산출물은 당뇨병성 족부질환의 완치라는 동일한 성격의 자연단위의 효과로 하였다.

### 4) 비용-효과비 측정

비용-효과 분석의 결과는 어떤 보건의료사업의 수행이나 치료에 소모된 비용과 이에 대한 산출물인 효과를 측정하여 총 비용을 총 효과로 나눈 단위 효과당 비용인 비용-효과비로 나타낼 수 있다(Yang, 2009). 본 연구에서는 두 군 간 비용-효과비를 측정하여 비교할 수 있는 전제조건을 확인하기 위하여 먼저 두 군 간 완치기간의 차이가 통계적으로 유의한지 분석하고, 두 군 간 직접 의료비용과 완치기간에 영향을 주는 요소가 동등한지 동질성 검정을 수행하였다. 다음으로 각 군별로 직접 의료비용을 완치기간으로 나누어 치료기간 1일당 비용인 비용-효과비를 산출한 후 비교하였다.

### 5) 민감도 분석

민감도분석은 연구에 적용된 가정이나 가치평가가 변하더라도 연구결과가 안정성을 갖는지 평가하는 방법이다(Yang, 2009). 본 연구에서도 비용-효과비에 가장 많은 영향을 미치는 변수와 불확실성을 가지는 값들을 변화시켰을 때 비용-효과비가 어떻게 달라지는지 민감도 분석을 실시하여 산출된 비용-효과비의 안정성을 검토하였다. 민감도 분석에 사용한 주요변수는 직접 의료비용에 영향요인이 크고 표준편차가 커서 불확실성을 가지는 입원일수, 비용추계를 통해 얻어져 불확실성을 가지는 타의료기관 진료비, 비용-효과비에서 효과에 해당되어 영향력이 크고 표준편차가 커서 불확실성을 가지는 질환의 완치기간으로 하였다. 따라서 입원일수와 질환의 완치기간은 표준편차의 상한 값, 하한 값을 적용하였고, 타의료기관 진료비는 입원 1일당 비급여 본인부담률과 외래진료 횟수를 다르게 적용한 값을 사용하였다.

## 3. 연구대상

연구대상은 가정간호 실시 2개 상급종합병원에서 만 20세 이상 제2형 당뇨병 환자로 당뇨병성족부질환을 주호소로 입원 치료를 받고 1년 이내 완치된 환자로 가정간호서비스 연계 대상자 33명, 가정간호서비스 비연계 대상자 27명이다. 연구대상자 제외기준은 당뇨병성 족부질환 치료기간 중에 내외과적인 중증질환 동반자, 족부질환이 완치되지 않아서 계속 치료중인 자, 추적관찰이 불가능한 자 등은 제외하였다. 연구대상자의 표집은 의무기록 데이터베이스에서 해당질환 진단코드인 E14.5 또는 E11.5로 2008년 1월 1일부터 2009년 12월 31일까지 입원치료를 받은 환자 360명 중 대상자 선정기준에 부합한 가정간호서비스 연계 환자를 우선 선정하였고, 가정간호서비스 비연계 대상자는 문헌상 비용과 질환의 완치기간에 영향을 주는 요인을 고려하여 가정간호서비스 연계 환자와 유사하게 편의 추출하였다. 2개 기관 의무기록 데이터베이스에서 가정간호서비스 연계 환자는 73명으로 이중 치료중인 13명, 가정간호 중단 9명, 내외과적 중증질환 동반 7명, 타기관 전원 등으로 추적관찰이 중단된 경우 2명, 2007년부터 치료중인 2명, 치료기간 중 사망 1명 등 대상자 탈락이 많았으며, 가정간호서비스 비연계 대상자도 치료중인 자, 중증질환 동반자, 추적관찰 중단자 등이 많았고 가정간호 연계대상자와 유사한 추출을 고려할 때 충분한 대상자를 추출하는데 어려움이 있었다. 이와 같이 당뇨병성 족부질환은 중증질환 동반 및 1년 이상 장기간 치료가 이루어지는 특성을 가짐에도 불구하고 본 연구에서는 일정기간 내에 완치된 대상자로 한정함으로써 충분한 대상자 확보가 이루어지지 못한 점이 연구의 제한점이다.

가정간호서비스 연계 환자는 집으로 조기퇴원 후 가정전문간호사에 의하여 드레싱, 항생제주사 등의 치료가 제공된 경우이며, 가정간호서비스 비연계 환자는 조기퇴원 후 대부분 타의료기관으로 연계되거나 외래진료만이 제공된 경우이다. 본 연구는 해당기관의 연구(윤리)심의위원회의 승인을 받았다(IRB No: 4-2010-0222; AJIRB-MED-MDB-10-091).

