

암 진단자의 특성에 따른 경과년도 별 주요치료를 차이 분석

Analysis of Differences in Main Cure Rates by Year of Diagnosis Based on the Characteristics of Cancer Patients

인 태 교* (Taekyo Leen)

전 희 주** (Heuiju Chun)

〈목 차〉

- I. 서 론
- II. 선행연구와 연구설계
- III. 실증분석
- IV. 결론 및 시사점

〈국문초록〉

본 연구는 초고령 사회 진입에 따른 중증질환 관리 패러다임의 변화에 발맞추어, 암 진단 이후 경과년도 별 주요치료를 통계적으로 분석하고 이를 보험 상품 개발 및 의료 자원 배분에 활용할 수 있는 실무적 근거를 제시하는 데 목적이 있다.

연구를 위해 국민건강보험공단의 표본코호트 2.2 DB를 활용하여 2007년부터 2018년까지 최초로 암 진단을 받은 57,048명을 연구 대상으로 선정하였다. 암 진단 이후 수술, 항암약물치료, 항암방사선치료 등의 주요치료 행위가 지속되는 기간을 분석하기 위해 비모수 생존분석 기법인 Kaplan-Meier 누적한계추정법을 적용하였으며, 성별, 연령별, 암 종류별 집단 간의 주요치료 경과 차이를 검증하기 위해 log-rank 검정을 실시하였다.

* 제1저자, 경기도 안산시 상록구 한양대학로 55, 한양대학교 금융보험학과 박사, E-mail: tkleen@naver.com

** 교신저자, 동덕여자대학교 정보통계학과 부교수, E-mail: hjchun@dongduk.ac.kr

투고일: 2026.01.06. 심사시작일: 2026.01.07. 최종수정일: 2026.01.28. 게재확정일: 2026.01.29.

실증 분석 결과, 암 진단 후 1차년도 주요치료율은 74.5%에 달하였으나 2차년도에는 26.0%로 급격히 감소하였으며, 7년 차 이후에는 10% 미만으로 수렴하는 양상을 보였다. 집단별 분석에서는 여성이 남성에 비해, 그리고 40~50대 연령층이 타 연령층에 비해 주요치료 유지 기간이 유의미하게 긴 것으로 나타났다. 특히 암 종류별 분류에 따라 주요치료율의 차이가 뚜렷하게 관찰되었는데, 유방 및 생식기암 그룹의 평균 주요치료 기간이 2.09년으로 가장 길었던 반면, 두경부암 관련 그룹의 평균 주요치료 기간이 0.6년으로 가장 짧은 주요치료 경과를 보였다.

이러한 연구 결과는 향후 암 보장 상품 설계 시 진단비 위주의 일시금 지급 방식에서 벗어나, 치료 기간 및 생존 기간에 따라 보장 금액을 차별화하는 단계별 보장 체계의 도입 필요성을 시사한다. 또한, 기존의 질병 분류 체계를 생존 기간 기반의 새로운 보장 모델로 전환함으로써 보험 계약자에게는 실효성 있는 보장을 제공하고, 보험사에게는 정교한 리스크 관리와 상품 경쟁력 강화를 가능하게 하는 기초 자료로 활용될 것으로 기대된다.

국문색인어 : 표본코호트DB, 암 생존율, Kaplan-Meier 분석, log-rank 검정, 보험상품 개발, 치료 유지율, 보장 차별화

〈ABSTRACT〉

This study aims to statistically analyze the primary treatment rate by year after cancer diagnosis, in line with the shifting paradigm of critical illness management due to the advent of a super-aged society. This analysis provides practical evidence for insurance product development and medical resource allocation.

For this study, we utilized the National Health Insurance Service's Sample Cohort 2.2 database, selecting 57,048 individuals diagnosed with cancer for the first time between 2007 and 2018. We applied the Kaplan-Meier cumulative marginal estimation method, a nonparametric survival analysis technique, to analyze the duration of primary treatment, including surgery, chemotherapy, and radiotherapy, after cancer diagnosis. We also performed the log-rank test to examine differences in primary treatment outcomes across gender, age, and cancer type groups.

The empirical analysis revealed that the primary treatment rate reached 74.5% in the first year after cancer diagnosis, but declined sharply to 26.0% in the second year, converging to less than 10% after seven years. Group

analysis revealed that women and those in their 40s and 50s maintained significantly longer primary treatment durations than other age groups. Notably, differences in primary treatment rates were observed by cancer type. The breast and genital cancer group had the longest average primary treatment duration at 2.09 years, while the head and neck cancer group had the shortest average primary treatment duration at 0.6 years.

These findings suggest the need for a tiered coverage system that differentiates benefits based on treatment duration and survival time, moving beyond lump-sum payments based on diagnosis costs, when designing future cancer insurance products. Furthermore, transitioning from the existing disease classification system to a new coverage model based on survival time is expected to provide policyholders with effective coverage and serve as a foundation for insurers to enhance their risk management and enhance product competitiveness.

Key Words : NHIS Sample Cohort DB, Cancer Survival Rate, Kaplan–Meier Analysis, Log–rank Test, Insurance Product Development, Treatment Maintenance Rate, Coverage Differentiation

I. 서론

대한민국은 2024년 12월에 65세 이상 인구가 전체의 20%를 상회하여 초고령 사회로 진입하였다. 이러한 인구구조의 급격한 고령화는 단순히 노년층 인구의 증가를 넘어, 만성 중증질환의 유병률 관리 부담이 기하급수적으로 증가하고 있음을 의미한다. 특히 암은 고령층에서 유병률이 높고 치료 자원이 집중적으로 소모되는 대표적인 질환이다. 국민건강보험공단 및 통계청 자료에 따르면 한국인의 사망 원인 1위를 지속적으로 차지하고 있으며, 이에 따라 이러한 암에 대한 사회적 비용도 증가하고 있다.

과거에는 암의 진단이 곧 ‘삶의 종말’로 연결되는 경향이 있었으나, 현재 한국의 의료체계는 고도로 발전된 의료기술과 진료 접근성 덕분에 이러한 질병에 대

해 ‘관리 가능한 질환(manageable disease)’ 또는 ‘회복 가능한 상태(recoverable condition)’로 인식이 바뀌고 있다. 이러한 암 환자의 경우 로봇수술 및 표적항암 치료의 확산, 면역항암제의 임상 적용, 그리고 정밀의학 기반의 치료 결정이 가능해지면서 완치율이 점진적으로 증가하고 있다. 이러한 변화는 기존의 ‘암 발생이 사망’의 선형적 시간 관계에서 ‘암 발생에 따른 치료, 그리고 회복 혹은 관리 상태’로 다단계화하며, 질병의 경과를 재정의하고 있다. 이에 따라 환자 개개인의 건강 회복 경로에 대한 정량적 이해가 요구되며, 단순한 생존율이나 발병률보다 치료개입 시점과 회복 기간에 초점을 둔 분석적 접근이 필요해졌다.

고령화 및 중증질환 치료의 증가에 따라 건강보험 재정의 지속 가능성, 응급 및 중환자 병상의 효율적 운영, 지역 간 치료 자원의 불균형 문제 등이 새롭게 부각되고 있다. 특히 고비용 치료 관리가 집중되는 중증질환의 경우, 매년 치료 관리가 얼마나 발생하며, 이 개입이 환자의 건강상태 회복에 미치는 경로가 어떻게 구성되는지를 정량화하는 것은 의료 자원의 예측, 배분, 정책 설계에 있어 핵심적 정보로 작용할 수 있다. 또한 환자의 회복 기간을 정량적으로 이해하면, 장기요양보험 적용 여부, 재활치료 필요성, 재입원을 감소 대책 등 질환 이후 연속적인 건강관리 체계를 구축하는 데도 기초 자료를 제공할 수 있다.

기존의 연구는 암 생존율, 암 후 장애 정도 등 결과 중심 지표에 초점을 두고 있으며, 실제 치료 관리가 발생한 시점과 그 이후의 회복 과정에 대한 시간적·빈도적 분석은 상대적으로 드물다. 특히 국가단위 건강보험 자료 또는 의료이용 빅데이터를 이용하여 치료관리의 연도별 기간과 이후 건강 회복 경과를 정량적으로 평가한 연구는 극히 제한적이다.

이에 본 연구는 건강보험공단만의 표본코호트DB 2.2를 활용하여 한국의 의료 환경과 인구 구조 변화에 맞추어, 암에서의 치료관리의 빈도와 최초 암 발생 후 치료경과에 따른 치료율 또는 회복 경과를 분석하고자 한다. 이를 통해 뇌졸중, 급성심근경색증 등 중증질환으로 확대하여 환자 중심의 치료 평가 체계를 설계하고자 한다. 궁극적으로 본 연구 결과를 토대로 건강보험 지속 가능성과 의료의 질 향상에 기여하고자 한다. 본 연구는 1장 서론, 2장에서는 선행연구와 연구설계, 3장에서는 데이터 기반의 실증분석, 4장에서는 결론 및 시사점으로 구성되었다.

Ⅱ. 선행연구와 연구설계

1. 선행연구

암 환자의 치료 경과를 분석하기 위해서는 단순한 생존 여부뿐만 아니라, 진단 이후 치료 및 의료이용이 어느 정도의 기간 동안 지속되는지를 파악하는 것이 중요하다. 특히 암 환자는 진단 이후 수술, 항암치료, 방사선치료, 추적 관찰 등 장기간에 걸친 의료이용이 발생하며, 이러한 의료이용기간은 환자의 임상적 특성 및 치료 경로에 따라 상이하게 나타난다. 이에 따라 기존 연구에서는 시간 경과에 따른 의료이용 지속 양상을 분석하기 위한 방법으로 생존분석 기법을 의료이용 연구에 확장 적용하고 있다.

Kaplan-Meier(K-M) 모형은 특정 사건(event)이 발생하기까지의 시간을 분석하는 방법으로, 의료이용 연구에서는 치료 종료, 의료이용 중단, 특정 치료 단계 진입 등의 시점을 사건으로 정의하여 의료이용기간을 분석하는 데 활용될 수 있다. 또한 log-rank 검정은 서로 다른 환자 집단 간 의료이용 지속 양상의 차이를 통계적으로 검정하는 데 적합한 방법으로 활용되고 있다.

