

지리정보시스템을 이용한 국가 위암검진서비스 제공 의료기관에 대한 공간적 접근성 평가 - 강원도 지역을 중심으로 -

박영용¹, 박주현¹, 박유현¹, 이광수^{2*}

¹연세대학교 대학원 보건행정학과, ²연세대학교 보건과학대학 보건행정학과

Assessment on the Spatial Accessibility of Medical Institutions Providing National Gastric Cancer Screening Service using a geographic information system - Focused on the Area of Gangwon-do -

Young-Yong Park¹, Ju-Hyun Park¹, Yu-Hyun Park¹, Kwang-Soo Lee^{2*}

¹Department of Health Administration, Graduate School, Yonsei University

²Department of Health Administration, College of Health Science, Yonsei University

<Abstract>

Objectives: This study aimed to analyze people's accessibility to medical institutions providing national gastric cancer screening services in Gangwon-do using a geographic information system(GIS).

Methods: To assess the spatial accessibility, network analysis was applied. Two types of network analysis-Service area analysis and origin-destination cost matrix(OD-cost matrix)-were applied to create network dataset. **Results:** The results of the analysis of the service area revealed that it took more than 60 minutes each to reach tertiary hospitals and general hospitals from 74.4% and 9.6% of Gangwon-do areas, respectively. Similarly, it took more than 60 minutes each to reach hospitals and clinics from 4.2% and 3.4% of Gangwon-do areas, respectively. The results of the OD-cost revealed that there were large regional variations in distance and time taken to reach the medical institutions. **Conclusions:** there were regional variations of spatial accessibility between Si and Gun in Gangwon-do.

Key Words : National gastric cancer screening, Spatial accessibility, Service area analysis, Origin-destination-cost matrix (OD-cost matrix)

‡ Corresponding author : Kwang-Soo Lee(planters@yonsei.ac.kr), Department of Health Administration, Yonsei University

• Received : Mar 5, 2019

• Revised : Mar 20, 2019

• Accepted : Mar 29, 2019

I. 서론

암으로 인한 사망은 우리나라 주요한 사망원인 중 하나이다. 통계청에서 발표한 2017년 우리나라 주요 사망원인통계에 의하면 암에 의한 사망률(인구 10만 명당 명)은 153.9명으로, 전체 사망자 수의 27.6%를 차지하였으며 1983년 이후 지속적으로 사망원인 1위이다. 이러한 암에 의한 사망률은 폐암(35.1명), 간암(20.9명), 대장암(17.1명), 위암(15.7명) 순으로 높았으며, 2007년과 비교하였을 때 폐암, 대장암으로 인한 사망률은 증가하였고 위암, 간암으로 인한 사망률은 감소하였다[1]. 지역에 따라서도 암으로 인한 사망률이 다르게 나타난다. 암으로 인한 사망률이 가장 높은 지역은 충북(102.8명), 강원(101.9명), 부산(100.7명) 지역이었고, 가장 낮은 지역은 서울(86.3명), 대전(89.1명), 경기(90.3명) 지역으로 다른 지역의 사망률과 서로 다른 차이를 보인다[1].

세계보건기구(WHO)에서는 암 발생인구 중 1/3은 예방할 수 있고, 1/3은 초기에 암을 발견하고 이를 치료할 경우 완치될 수 있으며, 나머지 1/3은 적절한 치료를 통해 완화될 수 있는 것으로 보고하였다. 동시에 국가 차원에서의 암 관리 프로그램을 권장하며 암 예방관리를 위한 전 세계적 전략을 추진하고 있다. 우리나라에서는 흔히 발생하는 5대 암(위암·간암·대장암·유방암·자궁경부암)의 경우 비교적 간단한 방법으로 조기에 암을 발견할 수 있으며, 90% 이상이 조기 발견 및 치료를 할 때 완치가 가능한 것으로 알려져 있다[2].