## 4. 연구도구

연구대상자의 특성과 질환 및 치료 관련 내용을 조사하기 위한 의무기록 조사지는 족부질환 전문의 1인의 자문과 문헌 고찰을 토대로 연구자가 개발하였다. 조사지의 일반적 특성 조사는 성별, 나이, 흡연 유무 등의 7개 항목, 당뇨 관련 특성 조사는 당뇨 진단 기간, HbA1C 등의 6개 항목, 입원치료 관

련 조사는 입원 전 치료 형태, 입원 진료과, 치료내용 등의 14개 항목, 퇴원 후 치료 관련 조사는 퇴원 후 치료 형태, 외래진료 간격 및 진료횟수 등의 5개 문항, 족부궤양 관련 특성 조사는 발생원인 및 진단, 상처치유기간, 족부궤양 갯수 등의 8개 문항으로 구성하였다. 당뇨병성 족부질환의 중증도는 감염 및 조직허혈유무와 궤양의 깊이를 동시에 분류할 수 있는 Texas University Diabetic Wound Classification System으로 분류하였다(Lavery et al., 1996).

## 5. 자료수집

### 1) 의무기록 조사지

총 40개 항목으로 구성된 의무기록 조사지에 대한 자료수집은 2010년 6월 2일부터 8월 29일까지 수행하였으며, 당뇨병성 족부질환의 발병과 완치까지의 치료과정 및 치료내용, 입원기간, 응급진료일, 외래진료 횟수, 가정방문 횟수 및 타의료기관 진료량에 대한 조사는 의무기록 및 진료정보시스템 조회, 전자의무기록 조사를 병행하였다.

### 2) 직접 의료비용

당뇨병성 족부질환의 완치 시까지의 직접 의료비용은 연구대상 병원에서 전체 진료비와 타의료기관 진료비를 포함하였다.

#### (1) 전체 진료비 조사 범위

전체 진료비는 입원 및 응급, 외래, 가정간호에 대한 환자부담금과 보험자부담금을 합한 비용으로 개인별 진료일별 진료비 수납자료 중에서 족부질환을 주요 문제로 치료한 비용만 전체 진료비로 포함하였다. 족부질환 완치이후 정기적인 상태관찰을 위해 외래진료를 본 경우는 제외하였고 족부질환 관련 응급진료비는 입원진료비에 포함시켰다. 외래진료비에서 경구 복용약 등의 원외처방에 대한 약제비와 원외 약국의 조제료는 경구약 처방빈도가 낮고 당뇨 등의 내과적 동반질환에 대한 처방약과 분리가 어려워 조사항목에서 제외하였다.

#### (2) 전체 진료비의 연도 보정

2008년부터 2009년 사이에 치료를 받은 환자를 대상으로 하였기 때문에 매년 건강보험수가가 인상됨에 따라 연도별 진료비 차이가 발생하여 전체 진료비는 2009년 기준으로 수가인상률을 반영하여 보정하였다.

### (3) 타의료기관 진료비 추정

타의료기관 진료비는 직접 조사가 어려워 비용추계를 하였다. 당뇨병성 족부질환에 대한 건강보험 급여 청구자료와 건강보험 환자의 비급여 본인부담률(Choi, Lee & Lee, 2009)을 토대로 의료기관 중별 입원 1일당 비용과 외래진료 1회당 비용을 구하였고 의무기록조사를 토대로 연구대상자의 타의료기관 이용내용(기관종별, 입원일수 및 외래진료기간)을 조사하여 타의료기관 진료비를 계산하였다. 당뇨병성 족부질환자에 대한 건강보험 급여 청구자료는 병원에서 건강보험급여 청구시 검사, 약제 등에 대해 보험급여가 가능한 다양한 진단코드로 청구하기 때문에 당뇨병성 족부질환에 관련된 모든 진단코드(주상병 진단코드: E10~E14, 부상병 진단코드: E11.5, E14.5, L97, R02, Z894~Z899, I743~I744)로 2009년 1월 1일부터 12월 31일까지의 건강보험 급여 청구자료를 건강보험심사평가원에 요청하여 분석하였다.

타의료기관 진료비=입원비 [의료기관 중별 입원 1일당 진료비(1) × 입원일수(2)]+ 외래진료비 [의료기관 중별 외래진료 1회당 진료비(3) × 진료횟수(4)]

- ① 급여비 + 법정본인부담금 + 비급여 본인부담금
- ② 의무기록조사로 타의료기관 입원일수 조사
- ③ 급여비 + 법정본인부담금 + 비급여 본인부담금
- ④ 외래진료기간에서 주 4회 외래진료를 가정한 진료횟수, 혈액투석 환자는 주 3회 기준

## 6. 자료분석

수집된 자료는 SPSS/WIN 18.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)으로 분석하였으며, 통계적 유의수준은  $p$  값 .05 미만으로 하였다. 중요한 변수에 대해 Kolmogorov-Smirnov test로 자료의 정규성 검정을 한 결과 정규분포를 하지 않을 경우 자연로그로 변수를 변환하여 분석하였다. 연구대상자의 일반적인 특성 및 질환 관련 특성 등은 실수와 백분율, 평균과 표준편차를 구하였고, 두 집단 간 동질성 검정은  $\chi^2$ -test, Fisher's Exact test 및 t-test를 이용하였다. 직접 의료비용은 평균과 표준편차를 구하였고, 두 집단 간 비용차이는 t-test를 이용하였으며, 직접 의료비용에 대한 영향요인 확인은 비연속변수에 대해 더미변수화하여 회귀분석을 실시하였으며 다중공선성을 확인하였다.