국내 연구 중 염창환 외(2002)는 말기 암 환자를 대상으로 임상적 특성에 따른 치료 경과를 분석하면서, Kaplan-Meier 곡선을 통해 환자의 의료이용 지속 기간을 비교하고 log-rank 검정을 활용하여 집단 간 차이를 검정하였다. 연구 결과, 수행능력 저하 및 임상 지표 이상이 있는 환자군에서 치료 및 의료이용 기간이 상대적으로 짧게 나타났으며, 이는 환자 특성에 따라 의료이용 패턴이 유의하게 달라질 수 있음을 시사한다.

국민건강보험공단 자료를 활용한 최수훈 외(2021)의 연구에서는 폐암 환자의 진단 이후 의료이용 및 치료 경과를 시간 흐름에 따라 분석하였다. 해당 연구에서는 Kaplan-Meier 방법을 적용하여 의료이용이 지속되는 기간을 추정하고, 성별 및 흡연 여부에 따른 의료이용 지속 양상을 log-rank 검정을 통해 비교하였다. 분석 결과, 특정 환자군에서 의료이용이 장기간 지속되는 경향이 확인되었으며, 이는 의료자원 이용 측면에서 환자 특성에 따른 차별화된 관리가

필요함을 보여준다.

김우림·한규태(2021)는 폐암 환자의 진단 이후 수술까지의 소요 기간과 이후 의료이용 양상을 분석하기 위해 시간-사건 분석 기법을 적용하였다. Kaplan-Meier 곡선을 통해 치료 개시 시점에 따른 의료이용 경과를 비교하고, log-rank 검정을 통해 치료 지연 여부에 따른 의료이용 지속기간의 차이를 검정하였다. 연구 결과, 진단 이후 치료 개시가 지연된 환자군에서 의료이용 패턴이 상이하게 나타났으며, 이는 진단-치료 연계 과정이 의료이용 구조에 영향을 미칠 수 있음을 시사한다.

재발성 유방암 환자를 대상으로 한 강선희(2007)의 연구에서도 재발 이후 치료 및 의료이용 경과를 Kaplan-Meier 방법으로 분석하고, 임상적 특성에 따른 의료이용 지속기간 차이를 log-rank 검정을 통해 비교하였다. 연구 결과, 병기, 림프절 전이 여부, 재발 시점 등에 따라 치료 및 의료이용이 장기화되는 양상이 달라졌으며, 이는 환자 특성에 기반한 의료이용 패턴 분석의 필요성을 보여준다.

Mariotto et al.(2014)는 암 환자의 장기 생존 및 치료 패턴에 대한 국제 표준 연구를 진행하였고 단순 생존 대비 치료·관리 기간 개념 구분하여 암 생존율을 해석하였다. Yu et al. (2021)은 국민건강보험공단 데이터(NHIS)를 이용한 대장암 폐전이 절제술 후 생존 분석(Kaplan-Meier) 및 Cox 회귀 분석 연구로 암 치료 후 전체 생존율/예후 인자를 평가하였다. Chung et al.(2018)은 NHIS 데이터를 활용한 암 생존률 및 치료 패턴 분석 연구로, 실제 NHIS 기반 연구 설계를 하고 생존 분석을 하였다.

최근에는 사회경제적 요인을 고려한 의료이용 분석 연구도 수행되고 있다. Lee et al.(2024)은 한국의 국가암등록자료와 건강보험 자료를 연계하여 암 환자의 치료 과정 및 의료이용 지속 양상을 분석하였다. Kaplan-Meier 곡선을 통해 의료이용 종료 시점까지의 기간을 추정하고, log-rank 검정을 통해 소득 수준별 의료이용 양상의 차이를 검정한 결과, 사회경제적 지위에 따라 의료이용 지속기간에 유의한 차이가 존재함을 확인하였다. 이는 의료이용 분석에서 임상적 요인뿐만 아니라 사회경제적 요인 또한 중요한 고려 요소임을 시사한다.

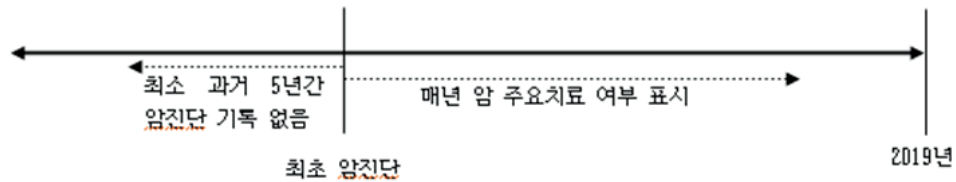
종합하면, 기존 선행연구들은 Kaplan-Meier 모형과 log-rank 검정을 의료

이용 연구에 적용하여 암 환자의 치료 및 의료이용 경과를 시간적 관점에서 분석하는 데 유용함을 보여주고 있다. 그러나 대부분의 연구는 의료이용의 일부 단계(예: 치료 개시 시점, 특정 치료 여부)에 초점을 두고 있으며, 암 환자의 전반적인 치료 연수 또는 의료이용 지속기간을 예측하고 이를 체계적으로 그룹화하여 비교한 연구는 상대적으로 부족한 실정이다. 이에 본 연구는 Kaplan-Meier 모형을 활용하여 암 환자의 의료이용기간을 추정하고, log-rank 검정을 통해 환자 특성별 의료이용 패턴의 차이를 분석함으로써 기존 연구를 확장하고자 한다.

2. 연구데이터 및 연구설계

본 연구는 국민건강보험공단에서 보유한 표본코호트 2.2 DB를 활용하였다 (IRB 승인번호: DDWU2409_01). 이 데이터베이스는 국민건강정보 DB를 기반으로 구축되었으며, 2006년 1년간 건강보험 가입자 또는 의료급여수급권자로 자격을 유지한 약 100만 명을 표본으로 추출하여, 해당 인원의 의료 이용 정보를 2019년까지 추적 관찰하였다. 표본코호트 2.2 DB는 반역동적 코호트 구조를 갖추고 있어, 표본 크기의 감소(사망, 이민 등)로 인한 변동을 보완하기 위해 신생아 표본을 추가하여 표본 크기를 유지한다. 본 연구에서는 표본코호트 2.2 DB는 자격DB, 검진DB, 진료DB 등으로 구성되어 있다.

본 연구에서는 암을 주상병기준 ICD-10 코드의 C코드 전체 및 D45, D46, D471, D473, D474, D475으로 정의하였다. 최초 암으로 진단을 받은 환자를 '최초 암진단자'라 하고, 이러한 최초 암진단자는 아래 그림 1과 같이 암으로 진단된 개인 식별자(ID) 중에 최소 5년 이상 암에 대한 진단 이력이 없는 경우로 정의하였다. 단, 환자 중에서 암으로 진단되더라도 과거 5년의 기록이 없는 경우와 암 진단 후 사망 등으로 만 1년 이상 관찰할 수 없는 환자는 분석대상에서 제외하였다.



〈그림 1〉 암 생존율 분석을 위한 최초 암진단자 정의

최초 질병 발생 이후의 연도별 치료 경과를 파악하기 위해 최초 암진단자 치료 데이터셋(치료 DB)을 구축하였다. 최초 진단 이후 경과연도를 기준으로 매 경과연도마다 해당 환자가 각각의 해당연도에 치료를 받았는지를 확인하여 연도별 주요치료 여부를 확인하였다. 중간 년도에 치료가 나타나지 않는 경우에는 치료를 받은 것으로 설정하였다. 세부적으로 주 요치료는 암에서 주된 치료 행위로 구분되는 암수술, 항암약물치료, 항암방사선치료를 주요치료로 선정하였으며 암에 대한 주요치료에 대한 세부 정의는 표 와 같다. 이는 암에 대한 일반적인 치료에 해당되며 보험사 등에서 사용하는 보장도 추가로 참고하였다.

〈표 1〉 암의 주요치료 정의

구 분	세부 정의
암수술	주상병이 암이고 명세서상 수술(OPRTN_YN='9')로 표시
항암약물치료	주상병이 암이고 처방전에 약효분류에 항암약물로 처방
항암방사선치료	주상병이 암이고 진료이력에 영상진단 및 방사선 치료로 표시

최초 암진단자를 대상으로 위의 표2에 해당되는 암의 연도별로 주요치료를 받은 이력이 있는지를 이진 변수로 부호화하였으며, 관찰 기간 중 환자가 사망한 경우에는 사망 여부와 사망 발생 연월을 함께 기록하였다. 주요치료 기간은 암으로 최초 진단된 이후 주요치료가 발생한 연도의 합으로 기간을 정의하였다. 다만, 대상자별로 사망이 발생하지 않고 주요치료가 지속되는 중에 관찰이 종료되는 중도절단(censoring)이 발생한 경우에는 별도의 표시를 추가하여 분석 시 반영하였다.

3. 통계적 모형

본 연구는 암으로 최초 진단된 환자들을 대상으로 주요치료가 얼마나 지속되는지를 분석하기 위해 생존 분석(survival analysis) 기법을 활용하였다. 치료과정의 지속 기간은 환자별로 상이하며, 일정 시점 이후 치료가 중단되거나 사망 또는 자료 누락으로 관찰이 종료되는 사례가 존재하기 때문에, 중도절단(censoring)을 고려한 분석이 필요하다. 이에 본 연구에서는 비모수 생존분석 기법인 Kaplan-Meier의 누적한계추정법(Product-limit Method)을 적용하고자 한다.

Kaplan-Meier(K-M) 누적한계추정 방법은 개별 환자들의 질병 발생 시점을 기준으로 하여 사망 할 때 까지 생존하는 기간을 생존기간으로 정의하고, 사망의 발생을 사건(event)으로 정의하고, 사망할 때까지의 (누적) 생존함수를 추정한다. 본 연구에서는 개별 환자들의 질병 발생 시점을 기준으로 하여 치료과정이 지속되는 기간을 치료시간(생존기간)으로 정의하고, 치료의 발생을 사건(event)으로 정의한다. 즉 치료과정이 더 이상 관찰되지 않거나 종료되는 시점까지의 누적 치료율을 추정한다.