우리나라는 1999년 이후 위암, 유방암, 자궁경부암 등 일부 암종에 대하여 의료급여 수급권자를 대상으로 시행한 무료 암 검진을 시작으로 하여, 검진항목 및 대상, 비용 지원의 규모 등을 점차적 확대하여 국민들에게 암 검진을 지원 및 권고하고 있다. 현재는 검진항목에 간암, 대장암이 추가되어 5대 암(위암, 간암, 대장암, 유방암, 자궁경부암)에

대한 국가 검진서비스 체계가 구축되었으며, 검진 대상자의 경우 의료급여 수급권자를 시작으로 보험료 부과기준 하위 50%의 건강보험 가입자까지 확대되었다. 국가 암 검진사업은 국가 암 검진과 국민건강보험공단 암 검진으로 구분되는데, 공단 암 검진의 경우 보험료 부과기준 상위 50%에 속하는 건강보험 가입자에게 10%의 본인부담금을 적용한다는 차이점이 있다[2]. 본 연구에서는 국가 암 검진서비스를 국가 암 검진과 공단 암 검진을 포함하는 용어로 사용하기로 한다.

우리나라의 국가 암 검진서비스는 암 검진에 있어서 중요한 역할을 하는데, 민간 암 검진서비스에 비해 국가 암 검진서비스는 사회·경제적 불평등을 완화하여 예방 의료서비스 이용에 형평성을 가지고 올 수 있다[3]. 반면, 민간 암 검진서비스는 고가 장비를 이용한 검진 프로그램의 시행으로 인해 개인의 불필요한 의료비 증가를 불러일으킬 수 있으며, 암의 조기발견 및 검진의 효과에 대한 평가가 어렵다는 단점이 있다[4].

우리나라의 국가 암 검진 체계에서 암 검진 수검률은 점차 증가하고 있다. 전체 암 검진 수검률은 2008년 29.0%에서 2017년 39.7%로 증가하였으며, 위암의 경우 2008년 29.2%에서 2017년 45.9%, 간암의 경우 32.7%에서 57.5%, 대장암의 경우 21.2%에서 29.4%, 유방암의 경우 34.9%에서 50.3%, 자궁경부암의 경우 31.9%에서 41.4%로 증가하였다[5]. 하지만 미국과 영국 등 다른 선진국과 암 검진 수검률을 비교하였을 경우 우리나라의 암 검진 수검률은 다소 낮은 수준이며[6], 선진국 수준으로 수검률을 높이기 위해서는 수검률에 영향을 미칠 수 있는 요인을 파악하기 위한 연구뿐만 아니라 국가 차원에서의 정책적 지원이 필요할 것으로 사료된다.

보건·의료 연구에서의 ‘접근성’은 지역 또는 거리와 같은 공간적 개념과 소득 또는 문화적 요소와 같은 비공간적 개념으로 이해할 수 있다. 공간

적 개념에서 지역과 관련한 의료서비스 이용에 대한 접근성을 살펴본 연구는 주로 의료자원의 분포, 의료이용의 지역 간 이동 등이 주를 이루었다 [7][19]. 의료서비스에 필요한 자원과 인력이 대도시에 집중적으로 편중되어있는 우리나라 의료특성상, 중소도시 혹은 농어촌에서는 의료서비스를 이용하기 위해 지역 간 이동이 이뤄지는 등 자원의 공급 부족 현상으로 인하여 의료 불평등을 초래하기가 쉽다.

지역 단위의 보건의료 경향을 파악하기 위해서 지역 내에 존재하는 사회경제학적 특성과 의료시설의 개수 등을 비교하는 것은 더욱 현실적이라는 의의가 있다. 하지만 의료시설 개수와 같은 행정단위에서의 비교는 단순히 지역별 평균을 비교하는 것에 불과하므로 공간적 접근성을 논하기엔 한계가 있다. 또한, 공공 보건의료의 배분 및 분포와 관련된 공간적 접근성의 불평등 문제는 특정 지역에만 편중된 의료서비스 공급으로 인하여 해당 서비스 이용에 타 지역 주민들이 특별한 어려움을 겪는나에 관련되어 있다. 따라서 공간적 접근성의 문제는 분배과정 자체와 밀접한 관련을 맺는다고 할 수 있다[7].

공간적 접근성이란 단순히 말해서 한 장소와 다른 장소가 연결되어있는 정도, 혹은 이동의 용이성을 말한다. 주로 이동 거리 및 이동시간을 이용하여 측정하며, 실제로 의료서비스를 이용한 환자의 주소 및 이동 거리 데이터를 활용하여 의료서비스 이용과의 관계를 살펴본 연구가 다수를 이루고 있다[8][9][16].