## 연구결과

### 1. 일반적인 특성, 질병 및 치료 관련 특성

가정간호서비스 연계군과 가정간호서비스 비연계군 간의 동질성 검정에서 성별, 연령, 체질량 지수, 당화혈색소, 당뇨병 진단 기간, 항생제 내성균주 유무, 궤양의 중증도, 궤양의 깊이, Silver dressing 사용, 음압치료(Negative Pressure Wound Therapy) 유무, 관리항생제 사용 유무, Epidermal growth factors (EGF) 사용 유무, 절단수술 횟수, 혈관중재 시술 횟수, 협의 진료과 수에 있어서 모두 통계적으로 유의한 차이가 없었다(Table 1). 비용에 영향을 줄 수 있는 치료내용에 있어서 하지동맥 혈관 내 스텐트 삽입 등의 혈관중재 시술 횟수는 가정간호서비스 비연계군은 평균 0.8회로 가정간호서비스 연계군 0.4회보다 많았으나, 주요궤양의 크기에 있어서  $3.1 \text{ cm}^2$  이상이 가정간호서비스 연계군은 68.8%를 차지한 반면 가정간호서비스 비연계군은 20.0%를 차지하여 고가의 치료재료 및 치료처치인 silver dressing, 음압치료, EGF 사용에 있어서는 가정간호서비스 연계군이 각각 60.6%, 27.3%, 33.3%인데 반해서 가정간호서비스 비연계군은 37.0%, 22.2%, 14.8%로 사용빈도가 적었다. 가정간호서비스 연계군은 입원 전 타의료기관 치료를 받은 경우는 57.6%, 퇴원 후에는 입원치료병원의 외래진료를 병행하면서 가정간호가 모두 제공된 경우이며, 가정간호서비스 비연계군은 입원 전 타의료기관 치료를 받은 경우는 66.7%, 퇴원 후 치료는 입원치료병원의 외래진료를 병행하면서 타의료기관 치료를 받은 경우가 63.0%였다(Table 1).

### 2. 직접 의료비용

당뇨병성 족부질환의 완치 시까지 소요되는 전체 진료비와 타의료기관 진료비를 합한 직접 의료비용은 가정간호서비스 연계군은 1인당 평균 11,118,773원이며, 가정간호서비스 비연계군은 1인당 평균 16,005,883원으로 통계적으로 유의한 차이가 있었다( $t=-2.08, p=.042$ )(Table 2).

#### 1) 전체 진료비

입원진료비, 외래진료비 및 가정간호비를 합한 전체 진료비는 가정간호서비스 연계군은 1인당 평균 10,505,075원, 가정간호서비스 비연계군은 13,634,728원으로 두 군 간 통계적으로 유의한 차이는 없었다( $t=-1.64, p=.107$ ). 전체 진료비 중 보험자

부담금에서 가정간호서비스 연계군은 1인당 평균 5,896,558원, 가정간호서비스 비연계군은 1인당 평균 8,465,381원으로 통계적으로 유의한 차이가 있었다( $t=-2.11, p=.039$ ). 전체 진료비 중환자 본인부담금은 두 군 간 통계적으로 유의한 차이는 없었다( $t=-0.50, p=.662$ )(Table 2).

#### 2) 타의료기관 진료비

비용추계를 통한 타의료기관 입원 1일당 진료비는 상급종합병원은 261,198원, 종합병원 144,384원, 병원은 88,550원이며, 타의료기관 1회당 외래진료비는 병원은 29,014원, 의원은 14,624원이었다. 이를 토대로 계산한 입원전과 퇴원후의 타의료기관 진료비합계는 가정간호서비스 연계군은 1인당 평균 1,065,897원, 가정간호서비스 비연계군은 1인당 평균 2,910,055원으로 통계적으로 유의한 차이가 있었다( $t=-3.44, p=.001$ )(Table 2).

### 3. 비용-효과비

당뇨병성 족부질환의 완치기간은 가정간호서비스 연계군 121.1±72.88일, 가정간호서비스 비연계군 145.6±55.69일로 두 군 간 통계적으로 유의한 차이가 나타나( $t=-2.15, p=.036$ ) 비용-효과분석 조건에 충족되었다. 두 군의 비용-효과 분석 결과 가정간호서비스 연계군의 직접 의료비용은 11,118,773원, 완치기간은 121일로 비용-효과비는 91,891원이었으며, 가정간호서비스 비연계군의 직접 의료비용은 16,005,883원, 완치기간은 146일로 비용-효과비는 109,629원으로 나타나 가정간호서비스 연계군이 가정간호서비스 비연계군에 비하여 단위당(1일당) 비용이 적어서 비용효과적인 것으로 나타났다(Table 3).