K-M 생존곡선은 다음과 같은 수식을 통해 계산된다:

$$\hat{S}(t) = \prod_{t_i \leq t} \left(1 - \frac{d_i}{n_i}\right)$$

여기서 $\hat{S}(t)$: 시점 t 까지 치료과정이 유지된 생존확률(survival probability), t_i : 사건 발생시점(i 번째 주요치료 중단 또는 사망 시점), d_i : 시점 t_i 에서 사건이 발생한(치료중단된) 환자, n_i : 시점 t_i 까지 주요치료 과정을 유지하고 있던 환자 수이다.

생존확률은 각 사건 시점마다 생존율을 갱신하며 누적곱을 통해 계산된다.

본 연구에서는 연간 암 발생자의 치료 발생을 생존으로 정의하여 치료(유지)된 환자의 비율을 추정하고, 집단간 치료발생(생존) 곡선 간의 차이는 log-rank 검정을 통해 평가한다.

Ⅲ. 실증분석

1. 분석대상자 선정 및 기초통계

〈표 2〉는 〈표 1〉의 정의에 의하여 관찰연도는 적어도 만 1년 이상을 갖지 않을 수 있는 2019년 암 진단자는 제외하고 2007년부터 2018년까지 과거 12년 동안 암 최초 치료를 받은 대상자를 선정한 결과이다. 여기서 최초 진단은 일반적인 보험사의 정의를 적용하여 과거 5년 동안 암 관련 치료가 없는 경우로 정의하였다. 최초 암진단자의 추이를 보면 매년 최초 암진단자는 증가하는 추이를 보인다. 이것은 우리나라의 고령자의 증가와 출생률 저하로 인한 결과로 보인다.

〈표 2〉 연도별 분석대상자 선정

		대상자(명)	비중(%)
암 최초 진단년도	2007년	4,413	7.74
	2008년	4,502	7.89
	2009년	4,757	8.34
	2010년	4,540	7.96
	2011년	4,757	8.34
	2012년	4,764	8.35
	2013년	4,826	8.46
	2014년	4,668	8.18
	2015년	4,521	7.92
	2016년	4,950	8.68
	2017년	5,027	8.81
	2018년	5,323	9.33
전체		57,048	100.0

〈표 3〉은 분석대상자인 2007년부터 2018년까지 최초 암진단자의 성별, 연령별 분포이다. 남성과 여성의 암 발생 비중은 남성은 49.22%, 여성은 51.78%로 암 진단비중은 여성이 남성보다 조금 더 높았다. 연령별 발생 비중은 60대가

22.50%, 50대 21.89%, 70대 21.05%, 40대 15.04%, 40세 미만 10.0%, 80세 이상 9.52% 순으로 나타났다.

〈표 3〉 분석대상자의 성별, 연령별 특성

		대상자(명)	비중(%)
성별	남성	28,079	49.22
	여성	28,969	50.78
연령	40세 미만	5,708	10.00
	40~49세	8,581	15.04
	50~59세	12,485	21.89
	60~69세	12,835	22.50
	70~79세	12,010	21.05
	80세 이상	5,429	9.52
전체		57,048	100.00

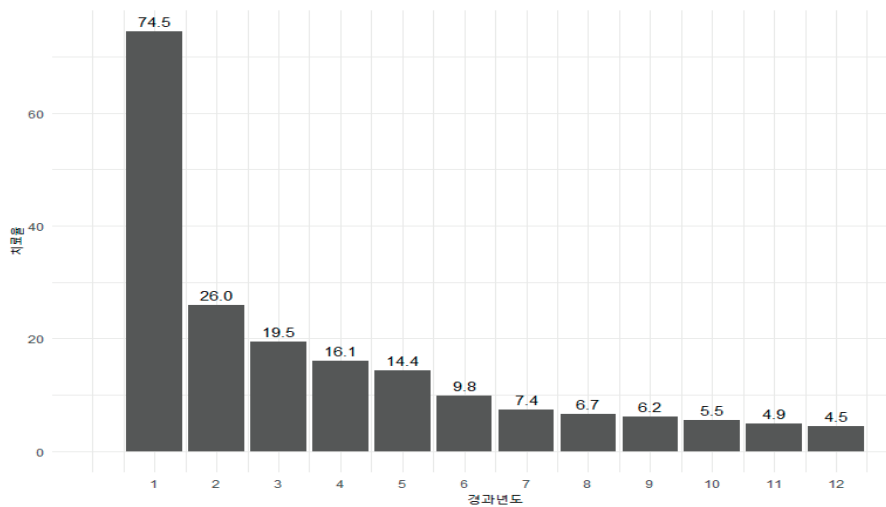
〈표 4〉는 분석대상자인 최초 암진단자들에 대한 경과년도별 주요치료율이 다. 최초 암으로 진단된 대상자들의 경과년도별 주요치료율은 1차년도 전체 74.5%, 2차년도 26.0%, 3차년도 19.5%, 4차년도 16.1%, 5차년도 14.4%, 6차년도 9.8%, 7년차 7.4% 순으로 나타났다.

〈표 4〉 최초 암진단자 경과연도에 따른 대상자와 주요치료율

경과 년도	남성			여성			전체
	대상자 (명)	치료자 (명)	치료율 (%)	대상자 (명)	치료자 (명)	치료율 (%)	치료율 (%)
1년차	28,079	21,063	75.0	28,969	21,424	74.0	74.5
2년차	20,070	5,379	26.8	23,204	5,888	25.4	26.0
3년차	16,257	3,155	19.4	19,859	3,891	19.6	19.5
4년차	13,525	2,064	15.3	17,165	2,878	16.8	16.1
5년차	11,365	1,496	13.2	15,034	2,309	15.4	14.4
6년차	9,519	994	10.4	12,948	1,200	9.3	9.8
7년차	7,762	711	9.2	10,847	663	6.1	7.4
8년차	6,131	507	8.3	8,849	491	5.5	6.7

경과 년도	남성			여성			전체
	대상자 (명)	치료자 (명)	치료율 (%)	대상자 (명)	치료자 (명)	치료율 (%)	치료율 (%)
9년차	4,635	369	8.0	6,904	352	5.1	6.2
10년차	3,366	253	7.5	5,096	212	4.2	5.5
11년차	2,123	139	6.5	3,200	123	3.8	4.9
12년차	1,032	60	5.8	1,573	56	3.6	4.5

〈그림 2〉는 최초 암진단자 전체 대상자의 경과년도별 주요치료율을 나타낸 막대그래프이다. 최초 암으로 진단된 대상자들은 1차년도에는 주요치료율이 전체 74.5%로 나타나지만, 2차년도에는 주요치료율이 급속히 떨어지는 경향을 보이고 있다. 특히 최초 암 발생 경과년 7년차 이후에는 암 주요치료율은 10%이하로 크게 감소하는 것으로 나타났다.



〈그림 2〉 최초 암진단자의 경과년도별 주요치료율

2. 최초 암진단자 특성에 따른 경과년도 별 주요치료를 분석

(1) 성별, 연령에 따른 최초 암진단자 경과년도 별 주요치료를 분석

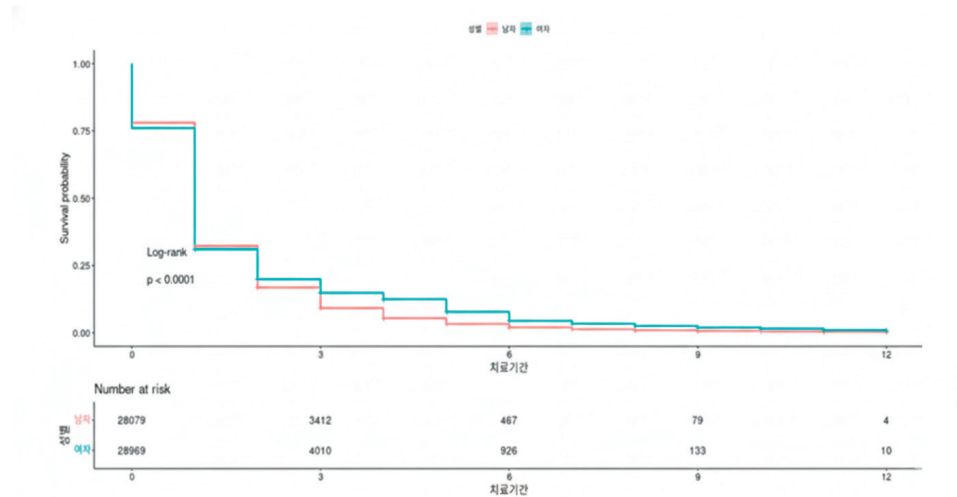
1) 성별에 따른 최초 암진단자 경과년도 별 주요치료를 분석

〈표 5〉와 〈그림 3〉은 최초 암진단자 성별에 따른 Kaplan-Meier의 누적한계 추정법에 주요치료를 추정값을 나타낸 표와 그래프이다.

K-M 방법에 의한 분석경과년도 1년차 주요치료를는 남성과 여성 각각 0.780, 0.761, 2년차 누적 주요치료를는 남성과 여성 각각 0.323, 0.592, 3년차 누적 주요치료를는 남성과 여성 각각 0.169, 0.199로 나타났다.

