

노인장기요양급여 이용 전후 장기요양군과 일반노인군 간 국민건강보험 및 노인장기요양보험 비용 추이

오성진¹, 손강주²

국민건강보험공단 일산병원 ¹보험자병원정책실, ²연구분석부

Changes in National Health Insurance Medical Expenses and Long-Term Care Costs between the Long-Term Care Group and General Older Adults Group before and after Long-Term Care Use

Seung-Jin Oh¹, Kang Ju Son²

¹National Health Insurance Service Hospital Policy Office and ²Department of Research and Analysis, National Health Insurance Service Ilsan Hospital, Goyang, Korea

Background: The Republic of Korea's aging population escalates medical and long-term care costs. While prior research has suggested that long-term care might reduce these costs, these studies had limitations in their subjects and duration, making it difficult to generalize the results. This study aims to evaluate cost changes between the long-term care group and the general older adults group after addressing these limitations.

Methods: A cohort was derived from the 2015 national population using stratified sampling. Subsequently, 15,114 individuals (7,557 in each group) were identified through 1:1 propensity score matching. The study employed a difference-in-differences analysis to explore variances in medical costs and long-term care benefits post-utilization of long-term care services.

Results: Compared to the general older adults group, the long-term care group experienced a reduction in monthly per capita total medical costs by 56,459 Korean won (KRW). Although costs at tertiary and general hospitals increased, those related to long-term care hospitals decreased by 90,687 KRW. Including long-term care benefits, overall expenditures increased by 948,038 KRW.

Conclusion: The analysis reveals that the long-term care group faces higher medical costs in acute care than the general older adults group, emphasizing a greater need for medical services within this group. To meet the increasing medical demands of the long-term care group, a collaborative strategy linking community resources, healthcare, and long-term care facilities is imperative. Additionally, developing and implementing preventive health habit management strategies for middle-aged and older adults is essential to diminish the future requirement for long-term care.

Keywords: Long-term care insurance; Propensity score matching; Difference-in-differences analysis; Medical cost; Long-term care cost

Correspondence to Kang Ju Son

Tel: +82-31-900-6977, Fax: +82-0303-3448-7169

E-mail: sonkangju@nhimc.or.kr

*이 논문은 2022년 국민건강보험공단 일산병원 정책연구 "장기요양대상자의 의료 및 장기요양서비스 이용 실태 분석"에 기초하여 수행되었다(NHIMC-2021-PR-019).

Copyright © 2024 Korean Academy of Health Policy and Management

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received April 5, 2024 Revised May 22, 2024 Accepted June 10, 2024

연구배경: 대한민국은 고령화가 심화됨에 따라 노인 의료비용 및 장기요양 비용이 점차 증가하고 있다. 그동안 장기요양 이용 시 의료비용이 절감된다는 연구결과가 대부분이었다. 그렇지만, 기존 연구는 연구대상 및 기간에 제한점이 있어 결과를 일반화하기에 다소 어려움이 있었다. 본 연구는 이전 연구의 제한점을 해소한 후 장기요양군과 일반노인군 간 실제적인 의료비용 추이를 검토하고자 하였다.

방법: 이 연구는 2015년 전 국민을 대상으로 층화추출하여 표본을 구축하였다. 그리고 장기요양군과 일반노인군을 1:1 성향점수매칭하여 최종 연구대상자 15,114명을 선정하였다(집단별 7,557명). 의료비용을 주요 결과지표로 활용하여 장기요양의 순효과를 분석하고 장기요양급여비용을 포함한 비용분석을 수행하였다.

결과: 장기요양이용 후 장기요양군은 일반노인군에 비해 월별 인당 전체 의료비용이 56,459원 감소하였다. 그렇지만, 상급종합병원과 종합병원의 의료비용은 증가하였고 요양병원 비용이 90,687원 감소하였다. 장기요양급여비용까지 포함한다면, 관련 비용은 948,038원 증가하였다.

결론: 장기요양군은 일반노인군에 비해 급성기 병원 관련 의료비용이 높은 것으로 나타났으며, 이는 장기요양군이 더 많은 의료서비스를 요구함을 의미한다. 장기요양군의 의료 중증도 심화를 낮추기 위해 체계적이고 종합적인 지역사회-의료기관-장기요양기관 연계가 필요하다. 그리고 선제적으로 장기요양 진입을 예방하기 위해 중장년층 건강습관 관리방안을 강화하는 제도 마련이 필요하다.

중심단어: 노인장기요양보험; 성향점수매칭; 이중차이회귀분석; 의료비용; 장기요양급여비용

서론

노화는 다양한 건강 문제를 일으키며, 대부분의 노인은 복합성 병을 가진다[1]. 평생 의료비용의 상당 부분이 중년 이후에 발생하며, 특히 85세 이상의 경우 생애 마지막 기간에 많은 비용이 집중된다[2]. 우리나라에서는 2020년 65세 이상 고령자 1인당 진료비가 약 475만 원으로 2015년 약 357만 원에 비해 약 1.33배 증가하였다[3]. 또한 장기요양 급여이용수급자의 1인당 월 평균 급여비는 약 132만 원으로 2015년 약 106만 원에 비해 약 1.24배 증가하였다[4,5]. 2025년에는 65세 이상 인구가 전체 인구의 20.6%를 차지할 것으로 예측되며, 이 중 장기요양 인정자도 증가할 것이다[3]. 이에 따라 노인 관련 의료비용 및 장기요양 비용의 증가는 더욱 심화할 것으로 보인다.

국민건강보험공단(공단)은 다양한 형태의 의료서비스(요양급여)를 실시한다[6]. 이와 더불어 장기요양급여를 통해 신체활동 지원과 심신기능의 유지 및 향상을 위한 교육 및 훈련 등을 제공한다[7]. 이처럼 건강보험 요양급여와 노인장기요양보험 장기요양급여는 목적과 형태가 다르다.

한편, 여러 연구에서 장기요양급여가 의료비 절감에 효과적이라고 보고하고 있다[8]. Holland 등[9]의 연구는 장기요양급여 이용자의 입종 시 의료비용이 비이용자에 비해 현저히 감소한다고 보고하였다. Costa-Font 등[10]의 연구에서는 장기요양 접근 확대가 입원이용 감소에 미치는 영향을 분석하였다. Tang 등[11]의 연구에서는 장기요양 이용 시 의료비 및 의료 이용률이 감소한다는 결과를 제시하였다.

공단 자료를 활용하여 노인장기요양 전후 의료이용 변화를 분석한 국내 연구를 검토한 결과, 대부분의 연구에서 장기요양이용

군의 비용 및 입원일수 등 의료이용이 감소한 것으로 나타났다[12-16]. 그러나 이들 연구는 장기요양등급을 받거나 장기요양등급 신청자를 대상으로 하였다[12-15]. 그리고 연구대상에서 장기요양급여를 이용한 군을 실험군으로, 장기요양급여를 이용하지 않은 군을 대조군으로 분류하였다. 이처럼 이들 연구는 장기요양 급여 필요성이 있는 군을 대상으로 하였으므로, 해당 연구결과를 전체 인구에 일반화하기에는 한계가 있다.

Han [16]은 만 65세 이상 노인을 대상으로 장기요양급여 이용군과 장기요양급여 비이용군(장기요양보험 신청자를 제외한 일반노인군)을 구분하여 장기요양보험제도 도입 전후 노인진료비 변화를 분석하였다. 그렇지만, Han [16]의 연구는 일개 농촌지역을 중심으로 진행되었기 때문에, 그 결과를 일반화하는 데 한계가 있다. 따라서 전 국민을 대상으로 장기요양급여를 이용한 군과 노인장기요양보험과 무관한 군을 추출하여, 두 집단 간 의료이용 변화를 검토함으로써 보다 일반적인 결과를 도출할 필요가 있다.