### 4. 직접 의료비용에 미치는 영향요인

당뇨병성 족부질환의 직접 의료비용에 영향을 미치는 요인들을 확인하고 다른 요인들을 통제하였을 때 가정간호서비스 연계가 직접 의료비용에 미치는 영향정도를 분석하기 위해서 입력방식 회귀분석을 실시하였으며, 그 결과는 Table 4와 같다. 직접 의료비용을 종속변수로 한 회귀분석에서 직접 의료비용을 설명하는 회귀모형은 통계적으로 유의하였으며( $F=13.94, p<.001$ ), 모형에 포함된 독립변수들에 의한 직접 의료비용 설명력은 68.6%였다. 각 독립변수들의 회귀계수는 혈관중재시술 횟수( $\beta=.61, p<.001$ ), 수술 횟수( $\beta=.26, p=.003$ ),

**Table 1.** Test of Homogeneity of Characteristics between Groups (N=60)

Characteristics		HC (n=33) n (%) or M±SD	Non-HC (n=27) n (%) or M±SD	$\chi^2$ or t	p
Gender	Male	21 (63.6)	16 (59.3)	0.12	.467
	Female	12 (36.4)	11 (40.7)		
Age (year)		63.8±9.64	63.1±10.73	0.26	.796
BMI (kg/m <sup>2</sup> )		23.5±3.30	23.3±3.47	0.24	.812
HbA1c (%)		8.7±2.06	8.6±1.84	0.10	.922
Diabetes Period (year)		16.1±7.36	17.3±9.88	-0.53	.600
Visual disturbance*	Yes	5 (15.6)	3 (11.1)	0.10	.799
	No	27 (84.4)	24 (88.9)		
Severity <sup>†</sup>	Infection only	19 (57.6)	13 (48.1)	.813 <sup>§</sup>	
	Ischemic only	3 (9.1)	4 (14.8)		
	Infection & ischemic	11 (33.3)	10 (37.0)		
Ulcer depth <sup>†</sup>	To tendon	11 (33.3)	8 (29.6)	0.09	.759
	To bone	22 (66.7)	19 (70.4)		
Major ulcer size (length×width)	≤ 3.0 cm <sup>2</sup>	5 (31.3)	4 (80.0)	.080 <sup>§</sup>	
	≥ 3.1 cm <sup>2</sup>	11 (68.8)	1 (20.0)		
Silver dressing	Use	20 (60.6)	10 (37.0)	3.30	.069
	Not use	13 (39.4)	17 (63.0)		
NPWT	Use	9 (27.3)	6 (22.2)	0.20	.653
	Not use	24 (72.7)	21 (77.8)		
Restricted antibiotics	Use	16 (48.5)	12 (44.4)	0.01	.755
	Not use	17 (51.5)	15 (55.6)		
EGF	Use	11 (33.3)	4 (14.8)	.137 <sup>§</sup>	
	Not use	22 (66.7)	23 (85.2)		
Number of amputations		0.9±0.74	1.0±0.71	-0.84	.404
Number of vascular interventions		0.4±0.61	0.8±0.88	-1.95	.057
Number of consultations <sup>†</sup>		1.4±0.75	1.5±0.75	-0.48	.631
Length of hospital stay		25.5±16.31	32.4±20.44	-1.84 <sup>  </sup>	.071
Pre-admission treatment	Other institutions	15 (45.5)	14 (51.8)		
	AC	5 (15.1)	7 (25.9)		
	AC+other institutions	4 (12.1)	4 (14.9)		
Post-discharge treatment	Home care with AC	33 (100.0)	0 (0.0)		
	Only AC	0 (0.0)	10 (37.0)		
	Other institutions+AC	0 (0.0)	17 (63.0)		

HC=Home Care Services Group; Non-HC=Non-Home Care Services Group; ARB=Antibiotic-Resistant Bacteria; NPWT=Negative Pressure Wound Therapy; EGF=Epidermal Growth Factors; AC=Ambulatory Care.

\*Missing data excluded; <sup>†</sup>Texas university diabetic wound classification system; <sup>‡</sup>Multiple responses; <sup>§</sup>Fisher's exact test; <sup>||</sup>Transforming data by natural log.

**Table 2.** Comparison of Direct Service Costs between Groups

(Unit: Won, N=60)

Items	HC (n=33)	Non-HC (n=27)	t <sup>†</sup>	p
	M±SD	M±SD		
Total medical costs (a)	10,505,075±5,557,700	13,634,728±8,534,280	-1.64	.107
Inpatient & emergency	9,217,454±5,286,428	12,833,440±8,450,428	-1.99	.051
Outpatient	645,767±596,014	801,288±576,321	-1.09	.282
Home care services	641,854±496,787	-	-	-
Insurer's payment	5,896,558±3,529,589	8,465,381±5,965,621	-2.11	.039
Patient's payment	4,608,517±2,291,871	5,169,347±3,133,828	-0.50	.662
Other medical institutions costs (b)*	1,065,897±1,947,252	2,910,055±4,320,251	-3.44	.001
Before admission	1,065,897±1,947,252	1,477,276±2,099,752	1.56	.127
After discharge	-	2,201,779±3,100,190	-	-
Direct service costs (a+b)	11,118,773±5,937,736	16,005,883±10,758,195	-2.08	.042

HC=Home Care Services Group; Non-HC=Non-Home Care Services Group.  
\*Missing data excluded; † Transforming data by natural log.