이러한 배경 속에서 본 연구는 국가 암 검진서비스를 제공하는 의료기관에 대한 공간적 접근성을 분석하고자 하며, 분석과정에서 GIS를 이용하여 강원도 내 각 시·군의 공간적 접근성 현황을 파악하고자 한다. GIS는 분석결과를 시각적으로 표현함으로써 의료이용에 대한 접근성을 한눈에 파악할 수 있다는 장점이 있어 공간적 접근성 분

석에 많이 활용되고 있다. 의료 접근성에 대한 취약지 분석, 의료자원의 배분 등과 관련하여 GIS를 활용한 연구가 활성화된다면 공급자와 수요자 간의 공간적인 효율과 형평성을 이루는 데 도움이 될 것이며, 정책 혹은 행정적인 개입을 통한 변화를 관찰하고 평가하는 데 있어서 매우 효과적일 수 있다[9]. 단, 국가 암 검진사업을 통해 제공되는 5대 암(위암·간암·대장암·유방암·자궁경부암)의 경우 수검대상자의 연령과 검진주기가 서로 다르므로 암 마다 다른 분석모형을 적용할 필요성이 있다[10]. 2018년 국립암등록본부에서 발표된 2016년 국가암등록통계 보고서에 따르면 위암의 발생 건수는 연간 30,504명으로 다른 암과 비교하였을 때 가장 많이 발생한 것으로 나타났다[11]. 따라서 본 연구에서는 우리나라의 주요 암인 위암을 선정하여 분석하였다.

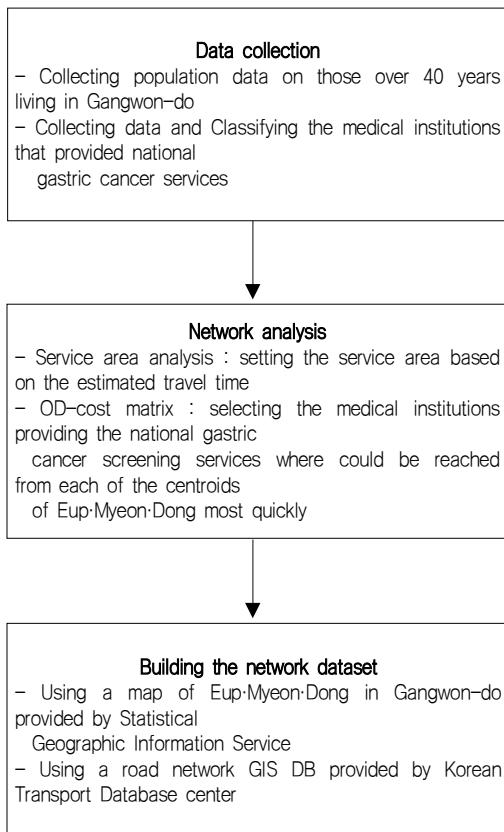
구체적인 연구목적은 다음과 같다. 첫째, 국가 암 검진서비스를 제공하는 의료기관 중 위암 검진이 가능한 의료기관을 분류하고, 이를 다시 종별에 따라 나누어 이동 소요시간에 따른 서비스권역을 분석한다. 둘째, 강원도 내 읍·면·동의 중심점을 출발지로 하여 국가 위암검진서비스를 제공하는 의료기관에 대한 접근성을 확인한다. 셋째, 분석결과를 바탕으로 국가 위암검진서비스를 제공하는 의료기관에 대한 접근성이 취약한 지역을 확인하고 이에 대한 정책적 시사점을 제시한다.

II. 연구방법

1. 연구모형

본 연구는 강원도 읍·면·동 지역에 거주하고 있는 국가 위암검진서비스 대상자의 위암검진기관에 대한 접근성을 평가하기 위한 분석을 진행하였다. 접근성을 평가하기 위한 순서는 Figure 1과 같다. 강원도 지역 내 만 40세 이상 인구수 데이터와 국

가 위암검진 서비스를 제공하는 의료기관을 종별에 따라 분류한 데이터를 ArcGIS ver. 10.3 프로그램(ESRI, Redlands, CA, USA)을 통해 강원도의 읍·면·동 지도 위에 생성하고, 국가교통 DB센터(Korea Transport Database)의 도로망 자료를 활용하여 네트워크 데이터 셋(Network dataset)을 구축하였다. 구축한 네트워크 데이터 셋을 바탕으로 서비스 권역분석(Service Area Analysis)을 이용하여 이동 소요시간에 따른 서비스 권역을 설정하였고, Origin-Destination(OD) 비용 행렬분석(OD-cost matrix)을 이용하여 강원도 내 각 읍·면·동에서 검진기관까지 소요되는 시간과 거리를 추정하였다.