한편, 생애 최초로 장기요양등급 인정을 받은 노인을 대상으로 판정 전후의 의료이용을 비교한 연구에서는, 등급 인정 1년 전 의료비가 매우 높았고, 인정 후에는 의료비용 추세가 감소하는 것으로 나타났다[8]. 이와 유사하게, 등급판정 1년 전에 고혈압, 뇌졸중, 당뇨병 등으로 인한 입원이 매우 높았다는 연구도 있다[17]. 이러한 연구결과는 장기요양 진입 직전 급증한 의료이용과 비교하여, 진입 이후 상대적인 감소가 실제로는 자연스러운 감소임에도 불구하고 장기요양 진입으로 인한 감소로 비취질 가능성을 시사한다.

여러 문헌은 장기요양 이용 직전 기간을 연구기간에 포함하였다[8,14,16]. 장기요양 이용 직전 기간에 공백을 둔 연구도 있었

지만[12,13], 이들 연구도 인정연도를 포함하고 있어 장기요양 진입 직전 및 직후 높은 의료이용에서 완전히 벗어나지 못한다.

특히 여러 연구에서와 같이 노인성 질환 등 기능장애를 유발할 수 있는 질환을 장기간 또는 다수 보유한 환자들이 장기요양등급 인정을 받을 가능성이 높았다[17-19]. 노인은 기능 상태 저하로 인한 돌봄 욕구와 여러 질병으로 인한 의료적 욕구가 공존한다 [15]. 상대적으로 중증도가 높을 것으로 예상되는 장기요양 이용 군이 다른 집단보다 의료이용이 감소할 것이라고 기대하기는 어렵다.

또한 장기요양 이용 외에 기타 주요한 특성에 대해 집단 간 동질성을 확보할 필요가 있다. 집단 간 매칭을 수행한 연구를 보자면[12,14], 인구사회학적 특성으로 성별, 연령, 지역, 독거 여부, 장애 여부를, 경제적 특성으로는 보험료 분위, 질병 특성으로는 찰슨동반질환지수(Charlson comorbidity index, CCI), 노인성 질환, 만성질환, 암 질환 여부를 선정하였다. 이때 노인성 질환에는 치매, 뇌혈관질환, 파킨슨병, 기저핵의 기타 퇴행성 질환, 중풍 후유증, 진전이 포함된다. 만성질환에는 고혈압, 당뇨병, 정신 및 행동장애, 심혈관질환, 뇌혈관질환이 포함되었다.

이에 따라 본 연구는 노인인구를 대상으로 장기요양등급 인정 직전 의료이용 기간을 제외한 후, 장기요양 이용에 따른 의료비용 추이를 분석하고자 하였다. 또한 집단 간 동질성을 확보하기 위해 주요 변수를 선정하여 매칭에 활용하였다. 이를 통해 장기

요양 이용이 비용에 미치는 영향을 보다 순수하게 평가할 수 있을 것으로 기대하였다. 또한 장기요양군의 장기요양 비용까지 분석에 포함함으로써 국민건강보험 관련 비용 변화뿐만 아니라 노인장기요양보험 비용 변화도 함께 평가하고자 하였다.

방법

1. 연구자료 및 대상자

이 연구는 국민건강보험공단 일산병원 기관생명윤리위원회 (Institutional Review Board)의 심의 승인을 받았다(NHIMC 2022-09-046). 연구에 사용된 자료는 2015년 기준 만 65세 이상 95세 미만 노인인구의 2008년부터 2019년까지 자격 및 보험료, 진료내역, 노인장기요양보험 자료, 요양기관 현황 정보를 연계한 자료이다(NHIS-2023-1-306). 위에서 만 65세 이상 95세 미만으로 초기 대상자를 제한한 이유는, 생애 말 의료비용을 제외하여 노인의 평상시 비용 패턴에 중점을 두어 분석하기 위함이다.

2015년 기준 만 65세 이상 노인인구는 약 662만 명으로[20], 이 인구나 관련된 공단 데이터베이스 활용할 때 자원에 제약이 있었다. 따라서 전체 모집단을 이용하는 대신, 출생연도를 기준으로 25%를 층화추출하여 초기 표본(n=1,690,520명)을 구축하였다. 이 중 장기요양급여를 이용한 107,098명을 추출한 후,

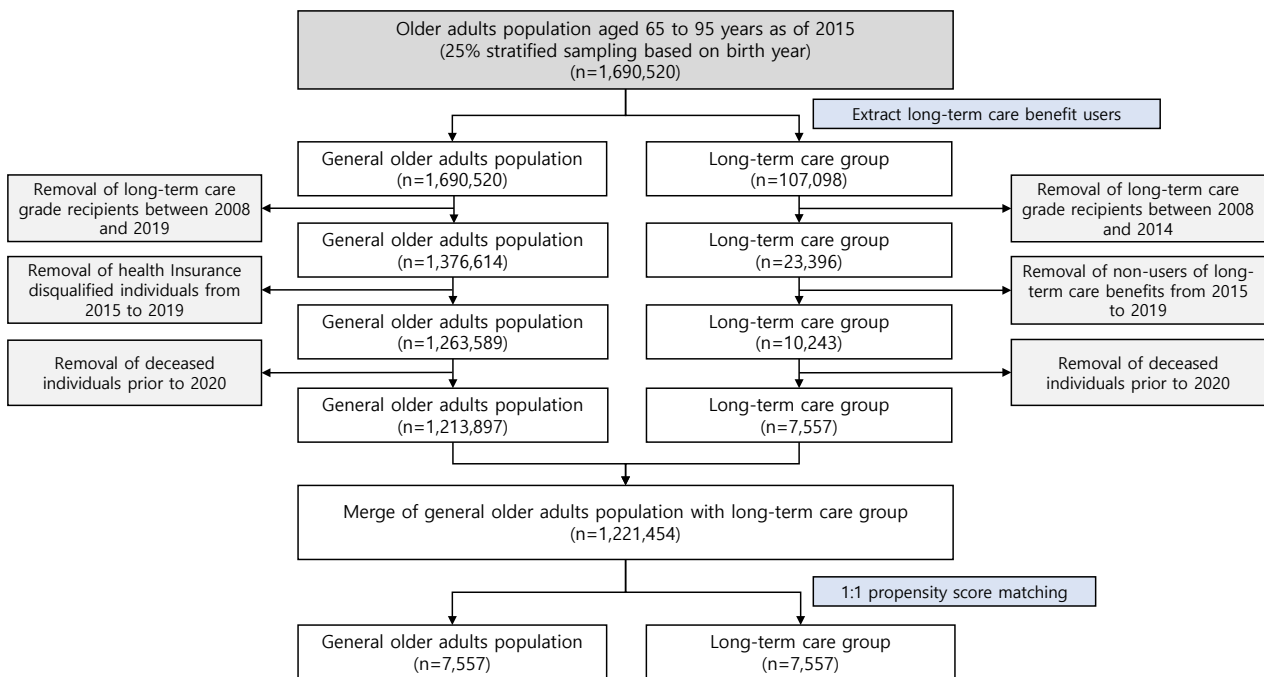


Figure 1. The flow chart of the study population.

2008년부터 2014년 사이에 장기요양등급을 받은 자를 제거하고, 2015년부터 2019년 사이에 장기요양급여를 전혀 이용하지 않은 자도 제거하였다. 마지막으로 2020년 전에 사망한 자(n=7,557명)를 제거하였다.