**Table 3.** Comparison of Cost-effectiveness Ratio between Groups

(N=60)

Variables	HC (n=33)	Non-HC (n=27)
Cost (C: Direct medical costs)	11,118,773 won	16,005,883 won
Effectiveness (E: Duration to cure)	121 days	146 days
Cost-effectiveness Ratio (C/E)	91,891 won per day	109,629 won per day

HC=Home Care Services Group; Non-HC=Non-Home Care Services Group.

관리항생제 사용 유무( $\beta=.22, p=.015$ ), 음압치료 유무( $\beta=.23, p=.014$ ), Silver dressing 유무( $\beta=.22, p=.015$ ), 가정간호서비스 유무( $\beta=-.17, p=.044$ ), 시력장애 유무( $\beta=.19, p=.029$ )에 대해서 유의수준 .05 수준에서 통계적으로 유의하였다. 독립변수 간 다중공선성 확인을 위한 공차한계는 .694~.872, 분산팽창지수(Variance inflation factor)는 .147~1.441 이었다. 직접 의료비용을 설명하는 회귀식에서 다른 독립변수가 동일할 때 혈관중재 시술 1회 증가 시 직접 의료비용은 7,549,561원 증가, 절단수술횟수 1회 증가 시 5,780,496원 증가, 관리항생제를 사용하는 경우는 사용하지 않는 경우에 비하여 1,422,921원이 증가하고, 가정간호서비스 연계는 연계하지 않는 경우에 비해 891,917원이 감소되는 것으로 예측되었다. 직접 의료비용을 종속변수로 하는 회귀식은 다음과 같다.

$$\ln(\text{COST}) = 15.348 - .214\text{HC} + .320\text{NP} + .266\text{AG} + .489\text{VT} + .222\text{OP} + .154\text{SEX} + .331\text{VD} + .268\text{AB}$$

[ln=natural log; COST=직접의료비용; HC=가정간호; NP=음압치료; SEX=성; AG=silver dressing; VT=혈관중재 시술 횟수; OP=절단수술횟수; VD=시력장애; AB=관리항생제 사용]

### 5. 비용-효과비에 대한 민감도 분석

민감도 분석은 비용-효과비에 영향을 주는 주요 변수들을 다르게 적용하여 실시하였으며 그 결과는 Table 5와 같다. 두 군 간 입원일, 타의료기관 진료비 및 완치기간을 달리했을 때 비용-효과비는 가정간호서비스 연계군은 30,594~399,959원, 가정간호서비스 비연계군은 41,422~285,562원으로 나타나 가정간호서비스 연계군은 가정간호서비스 비연계군에 비하여 완치기간이 길 때 비용-효과비가 낮았으나 완치기간이 짧을 때 비용-효과비가 높은 것으로 나타났다. 따라서 당뇨병성 족부질환에 대한 가정간호서비스 연계 효과는 장기간 치료가 이루어질 때 안정적으로 비용효과적임을 알 수 있었다.

## 논 의

가정간호서비스에 대한 기존의 경제성 평가연구는 치료기간 중 일부기간을 한정하여 병원입원군과 가정간호군 간의 비용편익 또는 비용효과를 비교 하였으며(Hwang, 2000; Lim, 2001; Kang et al., 2005), 요양서비스 대상자와 가정간호 대상자에 대한 비교 연구에서는 대상자의 기능수준이 의존도가



**Table 4. Factors Affecting Direct Service Costs**

(N=60)

Variables	B	β	t	p
Independent variable: direct service cost*				
(Constant)	15,348		103.66	< .001
Home care services	-.214	-.17	-2.07	.044
Negative pressure wound therapy	.320	.23	2.54	.014
Silver dressing	.266	.22	2.52	.015
Number of vascular interventions	.489	.61	6.44	< .001
Number of amputations	.222	.26	3.11	.003
Gender	.154	.12	1.43	.159
Visual disturbance	.331	.19	2.25	.029
Restricted antibiotics	.268	.22	2.52	.015

R<sup>2</sup>=.686, Adj. R<sup>2</sup>=.637, F=13.94, p<.001

\*Transforming data by natural log.

**Table 5. Sensitivity Analysis**

(N=60)

Length	Cost	Duration	HC (n=33)			Non-HC (n=27)		
			C (won)	E (day)	C/E (won per day)	C (won)	E (day)	C/E (won per day)
Short	Low	Short	5,934,676	48.22	123,075	8,337,847	89.91	92,735
		Long	5,934,676	193.98	30,594	8,337,847	201.29	41,422
	High	Short	6,093,297	48.22	126,365	8,765,617	89.91	97,493
		Long	6,093,297	193.98	31,412	8,765,617	201.29	43,547
Long	Low	Short	19,127,411	48.22	396,670	25,247,082	89.91	280,804
		Long	19,127,411	193.98	98,605	25,247,082	201.29	125,426
	High	Short	19,286,032	48.22	399,959	25,674,852	89.91	285,562
		Long	19,286,032	193.98	99,423	25,674,852	201.29	127,552

Length=Length of Hospital Stay; Cost=Other Medical Costs; Duration=Duration to Cure; HC=Home Care Services Group; Non-HC=Non-Home Care Services Group; C=Cost; E=Effectiveness; C/E=Cost-effectiveness Ratio.