<Figure 1> Study framework. GIS: Geographic Information System; DB: Database; OD: Origin-destination.

2. 연구대상 및 연구자료

본 연구의 연구대상은 강원도 내 18개의 시·군의 188개 읍·면·동 지역에 거주하고 있는 국가위암검진 대상자이다. 국가위암검진 대상자인 만 40세 이상 인구수를 추정하기 위해 통계청의 2017년 주민등록인구통계 자료를 이용하였다. 강원도 내 위치한 국가위암검진 서비스를 제공하는 의료기관을 파악하기 위해서 건강보험공단에서 제공하는 검진기관 찾기 서비스를 이용하였다. 이 자료에서 제공 중인 검진기관 대상 자료는 일반검진과 5대 암(위암·간암·대장암·유방암·자궁경부암)검진을 포함하고 있어 위암검진서비스를 제공하지 않는 의료기관은 분석대상에서 제외하였다. 수집한 데이터를 공간분석에 활용하기 위하여 지오코딩 툴(Geocoding tool)을 이용하여 검진기관의 위치를 위도와 경도로 변환하여 좌표를 생성하였으며, ArcGIS ver.10.3 프로그램을 통해 강원도의 읍·면·동 지도 위에 나타내었다. 강원도의 행정구역 지도는 통계지리정보서비스(Statistical Geographic Information Service)에서 제공된 행정구역경계(읍·면·동) 2015년 판에서 추출하였다.

네트워크 분석에는 한국교통연구원 국가교통DB 센터가 제공하는 2015년도 도로망 GIS DB를 사용하였다. ArcGIS 프로그램으로 네트워크 분석을 진행하기에 앞서 네트워크 데이터 셋을 구축하였으며, 도로별 최고 제한속도 등의 제약정보를 함께 구축하였다. 도로망 GIS DB에서 도로별 제한속도가 기재되지 않은 도로는 도로교통법 시행규칙 제 19조에 따른 최고 제한속도를 부여하였다.

3. 분석방법

본 연구에서는 ArcGIS ver. 10.3 프로그램의 네트워크 분석(network analysis) 기능 중 서비스 권

역분석(service area analysis)과 OD 비용 행렬분석(OD-cost Matrix)을 이용하여 국가위암검진 서비스를 제공하는 의료기관과 수검대상자 간의 공간적 접근성을 측정하였다. GIS에서 제공하는 네트워크 분석은 도로 및 철로 등의 교통망이나 전화, 하천, 전기 등 관망의 공간자료를 활용하여 연결성 및 경로를 분석하는 방법이다. 네트워크 분석은 크게 5가지로 구분할 수 있는데, 최단 경로 혹은 최소 비용의 경로를 찾아주는 경로 탐색(Path Finding), 시설물을 적정 위치에 할당시켜주는 배분(Allocation), 지역 간 공간적 상호작용(Spatial interaction), 재화 및 서비스 시설을 수요에 따라 가장 효율적으로 입지 시켜주는 입지-배분(Location-allocation), 네트워크상에서 연결성을 추적하는 추적(Tracing) 등의 기능을 제공한다[12]. 네트워크 분석은 직선거리로 추정하는 방법과는 달리 실제 도로망의 현실적인 특성을 반영한다는 장점이 있다.

1) 서비스 권역분석

국가 위암검진서비스를 제공하는 의료기관에 대한 수검대상자의 접근성을 파악하기 위해서 이동 소요시간에 따른 서비스 권역을 분석하였다. 서비스 권역분석이란 특정 기점을 기준으로 하여 이동 거리, 소요시간, 속도 등과 같은 주어진 조건을 충족시키는 네트워크상의 권역을 설정하는 방법이다 [12]. 국립중앙의료원[13]에서는 의료 취약지를 도출하기 위하여 국내의 의료서비스 수준별로 접근성 기준시간을 구축하였는데, 상급종합병원까지의 이동 소요시간은 180분 이상으로 설정하였고, 종합병원 급 의료기관의 경우 90분, 병원 급 의료기관의 경우 60분, 의원 급 의료기관의 경우 30분으로 설정하였다. Choi[8]는 강원도 내 위치한 분만 가능 의료기관에 대한 서비스권역을 추정하기 위하여 의료기관에서부터 이동소요시간을 '10분 이내, 11분 이상 30분 이하, 31분 이상 60분 이하, 61분