일반노인군은 위 표본에서 2008년부터 2019년까지 장기요양등급을 받은 사람을 제거하고, 2015년부터 2019년까지 건강보험 자격을 꾸준히 유지한 자만 남긴 후, 마지막으로 2020년 전에 사망한 자(n=1,213,897명)를 제거하였다. 위 일반노인군과 장기요양군을 인구사회학적 특성, 동반질환 특성, CCI 값을 기준으로 1:1 성향점수매칭을 수행하였다. 최종 분석대상자는 15,114명으로, 일반노인군 7,557명, 장기요양군 7,557명을 대상으로 분석하였다(Figure 1).

2. 연구변수

1) 종속변수

(1) 의료비용

이 연구에서 주요 결과변수로 건강보험 요양급여비용 총액을 이용하였다. 이를 전체, 입원, 외래 그리고 종별로 구분하여 분석하였다.

(2) 장기요양급여비용

장기요양급여비용은 장기요양급여에 소요되는 총금액(비급여 제외)으로, 신체활동 및 가사활동의 지원 또는 간병 등의 서비스나 그에 상응하여 지급되는 현금 등을 포함한다[5]. 장기요양급여비용은 공단에서 제공하는 노인장기요양 데이터베이스 청구명세서의 최종지급결정총액을 집계하여 활용하였다.

2) 독립변수

(1) 집단변수

생애 최초로 장기요양급여를 이용한 군(장기요양군)과 연구기간 내 장기요양등급 인정사항이 없는 일반노인군으로 집단을 구분하였다.

(2) 연구기간

전체 연구기간은 2008년부터 2019년까지이다. 장기요양군의 경우, 장기요양 진입 전 의료이용이 급격히 증가하는 경향이 있으므로, 일반적인 의료비용 패턴 변화를 검토하기 위해 2014년과 2015년을 제외하였다. 이에 따라 2008-2013년과 2016-2019년을 구분하여, 장기요양급여 이용 전후 시점으로 정하였다.

(3) 매칭변수

2015년을 기준으로 장기요양군과 일반노인군의 인구사회학적 특성 및 동반질환 특성을 일치시키고자 하였다. 매칭에 사용한 변수는 인구사회학적 특성에서 성별, 연령대, 도시규모, 보험료 분위였다. CCI를 이용하여 전반적인 중증도를 반영하고자 하였다. 그런데 CCI는 환자 개인이 가지고 있는 동반질환의 종합적인 점수를 평가하는 지표로, 각 개인의 동반질환 여부를 구체적으로 파악하기는 어렵다. 따라서 이 연구는 대표적인 노인성 질환인 치매, 뇌혈관질환, 파킨슨 및 퇴행성 질환 여부와 대표적인 만성질환인 고혈압, 당뇨병, 이상지질혈증 여부를 매칭변수로 포함하여 활용하였다.

3. 분석방법

집단 간 동질성 확보를 위해 성향점수매칭을 수행하였다. 이때 표준화 차이(standardized difference) 절댓값이 0.1보다 작은 경우 동질성이 확보되었다고 판단하였다. 집단 간 장기요양급여 이용 시점 전후 비교를 위해 이중차이 회귀분석을 활용하였다[21]. 이중차이 회귀모형에서 종속변수는 앞서 언급한 대로 의료비용 및 장기요양급여비용으로, 각 집단의 월별 평균 비용이다. 회귀모형에서 주요 독립변수는 중재 시점 전후를 구분하는 변수(1: 중재 후, 0: 중재 전)와 집단을 구분하는 변수(1: 장기요양군, 0: 일반노인군)이다. 중재변수와 집단변수의 교호효과를 통해 중재에 대한 순수효과를 평가할 수 있다. 본 연구에서 분석을 위해 활용한 통계 패키지는 SAS ver. 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)이며, 통계학적 유의수준은 $p < 0.05$ 로 정하였다.

<이중차이 회귀모형>

$$Y = \beta_0 + \beta_1 \text{intervention} + \beta_2 \text{group} + \beta_3 \text{intervention} \cdot \text{group} + \varepsilon$$

Intervention 1: 201601-201912

Intervention 0: 200801-201312

Group 1: 장기요양군

Group 0: 일반노인군

결 과

Table 1은 일반노인군 1,213,897명과 장기요양군 7,557명의 매칭 전 동질성 검토결과와 1:1 매칭 후 일반노인군 7,557명과 장기요양군 7,557명의 동질성 검토결과를 보여준다. 매칭 후 표준화 차이 절댓값은 모두 0.1 미만으로 나타나, 집단 간 동질성 확보가 된 것으로 판단된다.

Table 1. General characteristics of long-term care group and general older adults group before and after propensity score matching

Characteristic	Before propensity score matching			After propensity score matching		
	General older adults group	Long-term care group	STD. diff	General older adults group	Long-term care group	STD. diff
Total	1,213,897 (100.00)	7,557 (100.00)		7,557 (100.00)	7,557 (100.00)	
Gender			-0.5437			0.0007
Male	525,237 (43.27)	1,434 (18.98)		1,432 (18.95)	1,434 (18.98)	
Female	688,660 (56.73)	6,123 (81.02)		6,125 (81.05)	6,123 (81.02)	
Age (yr)			1.1201			0.0000
65–74	854,655 (70.41)	1,754 (23.21)		1,736 (22.97)	1,754 (23.21)	
75–84	330,119 (27.19)	4,122 (54.55)		4,171 (55.19)	4,122 (54.55)	
85–94	29,123 (2.40)	1,681 (22.24)		1,650 (21.83)	1,681 (22.24)	
Residential areas			0.1494			0.0287
Capital	241,769 (19.92)	1,205 (15.95)		1,182 (15.64)	1,205 (15.95)	
Metropolitan	289,496 (23.85)	1,653 (21.87)		1,655 (21.90)	1,653 (21.87)	
City	521,562 (42.97)	3,421 (45.27)		3,441 (45.53)	3,421 (45.27)	
County	161,070 (13.27)	1,278 (16.91)		1,279 (16.92)	1,278 (16.91)	
Health insurance level*			0.3497			0.0000
Medical aid [†]	58,641 (4.83)	1,144 (15.14)		1,150 (15.22)	1,144 (15.14)	
1–5	206,020 (16.97)	1,169 (15.47)		1,154 (15.27)	1,169 (15.47)	
6–10	169,996 (14.00)	939 (12.43)		932 (12.33)	939 (12.43)	
11–15	266,115 (21.92)	1,299 (17.19)		1,279 (16.92)	1,299 (17.19)	
16–20	513,125 (42.27)	3,006 (39.78)		3,042 (40.25)	3,006 (39.78)	
Comorbidity [‡]						
Dementia	57,823 (4.76)	4,409 (58.34)	1.4110	4,410 (58.36)	4,409 (58.34)	-0.0003
Cerebrovascular	197,430 (16.26)	3,858 (51.05)	0.7918	3,874 (51.26)	3,858 (51.05)	-0.0042
Parkinson	16,148 (1.33)	898 (11.88)	0.4348	874 (11.57)	898 (11.88)	0.0099
Hypertension	747,172 (61.55)	6,165 (81.58)	0.4554	6,187 (81.87)	6,165 (81.58)	-0.0075
Diabetes	449,735 (37.05)	3,819 (50.54)	0.2744	3,834 (50.73)	3,819 (50.54)	-0.0040
Dyslipidemia	713,442 (58.77)	5,120 (67.75)	0.1871	5,112 (67.65)	5,120 (67.75)	0.0023
Charlson comorbidity index [§]			0.7665			0.0290
0	151,793 (12.50)	140 (1.85)		136 (1.80)	140 (1.85)	
1	215,749 (17.77)	500 (6.62)		494 (6.54)	500 (6.62)	
2	232,851 (19.18)	867 (11.47)		842 (11.14)	867 (11.47)	
3	200,949 (16.55)	1,130 (14.95)		1,092 (14.45)	1,130 (14.95)	
4+	412,555 (33.99)	4,920 (65.11)		4,993 (66.07)	4,920 (65.11)	

Values are presented as number (%) unless otherwise stated.