높은 경우 가정간호서비스가 다른 요양서비스와 비교 시 반드시 경제적이지는 않다는 연구결과가 보고되었다(Kim & Yang, 2002; Lee, 1998). 당뇨병성 족부질환에 대한 비용 관련 연구에서 질환의 완치 시까지 추적하지 않고 수술을 중심으로 한 비용만을 포함하였을 경우 전체 치료비용이 과소 추정 가능성이 있기 때문에 질환의 발병부터 완치 시까지 최종적인 결과에 도달하기까지의 비용이 추적되어야 한다(Apelqvist & Larsson, 2000; Tennvell & Apelqvist, 2004). 따라서 연구 대상자의 특성에 따라 비용 절감효과가 달라질 수 있는 측면을 고려하고 당뇨병성 족부질환의 특성을 반영하여 질환의 완치기간 전체를 분석기간으로 하였기 때문에 당뇨병성 족부

환의 완치 시까지의 전체 직접 의료비용을 알 수 있었다. 또한 대상자의 특성에 따른 영향요인을 최소화 하고자 다양한 관련 요인에 대한 동질성 검증과 영향요인을 분석하였다. Tennvell 과 Apelqvist (2004)는 전향적인 연구의 경우 연구자체로 인하여 환자에 대한 치료방법이 변화될 수 있기 때문에 연구가 어렵고 후향적 연구가 전향적인 임상시험연구보다 실질적인 임상현장을 반영할 수 있다고 하였으며, 본 연구는 후향적 조사연구로서 연구자체가 연구결과에 영향을 미치지 않고 실제적으로 이루어진 치료현황과 비용을 산출하였다고 생각된다.

본 연구에서 당뇨병성 족부질환의 완치 시 직접 의료비용은 가정간호서비스 연계군은 1인당 평균 11,118,773원, 가정간

호서비스 비연계군은 16,005,883원으로 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며, 다른 영향요인을 통제한 상태에서 가정간호서비스는 직접 의료비용 감소에 유의한 영향을 미치고 있음이 확인되었다. 입원진료비나 외래진료비보다는 타의료기관 진료비에서 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이가 있었던 점은 퇴원 이후 가정간호서비스 연계로 인하여 타의료기관 진료를 대체하여 절감된 것으로 생각된다. 또한 전체 진료비(입원, 응급실 및 외래진료비)에 있어서 가정간호 연계군은 1인당 평균 보험자 부담금이 5,896,558원인데 반하여, 가정간호 비연계군은 8,465,381원으로 두 군 간 통계적으로 유의한 차이가 있었던 점에서 가정간호서비스 연계는 직접 의료비용의 절감과 더불어 보험자 부담을 경감시켜 줄 수 있는 것으로 나타났다.

당뇨병성 족부질환자의 입원일수는 Diabetes in Korea 2007 (2007)에서는 족부절단 환자의 연평균 입원일은 76.4일, 족부궤양 환자는 50.8일이었으며, Ku 등(2002)의 연구에서는 궤양치료 환자는 평균 입원일수가  $25.14 \pm 3.1$ 일, 외과적 치료 환자는  $80.44 \pm 17.6$ 일로 나타났으나, 본 연구에서 가정간호서비스 연계군의 입원일수는 25.5일, 비연계군의 입원일수 32.4일로 기존 연구결과보다 단축되었음을 알 수 있다. 그러나 두 군 간의 재원일수의 차이가 통계적으로 유의하지 않은 점은 두 군 모두 족부질환이 완치되지 않은 상태로 조기퇴원 하였기 때문인 것으로 사료되며, 본 연구의 분석에서 제외된 족부질환의 완치 시까지 입원한 군과 비교 할 경우 입원일수 감소가 더 클 것으로 예상된다. 가정간호 연계로 인한 재원일 단축효과는 Sung, Hwang, Ru와 Kim (2005)의 정주형 항생제 치료에 대한 연구에서는 가정간호를 이용한 165일의 재원일 단축으로 51,092,085원의 병원 진료수입증가가 나타난 점에서 가정간호 연계를 통한 조기퇴원은 병원경영 측면에서는 병상가동률 향상에 따른 효율적인 입원병상의 사용으로 병상당 진료수입의 증대를 가져옴으로써 병원의 수익률 향상에 기여할 것으로 사료된다.