〈표 5〉 성별 경과연도에 따른 주요치료를(생존) K-M 분석

경과 년도	남성				여성			
	n_i	d_i	$\hat{S}(t)$	s.e.	n_i	d_i	$\hat{S}(t)$	s.e.
1	28,079	6,165	0.780	0.0025	28,969	6,938	0.761	0.0025
2	21,914	12,856	0.323	0.0028	22,031	13,034	0.592	0.0027
3	7,353	3,511	0.169	0.0024	7,184	2,577	0.199	0.0025
4	3,412	1,549	0.092	0.0019	4,010	1,015	0.149	0.0023
5	1,641	669	0.055	0.0016	2,599	423	0.125	0.0022
6	863	341	0.033	0.0013	1,882	701	0.078	0.0020
7	467	176	0.021	0.0011	926	399	0.044	0.0017
8	258	91	0.013	0.0009	389	92	0.034	0.0016
9	145	40	0.010	0.0008	238	58	0.026	0.0015
10	79	22	0.007	0.0008	133	30	0.020	0.0015
11	39	11	0.005	0.0008	61	13	0.016	0.0016
12	16	3	0.004	0.0008	24	9	0.010	0.0018



〈그림 3〉 최초 암진단자의 성별 경과년도에 따른 주요치료를

〈표 6〉은 성별 각각의 최초 암진단자의 전체 경과기간에 대한 평균 주요치료기간과 log-rank 검정 결과이다. 최초 암진단 이후 평균 주요치료기간은 남성은 평균 1.29년, 여성은 평균 1.36년으로 나타났다.

〈표 6〉 최초 암진단자의 성별 주요치료기간 log-rank 검정

성별	대상자(명)	주요치료기간(년)		p-값
		평균	표준편차	
남성	28,079	1.29	1.29	p < 0.0001
여성	28,969	1.36	1.53	

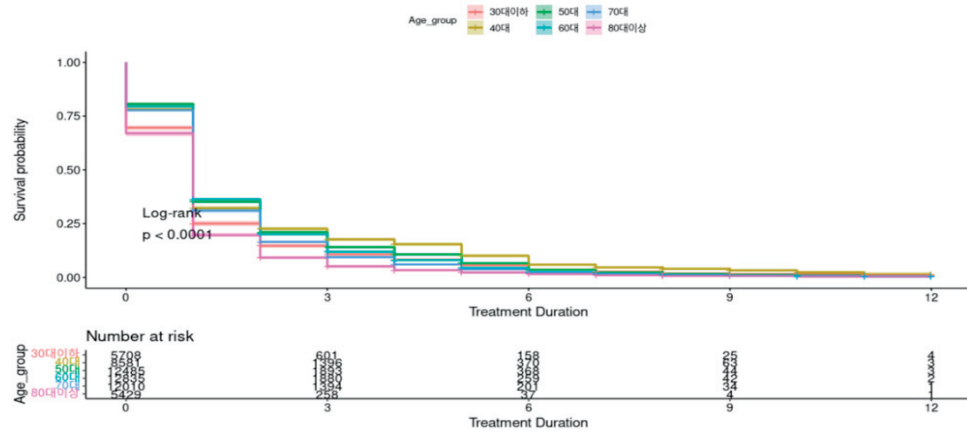
2) 연령별에 따른 최초 암진단자의 경과년도 별 주요치료를 분석

〈표 7〉과 〈그림 4〉는 최초 암진단자 연령별에 따른 Kaplan-Meier의 누적한계추정법에 주요치료를 추정값을 나타낸 표와 그래프이다.

〈표 7〉 최초 암진단자의 연령별 경과연도에 따른 주요치료를 K-M 추정값 $\hat{S}(t)$
(괄호 안은 표준편차)

경과년도	30대이하	40대	50대	60대	70대	80대이상
1	0.6960 (0.0061)	0.7820 (0.0047)	0.8060 (0.0035)	0.7963 (0.0036)	0.7779 (0.0038)	0.6700 (0.0064)
2	0.2505 (0.0057)	0.3215 (0.0050)	0.3522 (0.0043)	0.3635 (0.0043)	0.3109 (0.0042)	0.1971 (0.0054)
3	0.1473 (0.0050)	0.2261 (0.0047)	0.2097 (0.0039)	0.2019 (0.0038)	0.1651 (0.0036)	0.0924 (0.0045)
4	0.1073 (0.0045)	0.1767 (0.0045)	0.1410 (0.0034)	0.1195 (0.0032)	0.0946 (0.0030)	0.0516 (0.0038)
5	0.0817 (0.0042)	0.1542 (0.0043)	0.1072 (0.0032)	0.0806 (0.0028)	0.0602 (0.0023)	0.0336 (0.0034)
6	0.0568 (0.0037)	0.1001 (0.0039)	0.0654 (0.0027)	0.0443 (0.0023)	0.0379 (0.0022)	0.0228 (0.0030)
7	0.0360 (0.0032)	0.0595 (0.0035)	0.0359 (0.0023)	0.0247 (0.0019)	0.0239 (0.0019)	0.0154 (0.0027)
8	0.0261 (0.0029)	0.0467 (0.0033)	0.0245 (0.0021)	0.0166 (0.0016)	0.0172 (0.0017)	0.0100 (0.0023)
9	0.0186 (0.0027)	0.0399 (0.0033)	0.0172 (0.0019)	0.0119 (0.0015)	0.0120 (0.0015)	0.0067 (0.0022)
10	0.0164 (0.0027)	0.0323 (0.0033)	0.0137 (0.0018)	0.0065 (0.0012)	0.0088 (0.0015)	0.0034 (0.0026)
11	0.0153 (0.0027)	0.0236 (0.0037)	0.0114 (0.0018)	0.0042 (0.0011)	0.0059 (0.0015)	0.0000 (0.0000)
12	0.0109 (0.0033)	0.0142 (0.0043)	0.0063 (0.0022)	0.0032 (0.0010)	0.0000 (0.0000)	0.0000 (0.0000)

〈표 7〉과 〈그림 4〉를 보면 80대 이상과 30대 이하가 다른 연령대에 비해 최초 암진단 후 주요치료가 급속하게 떨어지는 추이를 보이고 있다. 80대 이상은 수명의 영향으로, 30대 이하는 좀 더 건강한 연령으로 주요치료가 낮게 나오는 것으로 사료된다.



〈그림 4〉 최초 암진단자의 연령별 경과년도에 따른 주요치료를

〈표 8〉은 최초 암진단자의 연령대에 따른 평균 주요치료기간이다. 평균 주요치료기간은 40대가 1.49년으로 가장 길고, 다음으로 50대가 1.45년, 60대가 1.40년 순이다. 반면에 80대 이상이 평균 주요치료기간이 0.95년으로 가장 짧으며, 다음으로 30대 이하가 1.17년으로 평균 주요치료기간이 짧게 나타났다.

〈표 8〉 최초 암진단자의 연령대별 평균 주요치료기간

연령대	대상자(명)	주요치료기간(년)	
		평균	표준편차
30대이하	5,708	1.17	1.46
40대	8,581	1.49	1.68
50대	12,485	1.45	1.20
60대	12,835	1.40	1.18
70대	12,010	1.27	1.13
80대이상	5,429	0.90	0.95

〈표 9〉는 주요치료를 추이 변화 차이에 대한 log-rank 검정결과이다. 최초 암진단 후 연령별 집단 간 모든 p-값은 0.05 이하로 최초 암진단자의 연령대 주요치료를 추이 차이가 있는 것으로 나타났다.

〈표 9〉 log-rank 검정 p-값 행렬

	30대이하	40대	50대	60대	70대	80대이상
30대이하	—	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
40대	0.0000	—	0.0371	0.0000	0.0000	0.0000
50대	0.0000	0.0371	—	0.0013	0.0000	0.0000
60대	0.0000	0.0000	0.0013	—	0.0000	0.0000
70대	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	—	0.0000
80대이상	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	—

3) 남성 최초 암진단자의 연령별 경과년도에 따른 주요치료율 분석

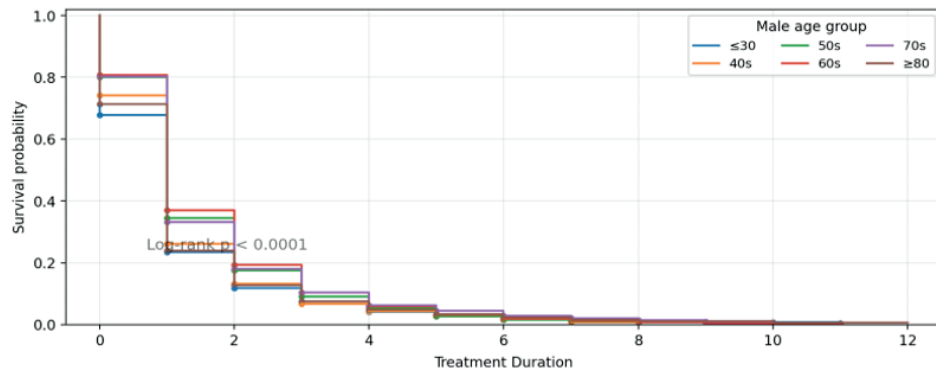
〈표 10〉과 〈그림 5〉는 남성 최초 암진단자의 연령별에 따른 Kaplan-Meier의 누적한계추정법에 주요치료율 추정값을 나타낸 표와 그래프이다.

〈표 10〉과 〈그림 5〉의 남성의 연령별 경과년도 별 주요치료율을 보면 경과년도에 따라 모든 연령대에서 비슷하게 주요치료율 감소를 보인다. 다만 20대, 30대, 80대가 1년차 초기 주요치료율이 다른 연령대에 비해 낮게 나타난다.