이상 90분 이하, 91분 이상 120분 이하, 121분 초과'의 조건을 설정하였다. 본 연구에서는 이를 참조하여 국가 위암검진서비스를 제공하는 의료기관에 대한 접근성을 분석하기 위하여 이동 소요시간을 '10분 이내, 11-30분, 31-60분, 61-90분, 91-120분, 121분 이상'의 조건을 설정하여 서비스 권역을 추정하였다. 서비스 권역을 분석한 후 각 읍·면·동 면적과 해당 면적에 거주 중인 40세 이상 인구수를 나누어 각 읍·면·동 단위면적 당(m²) 40세 이상 인구수를 추정하였으며, 서비스 권역 분석결과를 바탕으로 한 권역에 포함된 면적과 면적당 40세 이상 인구수를 곱하여 이동소요 시간에 따른 영역별 추정 40세 이상 인구수를 산출하였다.

2) OD 비용 행렬분석

OD 비용 행렬분석을 이용하여 강원도 내 각 읍·면·동의 중심점(centroid)으로부터 국가위암검진 서비스를 제공하는 의료기관까지 최소한의 이동시간이 소요되는 경로를 추정하였다. OD 비용행렬은 분석을 구성할 때 찾을 대상 수와 검색할 수 있는 최대 거리를 지정할 수 있으며, 네트워크망을 통해 여러 출발지에서 여러 목적지까지의 최소 비용 경로를 찾아서 측정할 수 있는 방법이다. Choi[8]는 가임기 여성을 대상으로 분만서비스를 제공하는 의료기관에 대한 공간적 접근성을 분석하기 위하여 OD 비용 행렬분석을 이용하였는데, 강원도 내 188개의 읍·면·동 지역의 중심점을 출발지로 하고 강원도 내에 위치한 분만서비스를 제공하는 의료기관을 도착지로 설정하여 이동 시간이 가장 적게 소요되는 의료기관을 추정하였다. OD 비용 행렬분석은 네트워크망을 통해 경로 분석이 이뤄지지만 분석 결과에서는 출발지에서 도착지까지의 연결선이 직선으로 표시된다. 본 연구에서는 강원도 내 각 읍·면·동 중심점에서 의료기관까지의 최소 이동 소요시간 경로를 추정하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 강원도 지역현황

2016년 기준 강원도 내 국가 위암검진서비스를 제공하는 의료기관의 수는 총 144개였으며, 이 중 상급종합병원은 원주시에 1개 위치하였다. 종합병원의 경우 강릉시 4개, 동해시 1개, 삼척시 1개, 속초시 2개, 원주시 1개, 춘천시 2개, 태백시 1개, 영월군 1개, 홍천군 1개로 총 14개, 병원의 경우 강릉시 2개, 동해시 2개, 삼척시 1개, 원주시 9개, 춘천시 2개, 태백시 1개, 양구군 1개, 영월군 1개, 인제군 1개, 정선군 2개, 철원군 1개, 횡성군 2개로 총 25개, 의원의 경우 강릉시 16개, 동해시 9개, 삼척시 1개, 속초시 7개, 원주시 32개, 춘천시 22개, 화천군 1개, 고성군 1개, 양양군 1개, 정선군 1개, 철원군 1개, 평창군 3개, 홍천군 4개, 화천군 2개, 횡성군 3개로 총 104개가 위치하였다. 지역별로 국가 위암검진서비스를 제공하는 의료기관 수의 차이가 있었지만 강원도 전체 18개의 시·군에 모두 위치하였다.

강원도 내 40세 이상 인구수는 총 895,748명이었다. 40세 이상 인구수를 지역별로 살펴보면, 원주시가 178,580명으로 가장 많았고, 춘천시(152,502), 강릉시(125,713), 동해시(53,636), 속초시(47,588), 홍천군(44,745), 삼척시(42,392), 횡성군(30,994), 평창군(29,078), 태백시(28,788), 영월군(27,233), 철원군(26,773), 정선군(25,802), 고성군(19,105), 양양군(18,395), 인제군(18,012), 화천군(13,812), 양구군(12,600) 순으로 40세 이상 인구수가 적은 것으로 나타났다.