총 치료비용에의 영향요인 중 혈관중재 시술 횟수가 가장 영향이 큰 것으로 나타났으며, 다른 독립변수가 동일할 때 혈관중재 시술 1회 증가 시 총 치료비용은 7,549,561원 증가가 예측되었다. 이러한 결과는 Stockl 등(2004)의 당뇨병성 족부궤양 환자 2,253명에 대한 비용연구에서 혈관상태가 부적절한 경우(\$ 23,372)가 혈관상태가 좋은 경우(\$ 5,218)보다 비용이 높게 나타난 연구결과와 일치하였고, Holzer 등(1998)의 연구에서도 부적절한 혈관상태가 치료비용의 증가에 유의한 영향을 주는 것으로 보고 된 연구결과와도 일치한 점에서 하지혈관과 관련된 문제는 족부질환의 치료비용에 큰 영향을

미치는 것으로 사료된다. 본 연구에서는 당뇨병성 족부질환의 치료에 따른 환자과 보험자가 지불하는 직접 의료비용만을 비용으로 산정하였기 때문에 사회적 분석관점에서의 여러 가지 비용이 제외되었다. 당뇨병성 족부질환의 특성상 거동이 불편하여 환자와 가족의 통원치료를 위한 교통시간, 진료대기시간 등 시간에 대한 기회비용과 교통비, 퇴원 후 타의료기관에 재입원시에는 가족의 간병시간이나 간병비 지출, 병원 방문에 따른 가족의 교통시간과 교통비 등이 추가로 소요된다. 따라서 가정간호서비스 비연계군의 경우 이러한 간접비용과 의료료 비용이 추가될 수 있는 반면, 가정간호서비스 연계군은 가정간호서비스의 편리함 등의 가치가 편익으로 추가될 수 있기 때문에 사회적 분석관점에서는 가정간호서비스 연계의 경제성이 과소평가되었을 것으로 생각된다. 연구대상자 선정과정에서 1년 이상 장기간의 치료가 진행되는 경우가 많았고 빈번한 재발에 의한 장기치료가 요구되는 점에서 1년 이내 당뇨병성 족부질환이 완치된 연구대상자를 확보하기가 어려웠다. 따라서 연구결과를 확대하기 위해서는 당뇨병성 족부질환의 완치기간을 1년 이상으로 확대하는 종단적 후속연구가 필요하며, 당뇨병성 족부질환 치료에 소요되는 모든 비용과 산출물을 고려한 사회적 관점에서의 비용-편익분석을 통하여 포괄적인 경제성 평가가 필요하다.

## 결론

본 연구는 당뇨병성 족부질환자에 대한 가정간호서비스의 경제성평가를 위하여 족부질환의 완치기간에 대한 직접 의료비용으로 비용-효과 분석을 하였다. 전체 진료비와 타의료기관 진료비를 합한 직접 의료비용에 있어서 가정간호서비스 연계군은 1인당 평균 11,118,773원, 가정간호서비스 비연계군은 16,005,883원으로 나타나 두 군 간 차이가 통계적으로 유의하였다. 가정간호서비스 연계군은 가정간호서비스 비연계군에 비하여 타의료기관 진료비와 전체진료비(입원, 응급실 및 외래진료비) 중 보험자 부담금이 적은 것으로 나타났으며, 가정간호서비스는 직접 의료비용에 유의한 영향을 미치고 있음이 확인되었다.

비용-효과비 분석결과, 가정간호서비스 연계군은 91,891원, 가정간호서비스 비연계군은 109,629원으로 나타났으며, 가정간호서비스 연계군이 가정간호서비스 비연계군에 비하여 단위당 비용이 적어서 비용효과적인 것으로 나타났으며 민감도 분석 결과 당뇨병성 족부질환에 대한 가정간호서비스 연계 효과는 장기간 치료가 이루어질 때 안정적으로 비용효과적

임을 알 수 있었다.

본 연구결과를 토대로 당뇨병성 족부질환 치료에 있어서 비용효과적인 치료를 위한 방안으로 조기퇴원을 통한 가정간호 서비스 연계를 확대하는데 근거자료로 활용할 것을 제안한다.