STD. diff, standardized difference.

*To determine the income level of health insurance subscribers, information on insurance premiums charged per household is used to classify each employee subscriber and local subscriber into 20 deciles. The same premium decile is then applied to holders of the same health insurance card. [†]Beneficiaries according to the “Disaster Relief Act,” “Honorable Treatment of Persons Wounded or Killed for a Righteous Cause Act,” excluding beneficiaries due to Article 3 of Medical Benefits Act “National Basic Living Security Act.” [‡]Dementia disease code (F00, F01, F02, F03, G30), cerebrovascular disease code (I60, I61, I62, I63, I64, I65, I66, I67, I68, I69), Parkinson disease code (G20, G21, G22, G23), hypertension disease code (I10), diabetes disease code (E11, E12, E13, E14), and dyslipidemia disease code (E78). [§]The Charlson comorbidity index is a score that assigns weighted points to various major health conditions to provide an aggregate score.

매칭 후 집단 간 인구사회학적 특성 및 동반질환 특성은 다음과 같다. 일반노인군의 경우 남성은 1,432명(18.95%), 여성은 6,125명(81.05%)이며, 장기요양군에서는 남성 1,434명(18.98%), 여성 6,123명(81.02%)으로 나타나 노인인구 중 여성이 차지하는 비율이 높음을 알 수 있다. 연령대별로 보면, 일반노인군에서 65–74세는 1,736명(22.97%), 75–84세는 4,171명

(55.19%), 85–94세는 1,650명(21.83%)이었고, 장기요양군에서는 65–74세가 1,754명(23.21%), 75–84세가 4,122명(54.55%), 85–94세가 1,681명(22.24%)로 75–84세 인구가 가장 많았고, 65–74세와 85–94세 인구는 비슷한 수준이었다.

거주지 특성에서, 일반노인군은 서울 거주자가 1,182명(15.64%), 광역시 거주자가 1,655명(21.90%), 도내 시 거주자가

3,441명(45.53%), 도내 군 거주자가 1,279명(16.92%)이며, 장기요양군은 서울 거주자가 1,205명(15.95%), 광역시 거주자가 1,653명(21.87%), 도내 시 거주자가 3,431명(45.27%), 도내 군 거주자가 1,278명(16.91%)였다. 도내 시 거주자가 절반가량으로 가장 많았으며, 그 다음으로 광역시, 도내 군, 서울 순이었으나, 차이는 크지 않았다.

보험료 분위별로 보면, 일반노인군에서 의료급여군은 1,150명(15.22%), 1-5등급군은 1,154명(15.27%), 6-10등급군은 932명(12.33%), 11-15등급군은 1,279명(16.92%), 16-20등급군은 3,042명(40.25%)이었고, 장기요양군에서 의료급여군은 1,144명(15.14%), 1-5등급군은 1,169명(15.47%), 6-10등급군은 939명(12.43%), 11-15등급군은 1,299명(17.19%), 16-20등급군은 3,006명(39.78%)이었다. 보험료 분위 16-20등급군이 약 40%로 가장 많았고, 6-10등급군이 약 12%로 가장 적었다. 그 외 군은 약 15% 정도로 유사하였다.

다음은 연구대상자의 동반질환 특성이다. 치매 유병자는 일반노인군 4,410명(58.36%), 장기요양군 4,409명(58.34%), 뇌혈관질환 유병자는 일반노인군 3,874명(51.26%), 장기요양군 3,858명(51.05%), 파킨슨병 유병자는 일반노인군 874명(11.57%), 장기요양군 898명(11.88%), 고혈압 유병자는 일반노인군 6,187명(81.87%), 장기요양군 6,165명(81.58%), 당뇨병 유병자는 일반노인군 3,834명(50.73%), 장기요양군 3,819명(50.54%), 이상지질혈증 유병자는 일반노인군 5,112명(67.65%), 장기요양군 5,120명(67.75%)이었다.

환자 중증도를 전반적으로 평가할 수 있는 CCI에서는 일반노인군의 경우 0점이 136명(1.80%), 1점이 494명(6.54%), 2점이 842명(11.14%), 3점이 1,092명(14.45%), 4점 이상이 4,993명(66.07%)이었다. 장기요양군의 경우 0점은 140명(1.85%), 1점은 500명(6.62%), 2점은 867명(11.47%), 3점은 1,130명(14.95%), 4점 이상은 4,920명(65.11%)으로 중증도가 높아질수록 환자 수가 많았다.

Table 2는 일반노인군과 장기요양군의 장기요양급여 이용시점 전후 인당 월 평균 비용을 제시하고 평균 비용의 집단 간 차이와 시점 간 차이를 보인 표이다. 또한 차이에 대한 차이를 제시하여 중재에 대한 순효과를 나타내고 있다. 이에 대한 통계모형 검정결과도 추가로 작성하였다.

Table 2의 전체 의료비용(medical costs)을 예로 들어 설명하자면, 중재 전 장기요양군 인당 월 평균 비용은 157,744원, 중재 전 일반노인군 인당 월 평균 비용은 150,831원이다. 중재 전 두 군 간 차이는 6,913원이다. 중재 후 장기요양군 인당 월 평균 비용은 322,355원, 중재 후 일반노인군 인당 월 평균 비용은 371,901원이다. 중재 후 두 군 간 차이는 -49,546원이다. 즉 중재 전에는 일반노인군 비용이 낮았으나, 중재 후에는 일반노인군 비용이 높아졌다. 중재 후 차이금액과 중재 전 차이금액을 빼면 중재에 대한 순효과를 도출할 수 있으며, 해당 비용은 -56,459원이다. 이는 장기요양 이용 후 장기요양군의 인당 월 평균 비용이 56,459원 절감되었음을 의미한다. 이 결과는 통계적으로 유의하였다($p < 0.001$).

Table 2. Results of the difference-in-differences regression analysis on total, hospitalization, and ambulatory care costs between the long-term care group and the general older adults group, before and after long-term care utilization

Category	Group	Intervention		B-A	Variable	β (won)	t-value
		Before (A)	After (B)				
Medical costs	Long-term care group (C)	157,744	322,355	164,611	Intercept	150,831	30.89***
	General older adults group (D)	150,831	371,901	221,070	Intervention	221,070	28.63***
	C-D	6,913	-49,546	-56,459	Group	6,913	1
					DID	-56,459	-5.17***
Hospitalization costs	Long-term care group (C)	80,023	211,686	131,663	Intercept	82,833	20.5***
	General older adults group (D)	82,833	279,203	196,370	Intervention	196,370	30.74***
	C-D	-2,811	-67,517	-64,706	Group	-2,811	-0.49
					DID	-64,706	-7.16***
Ambulatory care costs	Long-term care group (C)	77,721	110,668	32,947	Intercept	67,998	65.34***
	General older adults group (D)	67,998	92,698	24,700	Intervention	24,700	15.01***
	C-D	9,723	17,970	8,247	Group	9,723	6.61***
					DID	8,247	3.54***

Due to rounding, the totals may not match exactly.

DID, difference in difference.