〈표 10〉 남성 최초 암진단자의 연령별 경과년도에 따른 주요치료율 K-M 추정값 $\hat{S}(t)$
(괄호 안은 표준편차)

경과년도	30대이하	40대	50대	60대	70대	80대이상
1	0.6774 (0.0109)	0.7421 (0.0083)	0.8005 (0.0052)	0.8071 (0.0045)	0.8019 (0.0047)	0.7126 (0.0089)
2	0.2343 (0.0098)	0.2615 (0.0083)	0.3441 (0.0062)	0.3701 (0.0055)	0.3314 (0.0056)	0.2392 (0.0084)
3	0.1178 (0.0081)	0.1316 (0.0068)	0.1746 (0.0052)	0.1926 (0.0048)	0.1032 (0.0041)	0.0745 (0.0062)
4	0.0747 (0.0069)	0.0668 (0.0053)	0.0909 (0.0041)	0.1029 (0.0039)	0.0946 (0.0030)	0.0516 (0.0038)
5	0.0418 (0.0056)	0.0427 (0.0045)	0.0525 (0.0034)	0.0592 (0.0031)	0.0626 (0.0034)	0.0479 (0.0054)
6	0.0297 (0.0049)	0.0276 (0.0038)	0.0268 (0.0026)	0.0317 (0.0025)	0.0441 (0.0030)	0.0334 (0.0048)
7	0.0202 (0.0042)	0.0173 (0.0032)	0.0159 (0.0021)	0.0190 (0.0020)	0.0278 (0.0026)	0.0240 (0.0044)

경과년도	30대이하	40대	50대	60대	70대	80대이상
8	0.0261 (0.0036)	0.0071 (0.0022)	0.0106 (0.0018)	0.0201 (0.0023)	0.0172 (0.0017)	0.0164 (0.0038)
9	0.0094 (0.0033)	0.0059 (0.0021)	0.0086 (0.0017)	0.0083 (0.0014)	0.0138 (0.0021)	0.0109 (0.0036)
10	0.0078 (0.0031)	0.0000 (0.0000)	0.0059 (0.0016)	0.0052 (0.0012)	0.0101 (0.0019)	0.0109 (0.0036)
11	0.0078 (0.0031)	0.0000 (0.0000)	0.0051 (0.0016)	0.0032 (0.0010)	0.0071 (0.0020)	0.0055 (0.0043)
12	0.0109 (0.0033)	0.0000 (0.0000)	0.0025 (0.0020)	0.0026 (0.0009)	0.0000 (0.0000)	0.0055 (0.0043)



〈그림 5〉 남성 최초 암진단자의 연령별 경과년도에 따른 주요치료를

〈표 11〉은 남성 최초 암진단자의 연령대에 따른 평균 주요치료기간이다. 평균 주요치료기간은 60대가 1.4년으로 가장 길고, 다음으로 50대와 70대가 1.34년으로 길게 나타났다. 반면에 30대 이하와 80 이상이 1.04년으로 평균 주요치료기간은 가장 짧게 나타났다.

〈표 11〉 남성 최초 암진단자의 연령대 별 평균 주요치료기간

연령대	대상자(명)	주요치료기간(년)	
		평균	표준편차
30대이하	1,857	1.04	1.24
40대	2,834	1.14	1.17

연령대	대상자(명)	주요치료기간(년)	
		평균	표준편차
50대	5,969	1.34	1.27
60대	7,672	1.40	1.34
70대	7,134	1.34	1.34
80대이상	2,623	1.04	1.34

4) 여성 최초 암진단자의 연령별 경과년도에 따른 주요치료를 분석

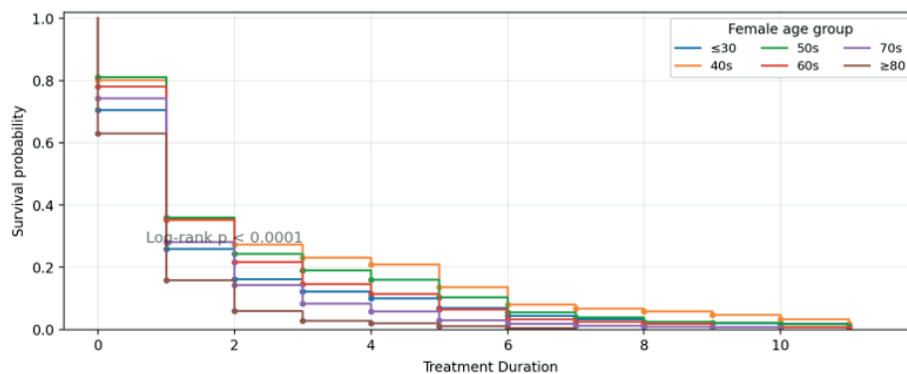
〈표 12〉와 〈그림 6〉은 여성 최초 암진단자 연령별에 따른 Kaplan-Meier의 누적한계추정법에 주요치료를 추정값을 나타낸 표와 그래프이다.

〈표 12〉와 〈그림 6〉의 여성의 연령별 경과년도별 주요치료를 보면 경과년도에 따라 80대 이상과 30대 이하가 다른 연령대에 비해 최초 암진단 후 주요치료가 급속하게 떨어지는 추이를 보인다. 여성이 80대 이상과 30대 이하가 최초 암발생 후 주요치료가 급속하게 떨어지는 것은 남성과 큰 차이점을 보인다.

〈표 12〉 여성 최초 암진단자의 연령별 경과년도에 따른 주요치료를 K-M 추정값 $\hat{S}(t)$
(괄호 안은 표준편차)

경과년도	30대이하	40대	50대	60대	70대	80대이상
1	0.7050 (0.0074)	0.8016 (0.0053)	0.8111 (0.0049)	0.7802 (0.0058)	0.7426 (0.0063)	0.6303 (0.0091)
2	0.2584 (0.0071)	0.3511 (0.0063)	0.3596 (0.0055)	0.3537 (0.0067)	0.2810 (0.0064)	0.1580 (0.0069)
3	0.1610 (0.0063)	0.2724 (0.0061)	0.2426 (0.0056)	0.2162 (0.0061)	0.142 (0.0053)	0.0586 (0.0052)
4	0.1225 (0.0058)	0.2307 (0.0059)	0.1893 (0.0053)	0.1457 (0.0055)	0.0822 (0.0045)	0.0280 (0.0043)
5	0.1002 (0.0054)	0.2090 (0.0059)	0.1602 (0.0051)	0.1149 (0.0051)	0.0571 (0.0040)	0.0196 (0.0042)
6	0.0694 (0.0049)	0.1358 (0.0055)	0.1032 (0.0046)	0.0647 (0.0044)	0.0288 (0.0031)	0.0109 (0.0040)
7	0.0432 (0.0042)	0.0802 (0.0049)	0.0553 (0.0039)	0.0329 (0.0037)	0.0183 (0.0027)	0.0044 (0.0029)
8	0.0326 (0.0039)	0.0677 (0.0048)	0.0381 (0.0037)	0.0246 (0.0034)	0.0129 (0.0025)	0.0000 (0.0000)

경과년도	30대이하	40대	50대	60대	70대	80대이상
9	0.0226 (0.0037)	0.0578 (0.0048)	0.0250 (0.0034)	0.0181 (0.0032)	0.0094 (0.0024)	0.0000 (0.0000)
10	0.0202 (0.0037)	0.0463 (0.0049)	0.0021 (0.0033)	0.0072 (0.0026)	0.0071 (0.0023)	0.0000 (0.0000)
11	0.0186 (0.0037)	0.0333 (0.0054)	0.0173 (0.0033)	0.0072 (0.0026)	0.0043 (0.0021)	0.0000 (0.0000)
12	0.0148 (0.0045)	0.0185 (0.0063)	0.0099 (0.0037)	0.0036 (0.0029)	0.0000 (0.0000)	0.0000 (0.0000)



〈그림 6〉 여성 최초 암진단자의 연령별 경과년도에 따른 주요치료를

〈표 13〉은 여성 최초 암진단자의 연령대에 따른 평균 주요치료기간이다. 평균 주요치료기간은 40대가 1.66년으로 가장 길고, 다음으로 50대가 1.55년, 60대 1.41년 순으로 길게 나타났다. 반면에 70대가 80 이상의 평균 주요치료기간이 0.77년으로 가장 짧으며, 70대가 1.17년, 30대 이하가 1.24년 순으로 나타났다.

〈표 13〉 여성 최초 암진단자의 연령대별 평균 주요치료기간

연령대	대상자(명)	주요치료기간(년)	
		평균	표준편차
30대이하	3,851	1.24	1.54
40대	5,747	1.66	1.85
50대	6,516	1.55	1.64
60대	5,163	1.41	1.45

연령대	대상자(명)	주요치료기간(년)	
		평균	표준편차
70대	4,876	1.17	1.20
80대이상	2,816	0.77	0.75

(2) 암 종류별에 따른 최초 암진단자의 경과년도별 주요치료를 분석

본 연구에서는 암 환자의 의료이용현황을 분석하기 위하여, 분석 대상을 단순히 KCD 상의 악성 신생물(C00-C97)에 한정하지 않고, 국내 보험사 실무에서 활용되는 암 분류 기준을 준용하여 정의하였다. 즉, 본 연구의 암 정의는 임상적 분류 체계뿐만 아니라 보험 지급 및 위험관리 관점에서 실질적으로 활용되는 암 코드 체계를 반영하고자 하였다.

이에 따라 KCD 코드 중 악성 신생물(C00-C97)을 기본으로 하되, 보험 실무에서 암으로 간주되는 일부 행동양식 불명 또는 미상의 신생물(D37-D48) 중 특정 코드(D45, D46, D471, D472, D473, D475)를 분석 대상에 포함하였다. 반면, 제자리 신생물(D00-D09)과 양성 신생물(D10-D36)은 보험 실무상 일반적으로 암으로 분류되지 않으며, 의료이용 특성 또한 본 연구의 분석 목적과 상이하여 분석 대상에서 제외하였다.

다만, 제자리 신생물(D00-D09) 및 양성 신생물(D10-D36)은 본 연구의 분석 대상인 “암 환자의 의료이용현황”에 부합하지 않아 분석 대상에서 제외하였다. 이와 같이 분류한 암종 분류는 <표 14>와 같다.

<표 14> 암 종류별 신생물에 해당하는 KCD 중분류

KCD중분류명	KCD코드	비고
입술, 구강 및 인두	C00-C14	
소화기관	C15-C26	
호흡기 및 흉곽내기관	C30-C39	
골 및 관절연골	C40-C41	
피부	C43-C44	
중피 및 연조직	C45-C49	
유방	C50	마스킹코드

KCD중분류명	KCD코드	비고
여성생식기관	C51-C58	마스킹코드
남성생식기관	C60-C63	마스킹코드
요로	C64-C68	
뇌, 뇌 및 중추신경계통의 기타 부위	C69-C72	
갑상선 및 기타 내분비선	C73-C75	
불명확한, 이차성 및 상세불명 부위의 악성 신생물	C76-C80	
림프, 조혈 및 관련 조직	C81-C96	
독립된(원발성) 여러 부위의 악성 신생물	C97	건수가 매우 적어 “불명확한, 이차성 및 상세불명부위의 악성신생물” 그룹과 묶음
제자리신생물	D00-D09	“암”에 미해당
양성 신생물	D10-D36	“암”에 미해당
행동양식 불명 또는 미상의 신생물	D37-D48	D45, D46, D471, D472, D473, D475 코드만 해당

그러나 표본코호트 자료의 구조 및 개인정보 보호를 위한 마스킹 처리로 인해, 초기 분류 체계는 다음과 같은 기준에 따라 조정하여 분석을 진행하였다.