## REFERENCES

- Apelqvist, J., & Larsson, J. (2000). What is the most effective way to reduce incidence of amputation in the diabetic foot?. *Diabetes Metabolism Research and Reviews*, *16*, s75-s83.
- Basic statistics diabetes Task Force Team. (2007). *Basic statistics on diabetes Task Force Team report: Diabetes in Korea 2007*. Seoul: Korean Diabetes Association & Health Insurance Review & Assessment Service.
- Bryant, R. A., & Nix, D. P. (Eds.). (2007). *Acute & chronic wounds current management concepts* (3rd ed.). St. Louis: Mosby Elsevier.
- Carter, M. J. (2010). Cost-effectiveness research in wound care: Definitions, approaches, and limitations. *Ostomy Wound Management*, *56*, 48-59.
- Choi, G. C., Lee, H. Y., & Lee, S. M. (2009). *A survey of medical costs for health insurance patients in 2008*. Seoul: National Health Insurance Corporation.
- Chung, C. H., Kim, D. J., Kim, J. Y., Kim, H. Y., Kim, H. Y., Min, K. Y., et al. (2006). Current status of diabetic foot in Korean patients using national health insurance database. *Journal of Korea Diabetes Association*, *30*, 372-376. <http://dx.doi.org/10.4093/jkda.2006.30.5.372>
- Drummond, M. F., Sculpher, M. J., Torrance, G. W., O'Brien, B. J., & Stoddart, G. L. (2005). *Methods for the economic evaluation of health care programmes* (3rd ed.). New York: Oxford university press.
- Frykberg, R. G., Zgonis, T., Armstrong, D. G., Driver, V. R., Giurini, J. M., Landsman, A. S., et al. (2006). Diabetic foot disorders: A clinical practice guideline (2006 revision). *Journal of Foot and Ankle Surgery*, *45*, s1-66. [http://dx.doi.org/10.1016/S1067-2516\(07\)60001-5](http://dx.doi.org/10.1016/S1067-2516(07)60001-5)
- Harris, C., & Shannon, R. (2008). An innovative enterostomal therapy nurse model of community wound care delivery. *Journal of Wound Ostomy Contience Nursing*, *35*, 169-183. <http://dx.doi.org/10.1097/01.WON.0000313639.37247.c0>
- Health Insurance Review & Assessment Service. (2010). *Diseases of frequent home care visiting by year in national health insurance claim database*. Home Care Nurses Association, Unpublished internal data.
- Holzer, S. E., Camerota, A., Martens, L., Cuedon, T., Crystal-Peters, J., & Zagari, M. (1998). Costs and duration of care for lower extremity ulcers in patients with diabetes. *Clinical Therapeutics*, *20*, 169-181.
- Hwang, N. M. (2000). *Cost-benefit analysis of the hospital-based home health care program for terminal cancer patients*. Unpublished doctoral dissertation, Seoul National University, Seoul, Korea.
- Kang, S. W., Kwon, Y. D., Ko, S. K., & Ji, N. J. (2005). Effects of home health care on social cost containment: Evidence from the patients undergone by knee arthroplasty in Korea. *The Korean Journal of Health Economics and Policy*, *11*, 85-99.
- Kim, D. I., Kim, H. C., Ko, Y. J., Sung, I. H., Shin, B. S., Oh, W. S., et al. (2006). *Diabetic foot: Diagnosis & treatment*. Seoul: Euihakmunhwa.
- Kim, E. Y., & Yang, B. M. (2002). Economic evaluation of long-term care service. *Korean Health Economic Review*, *18*, 1-17.
- Kim, J. H. (2005). A cost-effectiveness analysis of long-term home oxygen therapy for patients with chronic obstruction pulmonary diseases (COPD) and policy implication in Korea. *The Korean Journal of Health Economics and Policy*, *11*, 1-38.
- Ku, B. J., Choi, D. E., Joeng, J. O., Rha, S. Y., Lee, H. J., Hong, W. J., et al. (2002). The clinical observation in diabetic patients with foot ulcer. *Clinical Diabetes*, *3*, 244-252.
- Lavery, L. A., Armstrong, D. G., & Harkless, L. B. (1996). Classification of diabetic foot wounds. *Journal of Foot and Ankle Surgery*, *35*, 528-531. [http://dx.doi.org/10.1016/S1067-2516\(96\)80125-6](http://dx.doi.org/10.1016/S1067-2516(96)80125-6)
- Lee, T. W. (1998). The costs of long-term care alternatives for the elderly. *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*, *4*, 351-361.
- Lee, T. W. (2001). Methodological issues in nursing research on cost-effectiveness analysis. *Journal of Korean Academy of Nursing*, *31*, 1202-1209.
- Lim, J. Y. (2001). *Cost-effectiveness analysis of home care service for cerebrovascular disease patients*. Unpublished doctoral dissertation, Korea University, Seoul.
- Ministry of Health and Welfare. (2010). *Guide on the medical institute base home health agency management*. Seoul: Yimungieob.
- Nathwani, D., & Zambrowski, J. J. (2000). Advisory group on home based and outpatient care (AdHOC): An international consensus statement on non-inpatient parental therapy. *Clinical Microbiology and Infection*, *6*, 464-476. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1469-0691.2000.00113.x>
- Park, J. Y., & Ko, S. K. (2000). Cost-benefit analysis of the community-based home health care program. *Korean Health Economic Review*, *6*, 203-245.
- Paul, I. M., Phillips, T. A., Widome, M. D., & Hollenbeak, C. S. (2004). Cost-effectiveness of postnatal home nursing visits for prevention of hospital care for jaundice and dehydra-

- tion. *Pediatrics*, *114*, 1015-1022. <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2003-0766-L>
- Song, C. R., Han, S. H., Lee, Y. A., Kim, M. Y., & Chae, S. M. (2011). An analysis of treatment types and home care services referral for patients with diabetic foot. *Journal of Korean Academic Society of Home Health Care Nursing*, *18*, 32-39.
- Stockl, K., Tafesse, E., Vanderplas, A., & Chang, E. (2004). Cost of lower-extremity ulcers among patients with diabetes. *Diabetes Care*, *27*, 2129-2134. <http://dx.doi.org/10.2337/dia-care.27.9.2129>
- Sung, Y. H., Hwang, M. S., Ru, S. S., & Kim, S. J. (2005). The effects of hospital based home care nursing on antibiotic treatment for patients with CMV infection following kidney transplant. *Clinical Nursing Research*, *10*, 129-44.
- Tennvall, G. R., & Apelqvist, J. (2004). Health-economic consequences of diabetic foot lesions. *Clinical Infection Diseases*, *39*, s132-139. <http://dx.doi.org/10.1086/383275>
- Yang, B. M. (2009). *Health economics* (2nd ed.). Seoul: Nanam Press.