*** $p < 0.001$.

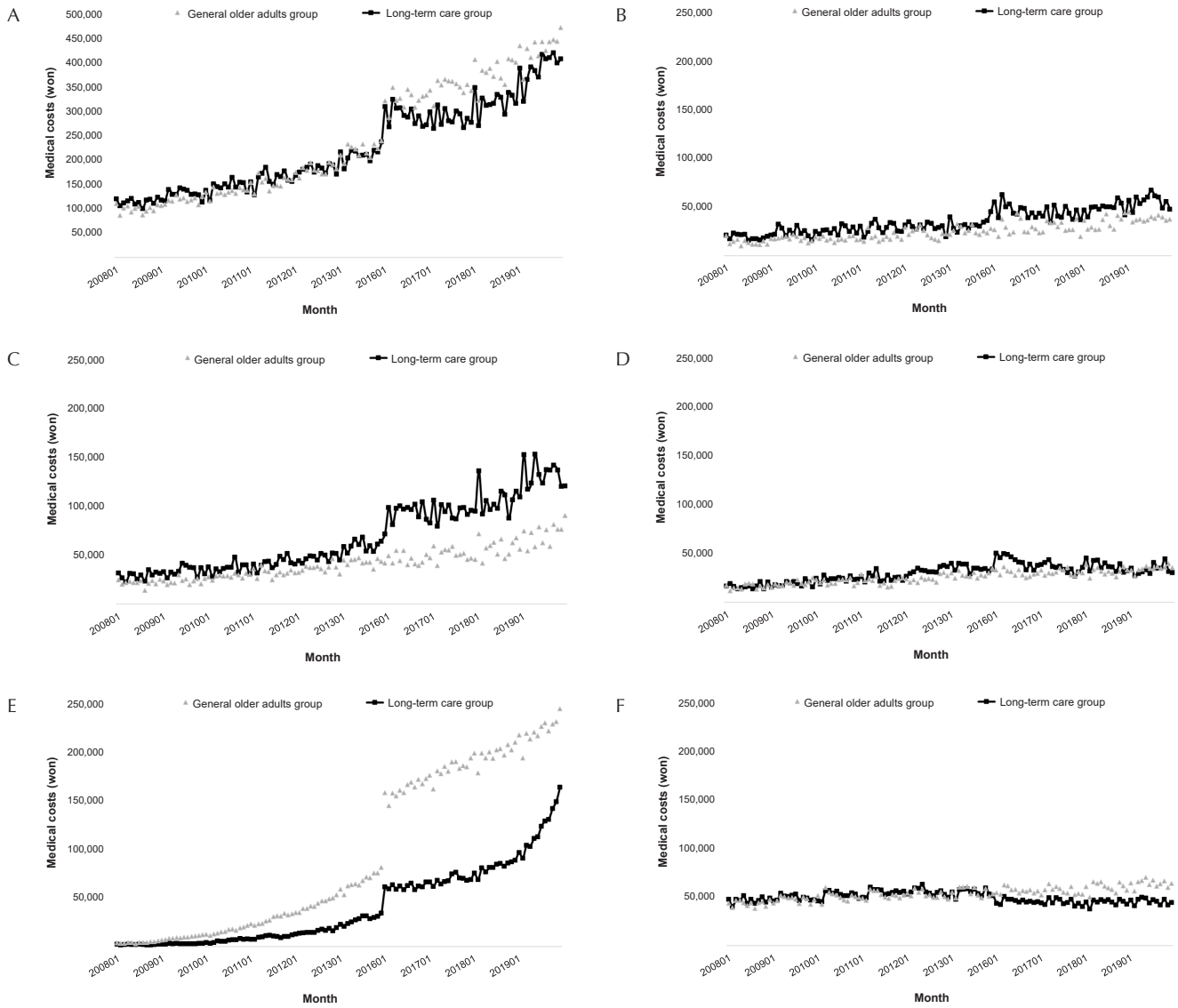


Figure 2. Medical costs by type of hospital for the long-term care and general older adults groups. (A) Total*. (B) Tertiary hospitals. (C) General hospitals. (D) Hospitals. (E) Long-term care hospitals. (F) Clinic. *The total graph uses a different vertical scale compared to the graphs for other types of hospitals.

위 분석결과는 Figure 2A에서 집단 간 의료비용 트렌드를 통해 동일하게 확인할 수 있다. 2016년 이전 장기요양군과 일반노인군의 월별 인당 의료비용은 큰 차이 없이 동일한 추세였으나, 2016년 이후에는 장기요양군의 의료비용이 일반노인군의 의료비에 비해 감소하는 추세였다.

입원비용(hospitalization costs)에서는 중재 전 장기요양군은 일반노인군에 비해 2,811원 적었으며, 중재 후 장기요양군은 일반노인군에 비해 67,517원 적었다. 따라서 중재 후 장기요양군에서 입원비용이 64,706원 절감되었음을 알 수 있다. 이 값은 통계적으로 유의하였다($p < 0.001$).

외래비용(ambulatory care costs)에서 중재 전 장기요양군은

일반노인군에 비해 9,723원 많았고, 중재 후에도 장기요양군이 일반노인군에 비해 17,970원 많았다. 따라서 장기요양군에서 중재 후에 외래비용은 8,247원 증가하였음을 알 수 있다. 이 값 역시 통계적으로 유의하였다.

이 연구에서 작성하는 인당 월 평균 비용은 분모가 모두 동일하다. 그러므로 세부의 합은 전체 비용과 일치한다. 즉 입원비용과 외래비용을 합치면 전체 의료비용이 된다. Table 2에서도 입원 이증차이 값 -64,706원과 외래 이증차이 값 8,247원을 더하면 전체 이증차이 값인 -56,459원이 된다. 이를 통해 전체 비용에 입원비용이 차지하는 비중이 매우 크음을 알 수 있다.

Table 3도 Table 2와 마찬가지로 집단별 중재 전후 인당 월별

Table 3. Results of the difference-in-differences regression analysis on total, hospitalization, and ambulatory care costs between the long-term care group and the general older adults group, before and after long-term care utilization by type of hospital

Type of hospital	Group	Intervention		B-A	Variable	β (won)	t-value
		Before (A)	After (B)				
Tertiary hospitals							
Medical costs	Long-term care group (C)	26,993	49,094	22,101	Intercept	19,567	25.99***
	General older adults group (D)	19,567	32,674	13,107	Intervention	13,107	11.01***
	C-D	7,426	16,420	8,994	Group	7,426	6.98***
					DID	8,994	5.34***
Hospitalization costs	Long-term care group (C)	16,435	33,274	16,839	Intercept	11,859	17.79***
	General older adults group (D)	11,859	20,425	8,565	Intervention	8,565	8.13***
	C-D	4,576	12,849	8,274	Group	4,576	4.85***
					DID	8,274	5.55***
Ambulatory care costs	Long-term care group (C)	10,558	15,820	5,262	Intercept	7,708	40.73***
	General older adults group (D)	7,708	12,249	4,541	Intervention	4,541	15.18***
	C-D	2,850	3,571	721	Group	2,850	10.65***
					DID	721	1.7
General hospitals							
Medical costs	Long-term care group (C)	41,647	107,014	65,367	Intercept	30,844	20.74***
	General older adults group (D)	30,844	56,484	25,639	Intervention	25,639	10.9***
	C-D	10,803	50,530	39,727	Group	10,803	5.14***
					DID	39,727	11.95***
Hospitalization costs	Long-term care group (C)	27,185	70,570	43,385	Intercept	20,530	16.49***
	General older adults group (D)	20,530	38,807	18,276	Intervention	18,276	9.28***
	C-D	6,654	31,763	25,109	Group	6,654	3.78***
					DID	25,109	9.02***
Ambulatory care costs	Long-term care group (C)	14,462	36,443	21,981	Intercept	10,314	31.49***
	General older adults group (D)	10,314	17,677	7,363	Intervention	7,363	14.22***
	C-D	4,148	18,766	14,618	Group	4,148	8.96***
					DID	14,618	19.96***
Hospitals							
Medical costs	Long-term care group (C)	25,640	37,296	11,656	Intercept	21,885	31.81***
	General older adults group (D)	21,885	31,867	9,982	Intervention	9,982	9.18***
	C-D	3,756	5,429	1,674	Group	3,756	3.86***
					DID	1,674	1.09
Hospitalization costs	Long-term care group (C)	19,470	25,995	6,525	Intercept	16,451	26.29***
	General older adults group (D)	16,451	24,578	8,127	Intervention	8,127	8.21***
	C-D	3,019	1,417	-1,602	Group	3,019	3.41***
					DID	-1,602	-1.14
Ambulatory care costs	Long-term care group (C)	6,170	11,300	5,130	Intercept	5,434	47.89***
	General older adults group (D)	5,434	7,289	1,855	Intervention	1,855	10.34***
	C-D	736	4,011	3,276	Group	736	4.59***
					DID	3,276	12.91***
Long-term care hospitals							
Medical costs	Long-term care group (C)	11,011	83,527	72,516	Intercept	28,235	11.63***
	General older adults group (D)	28,235	191,438	163,203	Intervention	163,203	42.52***
	C-D	-17,224	-107,911	-90,687	Group	-17,224	-5.02***
					DID	-90,687	-16.71***