첫째, 유방암(C50)과 남·여 생식기암(C51-C58, C60-C63)은 자료상 세부 암종 식별이 제한되어 개별 분석이 어렵기에 해당 암종들을 하나의 마스킹 암종 그룹(Masking)으로 통합하여 분석하였다.

둘째, 독립된 여러 부위의 악성 신생물(C97)은 환자 수가 매우 적어(총 3건) 통계적 안정성이 확보되지 않아, 불명확한·이차성 및 상세불명 부위의 악성 신생물(C76-C80)과 통합하였다.

셋째, 행동양식 불명 또는 미상의 신생물(D37-D48) 중에서도 임상적으로 암에 해당하는 코드(D45, D46, D471, D472, D473, D475)만을 선별하여 림프 및 조혈계 기타 신생물 그룹으로 별도 분류하였다.

이와 같은 조정을 거쳐 총 <표 15>와 같이 13개의 KCD 중분류 암종을 최종 분석 대상으로 설정하였다.

〈표 15〉 수정 후 암 KCD 중분류

KCD중분류명	영문명	KCD중분류명	KCD코드
입술, 구강 및 인두	Lip_Oral_Pharynx	입술, 구강 및 인두	C00-C14
소화기관	Digestive	소화기관	C15-C26
호흡기 및 흉곽내기관	Respiratory	호흡기 및 흉곽내기관	C30-C39
골 및 관절연골	Bone	골 및 관절연골	C40-C41
피부	Skin	피부	C43-C44
중피 및 연조직	Soft_Tissue	중피 및 연조직	C45-C49
요로	Urinary	요로	C64-C68
뇌, 뇌 및 중추신경계통의 기타 부위	CNS_Eye	뇌, 뇌 및 중추신경계통의 기타 부위	C69-C72
갑상선 및 기타 내분비선	Endocrine	갑상선 및 기타 내분비선	C73-C75
림프, 조혈 및 관련 조직	Lymphatic_Blood	림프, 조혈 및 관련 조직	C81-C96
불명확한, 이차성 및 상세불명 부위의 악성 신생물 및 독립된(원발성) 여러 부위의 악성신생물	Ill_Defined	불명확한, 이차성 및 상세불명 부위의 악성 신생물 및 독립된(원발성) 여러 부위의악성신생물	C76-C80,C97
마스킹(유방 및 생식기암)	Masking	마스킹(유방 및 생식기암)	C50,C51-C58, C60-C63
림프 및 조혈계 기타 신생물	Lymphoid_hema_ot her	림프 및 조혈계 기타 신생물	D45,D46,D471,D47 2,D473,D475

암종별 의료이용현황의 유사성을 객관적으로 평가하기 위해, 본 연구에서는 Kaplan-Meier 방법을 활용하여 암종별 의료이용 지속기간 곡선을 산출하고, 암종 간 한 쌍씩(pairwise) log-rank 검정을 수행하였다. 이때 사건(event)은 의료이용 종료 시점으로 정의하였으며, 분석 종료 시점까지 의료이용이 지속된 경우는 중도절단(censoring)으로 처리하였다.

분석 결과, 〈표 16〉과 같이 다수의 암종 쌍에서 의료이용 지속기간 분포가 통계적으로 유의하게 차이를 보였으며($p < 0.05$), 일부 암종 간에는 유의한 차이가 관찰되지 않아 의료이용 패턴의 유사성이 확인되었다. 이러한 p-value 행렬은 암종 간 의료이용현황의 이질성과 동질성을 동시에 보여주는 기초 자료로 활용되었다.

〈표 16〉 암종별 log-rank 검증결과 p값 매트릭스

구분	Bone	Masking	CNS_Eye	Digestive	Endocrine	Ill_Defined	Lip_Oral_Pharynx	Lymphatic_Blood	Lymphoid_hema_other	Respiratory	Skin	Soft_Tissue	Urinary
Bone	–	0	0.114	0	0	0.019	0.001	0	0	0	0.003	0.001	0
Masking	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CNS_Eye	0.114	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Digestive	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0.611	0.696
Endocrine	0	0	0	0	–	0.030	0	0	0	0	0.154	0.001	0
Ill_Defined	0.019	0	0	0	0.023	–	0	0	0	0.001	0.756	0.004	0
Lip_Oral_Pharynx	0.001	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0
Lymphatic_Blood	0	0	0	0	0	0	0	–	0.143	0	0	0	0
Lymphoid_hema_other	0	0	0	0	0	0	0	0.143	–	0	0	0.060	0.001
Respiratory	0	0	0	0	0	0.001	0	0	0	–	0.001	0.224	0.001
Skin	0.004	0	0	0	0.154	0.756	0	0	0	0.001	–	0.001	0
Soft_Tissue	0.001	0	0	0.611	0.001	0.010	0	0	0.060	0.224	0.001	–	0.611
Urinary	0	0	0	0.696	0	0	0	0	0.001	0.001	0	0.611	–

먼저, 림프·조혈계 암종 간 비교에서 림프·조혈 및 관련 조직(C81-C96)과 림프 및 조혈계 기타 신생물(D45, D46 등) 간 p-value는 0.143으로 나타나, 두 암종 간 의료이용 지속기간 분포에 유의한 차이가 없는 것으로 확인되었다. 반면, 이들 암종과 대부분의 고형암 간 비교에서는 p-value가 0에 가깝게 나타나, 혈액암 계열과 고형암 간 의료이용 양상이 뚜렷하게 구분됨을 보여준다.

주요 고형암 그룹에 해당하는 소화기관암(C15-C26), 호흡기 및 흉곽내기관암(C30-C39), 중피 및 연조직암(C45-C49), 요로암(C64-C68) 간 비교에서는 일부 암종 쌍에서 통계적으로 유의한 차이가 관찰되지 않았다. 예를 들어, 소화기관암과 중피 및 연조직암($p = 0.6111$), 소화기관암과 요로암($p=0.6959$) 간에는 의료이용 지속기간의 분포가 유사한 것으로 나타났다. 이는 해당 암종들이 유사한 치료 경로와 의료이용 구조를 공유하고 있음을 시사한다.

반면, 갑상선 및 기타 내분비선암(C73-C75), 피부암(C43-C44), 불명확한·이차성 악성 신생물(C76-C80, C97) 간 비교에서는 일부 암종 쌍에서 유의하지 않은 결과가 관찰되었다. 특히 피부암과 불명확한·이차성 악성 신생물 간 p-value는 0.7558로 나타나, 의료이용 지속 양상이 유사함을 확인할 수 있었다. 이는 상대적으로 의료이용 강도가 낮거나 장기 추적 관리 중심의 암종군이 하나의 그룹으로 묶일 수 있음을 시사한다.

골 및 관절연골암(C40-C41)과 중추신경계암(C69-C72) 간 비교에서는 p-value가 0.1139로 나타나 통계적으로 유의한 차이가 확인되지 않았으며, 이는 두 암종이 희귀암이면서 장기적인 의료이용이 수반되는 공통된 특성을 공유하고 있음을 반영한 결과로 해석된다.

입술·구강·인두암(C00-C14)은 대부분의 다른 암종과의 비교에서 p-value가 매우 작게 나타나($p < 0.001$), 의료이용 지속기간 분포가 다른 암종과 통계적으로 유의하게 구분됨을 확인하였다. 이러한 결과는 입술·구강·인두암이 독립적인 그룹으로 분류된 본 연구의 최종 그룹핑 결과를 통계적으로 뒷받침한다.



〈그림 7〉 암종별 log-rank 검증결과 시각화

이를 네트워크 형태로 시각화하였다(그림 X). 본 네트워크 그래프에서 각 노드는 KCD 중분류 기준의 암종을 의미하며, 두 암종 간 log-rank 검정 결과 의료이용 지속기간에 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않은 경우($p\text{-value} \geq 0.05$), 두 노드를 선(edge)으로 연결하였다. 〈그림 7〉은 암종별 log-rank 검증결과 시각화로 표현한 그림이다.

그 결과, 의료이용 지속 양상이 유사한 암종들은 네트워크상에서 자연스럽게 군집을 형성하였으며, 의료이용 패턴이 상이한 암종은 다른 군집과 분리된 위치에 분포하였다. 주요 고형암(소화기관암, 호흡기암, 중피 및 연조직암, 요로암)은 하나의 밀집된 군집을 형성하였고, 림프·조혈계 암종은 별도의 독립된 군집으로 나타났다. 또한 골 및 관절연골암과 중추신경계암은 소규모 군집을 형성하였으며, 입술·구강·인두암은 네트워크상에서 독립적인 위치를 차지하였다.

〈표 17〉 log-rank 검정에 의한 암 종류별 그룹화

그룹	KCD 중분류명	영문명	KCD코드	환자수
group1	골 및 관절연골	Bone	C40-C41	232
	뇌, 뇌 및 중추신경 계통의 기타 부위	CNS_Eye	C69-C72	941
group2	소화기관	Digestive	C15-C26	21,441
	호흡기 및 흉곽내기관	Respiratory	C30-C39	5,926
	중피 및 연조직	Soft_Tissue	C45-C49	433
	요로	Urinary	C64-C68	2,649
group3	갑상선 및 기타 내분비선	Endocrine	C73-C75	8,070
	불명확, 이차성 및 상세불명부위의 악성	Ill_Defined	C76-C80	1,248
	피부	Skin	C43-C44	1,360
group4	림프 및 조혈계 기타 신생물	Lymphoid_hema_ other	D45,D46,D471,D 472,D473,D475	654
	림프, 조혈 및 관련 조직	Lymphatic_Blood	C81-C96	2,043
group5	마스킹(유방 및 생식기암)	Masking	C_, C97	10,277
group6	입술, 구강 및 인두	Lip_Oral_Pharynx	C00-C14	1,770

앞선 pairwise log-rank 검정 결과와 네트워크 시각화 결과를 종합하여, 의료이용 지속기간의 통계적 유사성을 기준으로 암종을 최종적으로 〈표 17〉과 같이 6개 그룹으로 재분류하였다.