2. 서비스권역 분석결과

Figure 2는 국가 위암검진서비스를 제공하는 의

료기관의 서비스권역 분석결과이다. Figure 2A는 상급종합병원의 서비스 권역을 나타내는데, 상급종합병원은 원주시에만 1개가 위치하고 있기 때문에 대부분의 지역에서 60분 이상 소요되었다. 휴전선 부근(철원군, 화천군 화천읍·상서면, 양구군 동면·방산면·해안면, 고성군), 강원도 동쪽부근(강릉시 강동면·옥계면, 동해시 천곡동·북삼동·북평동·삼화동, 태백시 황연동·삼수동·구문소동·장성동·철암동·문곡소도동, 삼척시), 내륙부근(영월군 상동읍·김삿갓면, 정선군 임계면, 화천군 화천읍·상서면)에서는 120분 이상이 소요되었다. 특히 삼척시, 철원군, 고성군의 모든 읍·면·동에서는 원주시에 위치하고 있는 상급종합병원까지 120분 이상이 소요되었다. 강원도 지역의 74.42%가 상급종합병원까지 이동하는데 60분 이상이 소요되었으며, 16.18%는 120분 이상 소요되는 것으로 나타났다.

Figure 2B는 종합병원 급 의료기관의 서비스 권역을 나타내는데, 휴전선 부근(철원군 철원읍·김화읍·갈말읍·동송읍·근북면·서면·근남면, 화천군 화천읍·상서면·사내면, 양구군 양구읍·동면·방산면·해안면, 고성군 현내면), 강원도 동쪽부근(강릉시 강동면·옥계면, 삼척시 원덕읍·근덕면·가곡면), 내륙부근(태백시 문곡소도동, 원주시 부론면·귀래면·신림면, 춘천시 남면, 홍천군 서면·내면, 영월군 상동읍·김삿갓면, 인제군 기린면·서화면·상남면)에서 60분 이상이 소요되었다. 또한 휴전선 부근(철원군 철원읍·갈말읍·동송읍·근북면, 화천군 화천읍, 양구군 방산면, 고성군 현내면), 강원도 동쪽부근(강릉시 강동면, 삼척시 원덕읍·가곡면), 내륙부근(태백시 문곡소도동, 영월군 상동읍·김삿갓면)에서는 120분 이상 소요되었다. 강원도 지역의 90.38%가 60분 이내에 종합병원까지의 이동이 가능하였으며, 9.62%는 60분 이상 소요되는 것으로 나타났다.

Figure 2C는 병원 급 의료기관의 서비스 권역을 나타내는데, 휴전선 부근(철원군 철원읍·갈말읍·동송읍·근북면·근남면, 화천군 화천읍·상서면, 양구군

동면·방산면·해안면, 고성군 거진읍·현내면·죽왕면), 강원도 동쪽부군(강릉시 강동면·옥계면, 삼척시 원덕읍·근덕면·가곡면, 양양군 서면), 내륙부군(춘천시 남면, 원주시 부론면·귀래면, 태백시 장성동·문곡소도동, 홍천군 서면·내면, 영월군 상동읍·김삿갓면, 평창군 진부면, 인제군 서화면·상남면)에서 60분 이상이 소요되었다. 강원도 지역의 95.82%가 60분 이내에 병원까지의 이동이 가능하였으며, 4.18%는 60분 이상 소요되는 것으로 나타났다.

Figure 2D는 의원 급 의료기관의 서비스 권역을 나타내는데, 휴전선 부군(철원군 철원읍·갈말읍·동송읍·근북면·근남면, 화천군 화천읍·상서면, 양구군 동면·방산면·해안면, 고성군 현내면), 강원도 동쪽부군(강릉시 강동면·옥계면, 삼척시 원덕읍·근덕면·가곡면), 내륙부군(춘천시 남면, 원주시 부론면·귀래면, 태백시 구문소동·장성동·문곡소도동, 홍천군 서면, 영월군 상동읍·남면·김삿갓면, 인제군 서화면)에서 60분 이상이 소요되었다. 강원도 지역의 96.61%가 60분 이내에 의원까지의 이동이 가능하였으며, 3.39%는 60분 이상 소요되는 것으로 나타났다.

Table 1은 각 서비스 권역 내 거주 중인 것으로

추정되는 40세 이상 인구수이다. 의료기관 종별로 살펴보았을 때 강원도 내 60분 이내로 상급종합병원에 방문 가능한 40세 이상 인구수는 229,124(25.58%)명으로 추정된다. 종합병원 급 의료기관의 경우 809,577(90.38%)명, 병원 급 의료기관의 경우 858,278(95.82%), 의원 급 의료기관의 경우 865,408(96.61%)명으로 추정된다.