(Continued on next page)

Table 3. Continued

Type of hospital	Group	Intervention		B-A	Variable	β (won)	t-value
		Before (A)	After (B)				
Hospitalization costs	Long-term care group (C)	10,538	79,616	69,078	Intercept	27,794	11.52***
	General older adults group (D)	27,794	190,850	163,056	Intervention	163,056	42.74***
	C-D	-17,256	-111,234	-93,978	Group	-17,256	-5.06***
					DID	-93,978	-17.42***
Ambulatory care costs	Long-term care group (C)	473	3,911	3,438	Intercept	441	15.25***
	General older adults group (D)	441	588	147	Intervention	147	3.21**
	C-D	32	3,323	3,291	Group	32	0.79
					DID	3,291	50.89***
Clinic							
Medical costs	Long-term care group (C)	52,453	45,425	-7,028	Intercept	50,300	92.5***
	General older adults group (D)	50,300	59,439	9,139	Intervention	9,139	10.63***
	C-D	2,152	-14,014	-16,167	Group	2,152	2.8**
					DID	-16,167	-13.3***
Hospitalization costs	Long-term care group (C)	6,395	2,231	-4,164	Intercept	6,199	34.78***
	General older adults group (D)	6,199	4,544	-1,655	Intervention	-1,655	-5.87***
	C-D	196	-2,313	-2,509	Group	196	0.78
					DID	-2,509	-6.3***
Ambulatory care costs	Long-term care group (C)	46,058	43,194	-2,864	Intercept	44,101	88.55***
	General older adults group (D)	44,101	54,895	10,794	Intervention	10,794	13.71***
	C-D	1,957	-11,701	-13,658	Group	1,957	2.78**
					DID	-13,658	-12.26***

Due to rounding, the totals may not match exactly.
DID, difference in difference.

p<0.01. *p<0.001.

평균 비용을 작성하고 이에 대한 이중차이 회귀분석 결과를 제시한 표이다. Table 2는 전체를 대상으로 작성된 표이지만, Table 3은 종별로 구분하여 보다 상세한 통계가 제시된 표이다.

상급종합병원(tertiary hospitals) 전체 비용에서 중재 전 집단 간 차이는 7,426원, 중재 후 집단 간 차이는 16,420원으로 중재 후에 장기요양군 비용은 8,994원 증가하였다. 이 결과는 통계적으로 유의하였다. 마찬가지로, 입원비용은 중재 후에 장기요양군에서 8,274원 증가하였으며, 이는 통계적으로 유의하였다. 반면, 외래비용은 중재 후에 장기요양군에서 721원 증가하였으나, 이는 통계적으로 유의하지 않았다.

종합병원(general hospitals)에서 전체 비용의 경우, 중재 전 집단 간 차이는 10,803원이었고, 중재 후 집단 간 차이는 50,530원으로 중재 후에 장기요양군 비용이 39,727원 증가하였다. 이 결과는 통계적으로 유의하였다. 장기요양군의 입원비용은 중재 후에 25,109원 증가하였고, 외래비용은 14,618원 증가하였다. 각 값은 통계적으로 유의하였다.

병원(hospitals)에서 전체 비용의 경우, 중재 전 집단 간 차이는 3,756원, 중재 후 집단 간 차이는 5,429원으로, 중재 후에 장

기요양군 비용이 1,674원 증가하였다. 그러나 이 값은 통계적으로 유의하지 않았다. 입원비용은 장기요양군에서 1,602원 감소하였으나, 이 또한 통계적으로 유의하지 않았다. 외래비용은 장기요양군에서 3,276원 증가하였고, 이는 통계적으로 유의하였다.

요양병원(long-term care hospitals) 의료비용에서, 중재 전 장기요양군이 17,224원 덜 이용하였고, 중재 후 장기요양군이 107,911원 덜 이용하였다. 중재에 대한 순효과는 -90,687원으로, 장기요양군 인당 월 평균 비용이 90,687원 절감된 것으로 나타났다. 이는 통계적으로 유의하였다. 마찬가지로, 요양병원 입원비용 순효과는 -93,978원으로 장기요양군에서 입원비용이 93,978원 절감되었으며, 이는 통계적으로 유의하였다. 요양병원 외래비용 순효과는 3,291원으로, 장기요양군이 약간 더 비용을 지출하였으며, 이는 통계적으로 유의하였다.

마지막으로, 의원급 요양기관에서 전체 비용에 대한 순효과는 -16,167원으로 장기요양군에서 절감효과가 있었고, 이는 통계적으로 유의하였다. 입원비용에 대한 순효과는 -2,509원으로, 장기요양군에서 절감효과가 있었으며, 이는 통계적으로 유의하였다.

Table 4. Results of the difference-in-differences regression analysis on total costs, including long-term care benefit costs, between the long-term care group and the general older adults group before and after long-term care utilization

Category	Group	Intervention		B-A	Variable	β (won)	t-value
		Before (A)	After (B)				
Medical costs and long-term care benefit costs	Long-term care group (C)	157,744	1,326,852	1,169,108	Intercept	150,831	13.7***
	General older adults group (D)	150,831	371,901	221,070	Intervention	221,070	12.7***
	C-D	6,913	954,951	948,038	Group	6,913	0.44
					DID	948,038	38.51***

Due to rounding, the totals may not match exactly.
 DID, difference in difference.
 *** $p < 0.001$.

외래비용에서도 장기요양군에서 13,658원 절감효과가 있었으며, 이 역시 통계적으로 유의하였다.

위 결과는 Figure 2B-F에서 동일하게 확인할 수 있다. 상급종합병원에서는 2016년 이후 장기요양군의 의료비용이 소폭 증가하는 경향을 보였다. 종합병원도 장기요양군의 의료비용이 일반노인군에 비해 증가하였다. 병원의 경우에는 뚜렷한 차이를 확인할 수 없었다. 이전의 결과와 달리, 요양병원에서는 2016년 이후 일반노인군의 의료비용이 장기요양군에 비해 매우 커졌다. 의원에서도 큰 차이는 없었지만, 장기요양군의 의료비용이 일반노인군의 의료비용에 비해 다소 작은 편이었다.