Group 1은 림프 및 조혈계 암종으로 구성되었으며, 림프·조혈계 기타 신생물과 림프·조혈 및 관련 조직 암이 포함되었다. 해당 그룹은 치료 주기가 길고 반복적인 의료이용이 특징적인 혈액암 특성을 반영하는 집단이다.

Group 2는 골 및 관절연골암과 중추신경계암으로 구성되었으며, 상대적으로 희귀하지만 장기적인 의료이용이 수반되는 암종군으로 분류되었다.

Group 3은 소화기관암, 호흡기 및 흉곽내기관암, 중피 및 연조직암, 요로암으로 구성된 그룹으로, 위암·간암·폐암 등 주요 고형암이 포함된 집단이다.

Group 4는 갑상선암, 피부암, 불명확한·이차성 악성 신생물로 구성되었으며, 비교적 의료이용 강도가 낮거나 장기 추적 관리가 중심이 되는 암종군이다.

Group 5는 마스킹 처리된 유방암 및 생식기암으로 구성된 그룹으로, 개별 암종 분리가 불가능한 데이터 특성을 반영한 분석 단위이다.

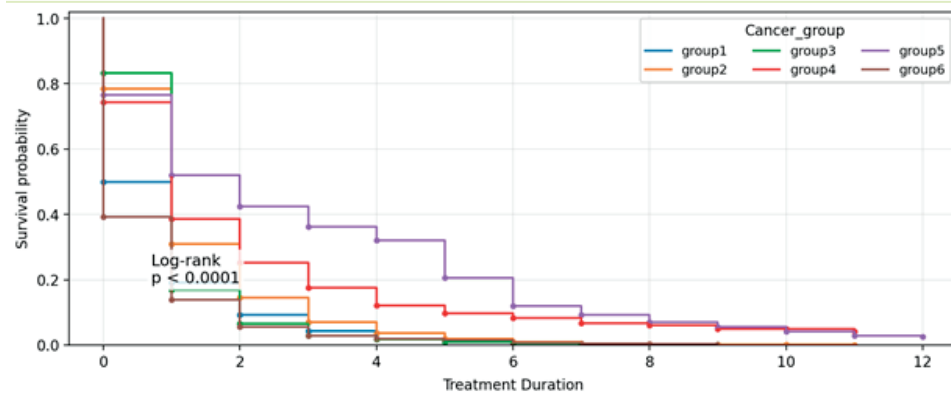
Group 6은 입술·구강·인두암으로 단독 그룹을 형성하였으며, 다른 암종과 비교해 의료이용 지속 양상에서 독립적인 특성을 보였다.

이와 같은 그룹핑은 암종의 해부학적 분류가 아닌, 실제 의료이용현황의 유사성에 기반한 데이터 주도적(data-driven) 분류라는 점에서 의의가 있다.

〈표 18〉과 〈그림 7〉은 최초 암진단자 암 종류별에 따른 Kaplan-Meier의 누적한계추정법에 주요치료를 추정값을 나타낸 표와 그래프이다.

〈표 18〉 최초 암진단자의 암 종류별 주요치료를 K-M 추정값 $\hat{S}(t)$
(괄호 안은 표준편차)

경과년도	group1	group2	group3	group4	group5	group6
1	0.4987 (0.0146)	0.7849 (0.0024)	0.8321 (0.0036)	0.7427 (0.0084)	0.7658 (0.0042)	0.3927 (0.0116)
2	0.1910 (0.0115)	0.3086 (0.0026)	0.1691 (0.0036)	0.3852 (0.0094)	0.5199 (0.0049)	0.1384 (0.0082)
3	0.0920 (0.0089)	0.1449 (0.0022)	0.0656 (0.0285)	0.2524 (0.0088)	0.4249 (0.0050)	0.0557 (0.0058)
4	0.0436 (0.0067)	0.0701 (0.0017)	0.0285 (0.0020)	0.1746 (0.0080)	0.3622 (0.0050)	0.0286 (0.0044)
5	0.0197 (0.0049)	0.0373 (0.0013)	0.0170 (0.0017)	0.1214 (0.0073)	0.3206 (0.0051)	0.0191 (0.0037)
6	0.0113 (0.0038)	0.0189 (0.0010)	0.0100 (0.0013)	0.0969 (0.0069)	0.2060 (0.0049)	0.0157 (0.0034)
7	0.0056 (0.0028)	0.0095 (0.0007)	0.0062 (0.0011)	0.0826 (0.0066)	0.1190 (0.0044)	0.0079 (0.0025)
8	0.0028 (0.0020)	0.0052 (0.0006)	0.0025 (0.0008)	0.0674 (0.0063)	0.0921 (0.0042)	0.0039 (0.0019)
9	0.0014 (0.0014)	0.0029 (0.0005)	0.0017 (0.0007)	0.0607 (0.0061)	0.0695 (0.0041)	0.0030 (0.0016)
10	0.0000 (0.0000)	0.0014 (0.0003)	0.0008 (0.0005)	0.0498 (0.0063)	0.0562 (0.0041)	0.0015 (0.0013)
11	0.0000 (0.0000)	0.0007 (0.0003)	0.0000 (0.0000)	0.0498 (0.0063)	0.0409 (0.0043)	0.0000 (0.0000)
12	0.0000 (0.0000)	0.0003 (0.0003)	0.0000 (0.0000)	0.0407 (0.0077)	0.0278 (0.0051)	0.0000 (0.0000)



〈그림 8〉 최초 암진단자의 암 종류별 경과기간에 따른 주요치료율

그룹별 K-M 추정 결과, 의료이용 지속 양상은 그룹 간에 뚜렷한 이질성을 보였다. 특히 group1(림프·조혈계 계열)은 초기부터 의료이용 종료가 집중적으로 발생하여 지속확률이 급격히 감소하는 양상을 보였고, group4(갑상선·피부·불명확/이차성 등) 및 group5(마스킹: 유방·생식기암)는 상대적으로 장기간에 걸쳐 완만한 감소 양상을 나타냈다. group2(골/중추신경계)와 group3(주요 고형암군)는 초기에는 높은 지속확률을 보이나, 이후 특정 시점부터 급격한 감소가 나타나는 형태로 관찰되었다.

〈표 19〉 최초 암진단자의 암 종류별 평균 주요치료기간

암 종류	대상자(명)	주요치료기간(년)	
		평균	표준편차
group1 (뼈, 관절, 뇌, 중추신경)	1,173	0.78	1.07
group2 (고형암 (위, 간, 폐 등) 포함)	30,449	1.22	1.14
group3 (소액암(갑상선, 피부암 등 포함)	10,681	1.01	0.77
group4 (혈액암)	2,697	1.56	1.85
group5 (마스킹(유방 및 생식기암))	10,278	2.09	2.16
group6 (두경부암)	1,770	0.60	1.03

〈표 19〉는 최초 암진단자 암 종류별에 따른 평균 주요치료기간이다. 최초 암

진단자 암 종류별에 따른 평균 주요치료기간은 두경부암 관련 group6 그룹이 0.6년으로 가장 낮고, 다음으로 뼈, 관절, 뇌, 중추신경 관련 group1이 0.78년, 주요 소액암(갑상선, 피부암 등 포함) 관련 group3이 1.01년, 고형암 (위, 간, 폐 등 포함) 주요 관련 group2가 1.22년, 유방 및 생식기암의 group5가 2.09년 순으로 나타났다.

IV. 결론 및 시사점

본 연구는 고령화 사회 진입에 따른 암 질환의 관리 패러다임 변화에 주목하여, 암 진단자의 특성에 따른 경과년도별 주요치료율과 생존 양상을 실증적으로 분석하였다. 이를 위해 국민건강보험공단의 표본코호트 2.2 DB를 활용하여 2007년부터 2018년까지 최초 암 발생자 57,048명을 대상으로 Kaplan-Meier 누적한계추정법 및 log-rank 검정을 실시하였다.

연구의 주요 결과는 다음과 같다. 첫째, 최초 암진단 후 1차년도 주요치료율은 74.5%로 매우 높았으나 2차년도(26.0%)부터 급격히 감소하며, 7차년도 이후에는 10% 이하로 낮아지는 양상을 보였다. 둘째, 인구통계학적 특성에 따른 차이 분석 결과, 여성이 남성보다 평균 주요치료 기간이 길었으며, 연령대별로는 평균 주요치료기간은 40대가 1.49년, 50대가 1.45년으로 가장 활발한 주요치료가 이루어지는 반면, 80세 이상 고령층에서는 상대적으로 짧은 주요치료기간을 보였다. 셋째, 암 종류별 분류에 따른 분석에서는 유방 및 생식기암 그룹(group5)의 평균 주요치료 기간이 2.09년으로 가장 길었으며, 두경부암 관련 그룹(group6)은 0.6년으로 가장 짧게 나타나 암 종류별 주요치료 경과에 뚜렷한 통계적 유의성이 존재함을 확인하였다. 이는 ‘암=진단 시점의 단일 사건’이라는 기존 보험 전제가 현실과 불일치함을 실증적으로 보여준다.

본 연구 결과는 암 진단 시점의 일시금 지급 중심 보장 구조가 실제 치료 경과와 괴리가 있음을 실증적으로 보여준다. 특히 암 진단 후 1~2년에 주요치료가 집중된다는 점은 초기 고액 치료비 보장의 필요성을, 이후 장기 치료 유지

율의 급격한 감소는 단계별·기간 연동형 보장 구조로의 전환 필요성을 시사한다. 또한 암종별 주요치료 지속기간의 유의한 차이는 기존 KCD 기반 분류를 보완하여, 치료 지속 특성에 기반한 암종군 별 차등 보장 설계가 가능함을 보여준다.