3. Origin-destination 비용 행렬분석결과

Figure 3은 강원도 내 각 읍·면·동의 중심점(centroid)으로부터 가장 이동시간이 적게 소요되는 검진기관을 선정한 결과이다. 상급종합병원의 경우 원주시에만 유일하게 위치하고 있어 강원도 내 모든 읍·면·동은 원주시에 위치한 검진기관에 연결되었다(Figure 3A). 종합병원의 경우 춘천시의 1개 읍·면·동(남면)은 홍천, 양구군의 1개 읍·면·동(해안면)이 속초, 강릉시의 1개 읍·면·동(옥계면)은 동해시, 삼척시의 2개 읍·면·동(도계읍, 가곡면)은 태백시, 영월군의 1개 읍·면·동(상동읍)이 태백시, 다른 1개 읍·면·동(수주면)은 원주로 연결되었다.

<Table 1> The population rate of people over the age 40 years living in Gangwon-do based on the estimated travel time.

Hospital type	Time(min)						Total
	≤10	11-30	31-60	61-90	91-120	>120	
Tertiary hospital	12,661 (1.41)	63,734 (7.12)	152,729 (17.05)	229,933 (25.67)	291,741 (32.57)	144,951 (16.18)	895,748 (100.00)
General hospital	75,215 (8.40)	336,123 (37.52)	398,239 (44.46)	61,566 (6.87)	12,920 (1.44)	11,685 (1.30)	895,748 (100.00)
Hospital	114,197 (12.75)	427,045 (47.67)	317,036 (35.39)	23,039 (2.57)	3,838 (0.43)	10,593 (1.18)	895,748 (100.00)
Clinic	141,305 (15.78)	442,492 (49.40)	281,611 (31.44)	16,584 (1.85)	2,793 (0.31)	10,964 (1.22)	895,748 (100.00)

Values are presented as number (%).

7개의 시·군·구(횡성군, 평창군, 정선군, 철원군, 인제군, 고성군, 양양군)의 모든 읍·면·동은 관내에 종합병원 급 검진기관이 위치하고 있지 않기에 각각 7개의 시·군·구(원주시, 강릉시, 태백시, 춘천시, 속초시, 홍천군, 영월군)에 위치한 가장 가까운 검진기관으로 연결되었다(Figure 3B).

병원의 경우 춘천시의 1개 읍·면·동(북산면)은 양구군, 강릉시의 1개 읍·면·동(옥계면)은 동해시, 삼척시의 3개 읍·면·동(도계읍, 하장면, 가곡면)과 태백시의 1개 읍·면·동(상동읍)이 태백시, 다른 1개 읍·면·동(수주면)은 횡성으로 연결되었다. 5개의 시·군·구(속초시, 홍천군, 평창군, 화천군, 양양군)의 모든 읍·면·동은 관내에 병원 급 검진기관이 위치하고 있지 않기에 각각 9개의 시·군·구(춘천시, 강릉시, 태백시, 횡성군, 영월군, 정선군, 정선군, 철원군, 양구군)에 위치한 가장 가까운 검진기관으로 연결되었다(Figure 3C).