Table 4는 장기요양급여비용까지 포함하여, 장기요양군과 일반노인군 간의 요양급여비용과 장기요양급여비용의 변화를 비교한 결과를 보여준다. 중재 전 장기요양군과 일반노인군의 비용 차이는 6,913원이고, 중재 후 장기요양군과 일반노인군 비용 차이는 954,951원이었다. 따라서 중재로 인한 순효과는 948,038원으로, 이는 통계적으로 유의하였다. 이 결과를 통해 장기요양군에서 장기요양급여비용으로 인해 비용이 크게 증가하였음을 알 수 있다.

고찰

본 연구는 장기요양군과 일반노인군의 의료비용 추이를 비교하였다. 전반적인 의료비용을 비롯해 입원비용과 외래비용을 구분하여 서비스 수준에 따른 비용도 검토하였으며, 여기에 중별까지 추가하여 더 상세한 수준에서 비용 추이를 분석하였다. 또한 장기요양급여비용까지 포함한 결과를 제시하였다.

본 연구에서도 국내 여러 연구와 마찬가지로 장기요양급여 이용 후 의료비용이 감소하는 경향이 있는 것으로 나타났다[8,12-16]. 이는 중재 후 일반노인군에서 요양병원 입원비용이 크게 증가하여, 상대적으로 장기요양군의 의료비용이 감소했기 때문으로 보인다.

Table 3을 보면, 전체 비용은 감소하였고 특히 입원 관련 비용이 감소하였다. 그런데 중별 구분 통계를 살펴보면, 상급종합병원에서는 전체, 입원비용은 증가하였으며, 종합병원에서는 전체, 입원, 외래비용이 모두 증가하였다. 반면, 요양병원에서는 전체 및 입원비용이 매우 감소하였다. 이때 Table 3의 β 값은 시점 전 후 그리고 집단 간 차이를 상대적으로 비교한 값이라는 점에 주의해야 한다. Figure 2와 함께 살펴보면, 두 군 모두 의원을 제외한 나머지 중별에서 의료비용이 증가하는 추세를 보였다. 상급종합병원, 종합병원, 병원에서 장기요양이용 후 장기요양군의 의료비용이 일반노인군과 비교해 상대적으로 더 커졌음을 확인할 수 있다. 반면, 요양병원에서는 일반노인군의 의료비용이 장기요양군에 비해 매우 증가하여, 급성기 병원에서 장기요양군 의료비용 증가가 상쇄되었다. 이러한 결과는 연구대상이 다르기는 하지만, Jung과 Yim [13]의 연구, Kim 등[22]의 연구와 유사하다.

요양병원은 의료법 제3조에 따르면 의료재활시설로서, 요양병원 입원대상은 노인성 질환자, 만성질환자, 외과적 수술 후 또는 상해 후 회복기간에 있는 자로서 요양이 필요한 자로 한다 [23,24]. 즉 요양병원은 장기치료가 필요한 환자에게 의료서비스를 제공하는 것을 주목적으로 하며, 요양이 필요한 노인에게 의료 및 요양서비스를 제공하는 기관이다[25]. 장기요양기관은 치매 및 뇌혈관성 질환 등 노인성 질병을 가진 자에게 신체활동 및 가사활동 지원 또는 간병 등의 서비스를 제공하고 있다[26]. 이를 Table 3 및 Figure 2의 연구결과와 함께 보자면, 장기요양기관에서 제공하는 장기요양급여가 요양병원의 요양서비스를 대체하고 있는 것으로 판단된다. 즉 장기요양군에서 감소하는 요양병원의 의료비용은 장기요양기관 장기요양급여비용으로 대체된 것으로 여겨진다.

여기서 Figure 2E의 요양병원 의료비용 그래프를 자세히 보면, 장기요양군의 의료비용이 시간이 지남에 따라 기하급수적으로 증가하는 것을 알 수 있다. 만약 관찰기간이 조금 더 길었다면, 장기요양군의 요양병원 의료비용이 일반노인군의 요양병원 의료비

용을 역전하는 형태도 관찰할 수 있었을 것으로 여겨진다. 장기요양군을 대상으로 의료이용 추이를 분석한 Son 등[27]의 연구에서도 시간이 지남에 따라 전체 비용, 입원비용, 외래비용 모두 증가하는 것으로 나타났다. 결국 장기요양군은 의료서비스가 필수적으로 요구되는 집단이며, 의료서비스는 장기요양급여로 대체될 수 없음을 의미한다.

Table 3과 Figure 2F의 의원 관련 비용을 보면, 전체 비용, 입원비용, 외래비용 모두 장기요양군에서 감소하였다. 이를 통해 경증질환자의 의원급 요양기관 방문이 감소하였음을 유추할 수 있으며, 일정 부분 장기요양기관 촉탁의 역할이 작용했을 것으로 보인다.

장기요양급여비용까지 포함하여, 장기요양군과 일반노인군의 요양급여비용과 장기요양급여비용 변화를 검토한 결과, 장기요양군 비용은 948,038원 증가하였다. 이는 장기요양군의 전체 의료비용이 56,459원 감소한 것에 비해 매우 큰 차이를 보인다. 그러나 노인장기요양보험법 제1조에 명시되어 있듯이, 노인장기요양보험은 노후의 건강증진 및 생활안정을 도모하고, 그 가족의 부담을 덜어줌으로써 국민의 삶의 질을 향상하도록 함을 목적으로 가지고 있다[26]. 따라서 비용만으로는 제한적인 해석만이 가능하다는 점을 미리 밝힌다.

그렇지만, 일련의 결과에 따라 장기요양에 진입한 집단에 대한 관리와 장기요양에 진입하기 전 집단에 대한 관리방안에 대한 고민이 필요함을 인지할 수 있었다. Kang 등[8]의 연구에서 언급한 바와 마찬가지로, 의료적 처치가 필요한 장기요양군의 경우 관련 서비스가 시기적절하게 제공되어야 한다. 이를 위해 의료기관과 장기요양기관이 연계하여, 장기요양급여 수급자를 정기적으로 모니터링함으로써 건강이 더 악화되는 것을 방지해야 한다. 그리고 장기적인 관리방안으로써 미리 중장년층에 건강관리 및 생활습관 개선을 이룰 수 있는 정책 및 제도를 마련하여, 궁극적으로 노년에 장기요양 진입을 예방할 수 있도록 해야 한다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫 번째, 이 연구는 의료비용에 중점을 두고 있어 입원 여부, 입원일수, 외래건수 등 기타 의료이용에 대한 지표를 검토하지 못한 제한점이 있다. 두 번째, 종별 및 입원·외래를 구분하여 통계를 작성하였으나, 행위분류, 약제, 치료재료 등 의료 분류별 비교를 수행하지 못하였다는 제한점이 있다. 세 번째, 연구의 주요 결과지표는 월별 인당 비용으로 대상인구의 평균 비용임에 유의해야 한다. 따라서 통계결과는 집단 간 상대적인 변화를 더 중점적으로 보아야 한다. 네 번째, 연구자료는 요양급여비용, 장기요양급여비용을 집계한 결과이므로 해당 비용에 대한 변화로만 해석해야 하며, 종합적인 비용효과로

확대해석하기에는 제한점이 있다. 다섯 번째, 선행연구에서 제시한 매칭변수 중 독거 여부, 장애 여부, 암질환 여부를 고려하지 못하였다는 제한점이 있다.