현재 암보험 구조는 진단 시 일시금 지급, 암종 간 동일한 진단비, 생존·치료기간에 대한 고려가 부족하다. 본 연구의 결과를 보면, 실제 치료는 진단 후 1~2년에 집중되어 있고, 암종 별 치료 지속기간 최대 3.5배 차이가 나며 장기 치료 암종의 실질 부담은 반영되지 않고 있다.

본 연구의 결과에 근거하여 다음과 같은 암보험 상품을 고려해 볼 수 있다. 첫째 경과년도 1년 차에는 고액 치료비·입원·수술 중심의 초기 집중 치료를 보장하는 상품으로 설계를 하고, 경과년도 2~3년차에는 항암·방사선 유지비 정액 보장의 치료 유지의 보장 방식을 선택한다. 경과년도 4년차 이후에는 장기관리 목적의 추적관리·생활보장 연계 상품을 고려할 수 있을 것이다.

둘째로, 암종군(group) 기반 차등 보장 구조를 생각해 볼 수 있다. 예를 들어, group5(유방·생식기암)은 평균 주요치료기간이 2.09년으로 장기 항암·재발 대비 보장 강화할 수 있는 보험 상품을 고려해 볼 수 있다. group4(갑상선·피부암 등)은 평균 주요치료기간이 1.01년으로 진단비를 축소와 관리형 보장의 보험상품을 고려해 볼 수 있다. group6(두경부암)은 평균 주요치료기간이 0.6년으로 초기 집중 치료비 중심의 설계 보험상품을 고려할 수 있을 것이다.

본 연구는 기존의 단순 암 발생률이나 사망률 중심의 지표에서 벗어나, '치료의 지속성'과 '시간 경과에 따른 회복 경로'를 정량화했다는 점에서 학술적 가치가 있다. 특히 보험 및 통계적 관점에서 암 발생 이후의 시계열적 치료 행태를 분석함으로써, 실제 환자가 체감하는 치료 기간과 경제적 부담 기간을 연결할 수 있는 기초 자료를 제공하였다. 이는 건강보험 재정의 효율적 배분뿐만 아니라, 민영 보험 시장에서 더욱 정교한 리스크 측정과 상품 설계의 근거가 될 수 있다는 점에서 실무적 성과가 크다.

실증분석 결과를 바탕으로 향후 암에 대한 치료 비용 및 이를 보장하는 암 관련 상품의 고도화를 위한 제언은 다음과 같다.

첫째, 생존 및 치료 기간에 따른 보장금액의 차별화가 필요하다. 분석 결과

암 진단 초기(1년 이내)에 주요치료가 집중되므로 초기에는 고액의 치료비 보장이 필요하고, 이후 장기 생존 및 치료 지속 여부에 따라 생활비 보장을 연동하는 방식의 단계별 보장 구조 설계가 요구되며, 이는 현재의 보험 상품에서 보장하는 치료비 보장에 대한 합리적 근거로 활용될 수 있다.

둘째, 암 그룹별 생존 기간에 특화된 담보 개발을 통해 상품성을 강화해야 한다. 본 연구에서 확인된 암 종류별 주요치료 유지율 차이를 반영하여, 주요치료 기간이 긴 암 그룹(예: 유방 및 생식기암)에 대해서는 장기적인 주요치료비 담보를, 주요치료 기간은 짧으나 치명률이 높은 그룹에 대해서는 진단비 중심의 보장을 세분화하여 공급함으로써 보험 소비자의 실질적인 니즈를 충족시켜야 한다.

셋째, 기존의 KCD(질병분류) 중심 보장 체계를 ‘생존 및 주요치료 지속 기간’ 기반의 새로운 분류 체계로 전환할 것을 제안한다. 현재의 암 종류별 분류를 넘어 생존 기간과 치료 행태에 따른 위험률을 재산정함으로써, 계약자에게는 실효성 있는 보장을 제공하고 보험사에게는 역선택 방지 및 정교한 요율 산정을 가능하게 하는 선진화된 상품 모델을 구축할 수 있을 것이다.

본 연구는 표본코호트 DB를 활용하여 암 치료의 장기적인 흐름을 분석하였으나, 다음과 같은 한계를 지닌다. 우선, 분석 자료가 2019년까지의 기록을 포함하고 있어 최근 급격히 보급된 최신 표적항암제나 면역항암제 등 고가 비급여 치료제의 영향을 완전히 반영하지 못했을 가능성이 있다. 또한, 의료 이용 행태에 영향을 미칠 수 있는 환자의 경제적 수준이나 지역적 요인에 대한 다각적인 분석이 미흡하였으며, 일부 데이터가 마스킹 처리되어 세부적인 분석을 실시하지 못했다. 향후 연구에서는 최신 갱신 데이터 및 암등록 통계 등 추가적인 데이터를 추가하여 치료비를 세분화하고, 고액의 치료비를 신규로 반영하는 등 정밀 분석을 통해 암 종류별 의료비를 다양하고, 실질적으로 분석하여 암종별 생존율 및 이에 따른 치료비용을 분석하여 암 환자의 치료기간에 따른 실질적인 경제적 부담을 측정함으로써 공적 건강보험 및 민간 보험에서 이에 대한 보장을 강화하는데 활용할 필요가 있다.

첫째, 본 연구에서 활용한 표본코호트 2.2 DB는 국가 단위의 대표성을 갖춘 자료이지만, 표본자료의 특성상 전체 인구를 대상으로 한 완전한 추정에는 한

계가 있다. 또한 관찰기간이 2007년부터 2018년까지로 제한되어 있어, 최근 도입·확산된 면역항암제, 표적치료제 등 최신 치료 기술의 영향을 충분히 반영하지 못했을 가능성이 있다. 더불어 건강보험 청구자료의 구조적 특성상 임상적 병기, 암의 중증도, 재발 여부 등 세부 임상 정보가 포함되지 않아 치료 경과에 영향을 미칠 수 있는 일부 요인을 충분히 통제하지 못한 점도 한계로 남는다.

둘째, 본 연구는 주요치료의 지속 여부를 중심으로 치료 경과를 파악하였으며, 의료비 규모나 비급여 치료, 환자의 사회경제적 요인 등 치료 지속에 영향을 줄 수 있는 다양한 변수들을 분석에 포함하지 못하였다. 향후 연구에서는 건강보험 자료와 암등록통계, 의료비 자료 등을 연계하여 보다 정교한 치료 강도 및 비용 부담 분석이 이루어질 필요가 있다.

셋째, 분석 방법론 측면에서 본 연구는 Kaplan-Meier 누적한계추정법과 log-rank 검정을 활용한 비모수 생존분석에 초점을 두고 있어, 개별 환자의 특성을 동시에 고려한 다변량 분석에는 한계가 있다. 향후 연구에서는 Cox 비례위험 모형이나 다상태(multi-state) 모형 등을 적용하여 성별, 연령, 암종, 치료 유형 등 복합적인 요인이 치료 지속 기간에 미치는 영향을 보다 정밀하게 분석할 수 있을 것이다.

마지막으로, 본 연구는 암 질환에 초점을 맞추어 분석을 수행하였으나, 연구에서 제시한 분석 틀은 뇌졸중, 급성심근경색, 만성신부전 등 장기적 치료 관리가 요구되는 다른 중증질환으로 확장 적용이 가능하다. 향후 연구에서는 이러한 질환군으로 분석 대상을 확대함으로써, 중증질환 전반에 대한 치료 경과 기반 관리체계 및 보장 구조 설계에 대한 보다 일반화된 정책적·실무적 시사점을 도출할 수 있을 것으로 기대된다.

참 고 문 헌

- 강선희, “재발성 유방암 환자의 생존율 및 예후인자,” **대한외과학회지** 73(3) (2207): 210-215.
- 염창환 · 최윤선 · 홍영선 · 박용규 · 이혜리, “말기 암 환자에서 임상변수를 이용한 생존 기간 예측,” **한국호스피스.완화의료학회지** 5(2) (2002): 112-124.
- 최수훈 · 양정화 · 김민수, “NHIS를 이용한 폐암 환자의 생존분석 및 예후 연구,” **한국자료분석학회** 23(4) (2021): 1549-1558.
- 김우림 · 한규태, “암환자의 진단-치료 소요기간에 따른 생존분석과 지역사회별 격차 및 시계열적 추이,” **보건행정학회지** 31(1) (2021): 91-99.
- Chung, I. Y., Lee, J., Park, S., Lee, J. W., Youn, H. J., Hong, J. H., Hur, H. “Study of Multi-disciplinary Teamwork of breast cancer survivorSHIP (SMARTSHIP) Group. Nationwide Analysis of Treatment Patterns for Korean Breast Cancer Survivors Using National Health Insurance Service Data,” **J Korean Med Sci** 33(44) 2018:e276.
- Klein, J. P., and Moeschberger, M. L. *Survival Analysis: Techniques for Censored and Truncated Data* (2nd ed.). Springer, 2003.
- Lee J, Park J, Kim N, Nari F, Bae S, Lee HJ, Lee M, Jun JK, Choi KS, Suh M. “Socioeconomic Disparities in Six Common Cancer Survival Rates in South Korea: Population-Wide Retrospective Cohort Study,” **JMIR Public Health Surveill** (2024): Jul 22;10:e55011.
- Mariotto, A. B., Noone, A. M., Howlader, N., Cho, H., Keel, G. E., Garshell, J., Woloshin, S., Schwartz, L. M. “Cancer survival: an overview of measures, uses, and interpretation.” **J Natl Cancer Inst Monogr** 2014(49) (2014): 49:145-86.
- Yu, W. S., Bae, M. K., Choi, J. K., Hong, Y. K., Park, I. K. “Pulmonary Metastasectomy in Colorectal Cancer: A Population-Based Retrospective Cohort Study Using the Korean National Health Insurance Database.” **Cancer Res Treat**. 53(4) 2021:1104-1112.