연구분석 결과, 장기요양군이 장기요양급여를 이용한 시점 이후 일반노인군에 비해 의료비용이 상대적으로 절감된 것으로 나타났다. 그렇지만, 이는 장기요양군이 일반노인군에 비해 요양병원 관련 의료비용이 감소했기 때문이다. 오히려 장기요양군에서는 상급종합병원이나 종합병원 등과 같은 급성기 요양기관 관련 의료비용은 증가하였다. 그리고 장기요양급여비용까지 포함한다면, 장기요양군과 관련한 비용은 더욱 증가하였다.

결론적으로, 장기요양군은 일반노인군과 비교하여 더 많은 의료서비스를 요구하는 집단이었으며, 요양서비스로 인한 비용도 매우 큰 집단이었다. 그리고 이러한 보건의료비용은 미래에 더욱 증가할 것으로 예상된다. 따라서 현재 장기요양군에 대한 건강관리를 철저하게 할 필요가 있으며, 이를 위해 의료기관과 장기요양기관 간 연계 협력이 필수적이다. 또한 장기적으로 중장년층의 건강습관을 관리할 수 있는 제도를 마련하여 궁극적으로 장기요양 진입을 예방해야 한다.

이해상충

이 연구에 영향을 미칠 수 있는 기관이나 이해당사자로부터 재정적, 인적 자원을 포함한 일체의 지원을 받은 바 없으며, 연구 윤리와 관련된 제반 이해상충이 없음을 선언한다.

감사의 글

이 연구는 2022년 국민건강보험공단 일산병원 정책연구 “장기요양대상자의 의료 및 장기요양서비스 이용 실태 분석”에 기초하여 수행되었다(NHIMC-2021-PR-019).

ORCID

Seung-Jin Oh: <https://orcid.org/0000-0003-3671-2096>

Kang Ju Son: <https://orcid.org/0000-0003-3272-7397>

REFERENCES

1. Rechel B, Grundy E, Robine JM, Cylus J, Mackenbach JP, Knai C, et al. Ageing in the European Union. *Lancet* 2013;381(9874):1312-1322. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)62087-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)62087-X)

2. Alemayehu B, Warner KE. The lifetime distribution of health care costs. *Health Serv Res* 2004;39(3):627-642. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1475-6773.2004.00248.x>
3. Statistics Korea. 2022 Statistics on the elderly. Daejeon: Statistics Korea; 2022.
4. National Health Insurance Service. 2018 Long term care insurance statistical yearbook. Wonju: National Health Insurance Service; 2019.
5. National Health Insurance Service. 2021 Long term care insurance statistical yearbook. Wonju: National Health Insurance Service; 2022.
6. National Health Insurance Service. National health insurance benefits [Internet]. Wonju: National Health Insurance Service; 2023 [cited 2023 Apr 26]. Available from: <https://www.nhis.or.kr/nhis/policy/wbhada10410m01.do>
7. National Health Insurance Service. Long-term care insurance benefit information. Wonju: National Health Insurance Service; 2023 [cited 2023 Sep 12]. Available from: <https://www.longtermcare.or.kr/npbs/e/b/303/npeb303m01.web?menuId=npe0000000190&prevPath=npbs/e/b/101/npeb101m01.web>
8. Kang HJ, Jang S, Jang S. The impact of long-term care insurance on medical utilization and medical cost in South Korea. *Health Policy Manag* 2022;32(4):389-399. DOI: <https://doi.org/10.4332/KJHPA.2022.32.4.389>
9. Holland SK, Evered SR, Center BA. Long-term care benefits may reduce end-of-life medical care costs. *Popul Health Manag* 2014;17(6):332-339. DOI: <https://doi.org/10.1089/pop.2013.0116>
10. Costa-Font J, Jimenez-Martin S, Vilaplana C. Does long-term care subsidization reduce hospital admissions and utilization? *J Health Econ* 2018;58:43-66. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2018.01.002>
11. Tang Y, Chen T, Zhao Y, Taghizadeh-Hesary F. The impact of the long-term care insurance on the medical expenses and health status in China. *Front Public Health* 2022;10:847822. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.847822>
12. Lee H, Moon Y. The effect of long-term care utilization on health care utilization of the elderly. *Korean J Health Econ Policy [Internet]* 2015 [cited 2024 Jul 10];21(3):81-102. Available from: <https://www.kci.go.kr/kciportal/ci/sereArticleSearch/ciSereArtiView.kci?sereArticleSearchBean.artiId=ART002039036>
13. Jung WS, Yim ES. The effect on health care utilization of the non-use of beneficiaries of long-term care insurance service-around of geriatric hospital's medical cost. *J Korea Acad Ind Coop Soc* 2015;16(11):7463-7473. DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2015.16.11.7463>
14. Choi JW, Park EC, Lee SG, Park S, Ryu HG, Kim TH. Does long-term care insurance reduce the burden of medical costs?: a retrospective elderly cohort study. *Geriatr Gerontol Int* 2018;18(12):1641-1646. DOI: <https://doi.org/10.1111/ggi.13536>
15. Lee J. Relationship between the use of long-term care services and health care utilization in older adults. *Korean J Health Econ Policy [Internet]* 2022 [cited 2024 Jul 10];28(2):1-24. Available from: <https://www.kci.go.kr/kciportal/ci/sereArticleSearch/ciSereArtiView.kci?sereArticleSearchBean.artiId=ART002850919>
16. Han NK. Impact of implementing the long-term care health insurance for the elderly on the medical expenditure in a rural community. *J Korean Aging Friendly Ind Assoc* 2019;11(2):95-109. DOI: <https://doi.org/10.34264/jkafa.2019.11.2.95>
17. Han EJ, Song MK, Kim JH, Yoon JL. 10 Years of trend of health conditions before needing and receiving long-term care insurance benefit in Korea. *J Korean Gerontol Soc* 2020;40(6):1045-1059. DOI: <https://doi.org/10.31888/JKGS.2020.40.6.1045>
18. Han EJ, Song MK, Lee YH, Jang HM, Kim MK, Lee HS, et al. Long-term care elderly cohort construction study. Wonju: National Health Insurance Service; 2013.
19. Han EJ, Park YW, Song MK, Hwang RI. Progress and determinants of transition from non-graded older persons to being beneficiaries for long-term care insurance system: a longitudinal study. *J Korean Gerontol Nurs* 2022;24(4):398-411. DOI: <https://doi.org/10.17079/jkgn.2022.24.4.398>
20. Statistics Korea. 2015 Statistics on the elderly. Daejeon: Statistics Korea; 2015.
21. Mascha EJ, Sessler DI. Segmented regression and difference-in-difference methods: assessing the impact of systemic changes in health care. *Anesth Analg* 2019;129(2):618-633. DOI: <https://doi.org/10.1213/ANE.00000000000004153>
22. Kim M, Kwon S, Kim H. The effect of long-term care utilization on health care utilization of the elderly. *Korean J Health Econ Policy [Internet]* 2013 [cited 2024 Jul 10];19(3):1-22. Available from: <https://www.kci.go.kr/kciportal/ci/sereArticleSearch/ciSereArtiView.kci?sereArticleSearchBean.artiId=ART001807539>
23. Medical Service Act, Act No. 20105: Article 3 (Jan 23, 2024).
24. Enforcement Regulation of the Medical Service Act, Presidential Decree No. 22003: Article 36 (Jan 27, 2010).
25. Lee JT. Current state and improvement challenges of long-term care hospital. Seoul: Korea Insurance Research Institute; 2017.
26. Long-term Care Insurance Act, Law No. 20213: Article 2 (Feb 6, 2024).
27. Son KJ, Oh SJ, Yoon JM. The effect of long-term care ratings and benefit utilization characteristics on healthcare use. *Health Policy Manag* 2023;33(3):295-310. DOI: <https://doi.org/10.4332/KJHPA.2023.33.3.295>