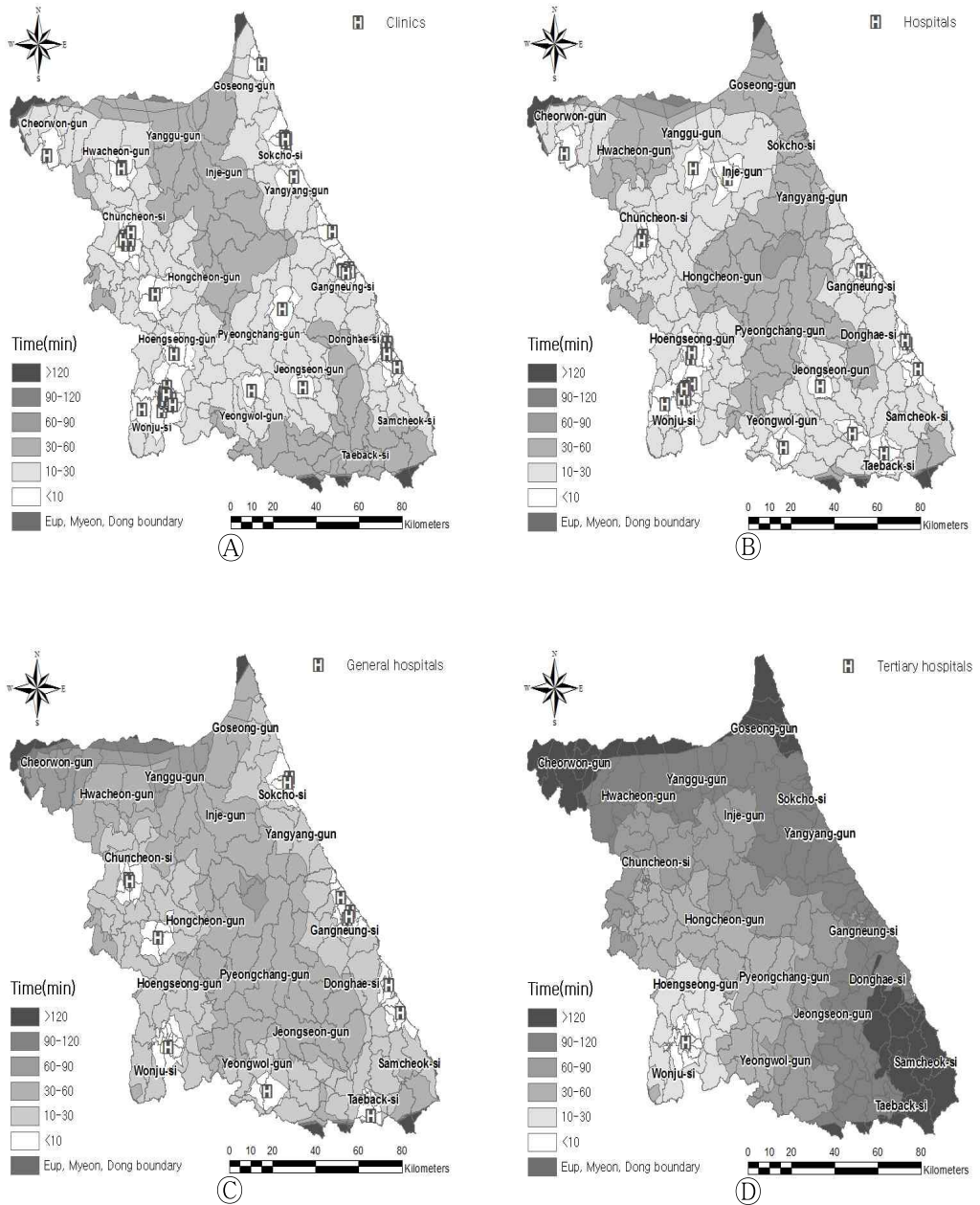
의원인 경우 춘천시의 1개 읍·면·동(사북면)은 화천군, 강릉시의 1개 읍·면·동(옥계면)은 동해시, 홍천군의 1개 읍·면·동(내면)은 평창군, 정선군의 1개 읍·면·동(임계면)은 동해시, 고성군의 1개 읍·면·동(토성면)은 속초시로 연결되었다. 관내에 의원급 검진기관이 위치하고 있지 않은 4개의 시·군·구(태백시, 영월군, 양구군, 인제군)의 모든 읍·면·동은 각각 8개의 시·군·구(춘천시, 속초시, 삼척시, 홍천군, 평창군, 정선군, 화천군, 양양군)에 위치한 가장 가까운 검진기관으로 연결되었다(Figure 3D).

Table 2는 강원도 내 시·군의 각 읍·면·동의 중심점(centroid)으로부터 선정된 검진기관까지의 소요 추정거리(km)와 시간(min)의 계산결과를 나타낸다. 상급종합병원의 경우 모든 시·군의 읍·면·동에서 원주시에 위치한 상급종합병원까지의 소요 거리는 평균적으로 96.04±50.67km이었으며 소요 시간은 77.80±40.70분이었다. 6개의 시·군(춘천시, 원주시, 홍천군, 횡성군, 평창군, 영월군)을 제외한 12개의 시·군에서 소요 거리 및 시간이 전체 평균

보다 높았다. 특히 횡성군의 경우 129.01±11.92분이 소요되었고, 고성군 123.77±11.59분, 삼척시 134.15±11.41분으로 상급종합병원으로 내원하기 위해서는 120분 이상이 소요되었다.

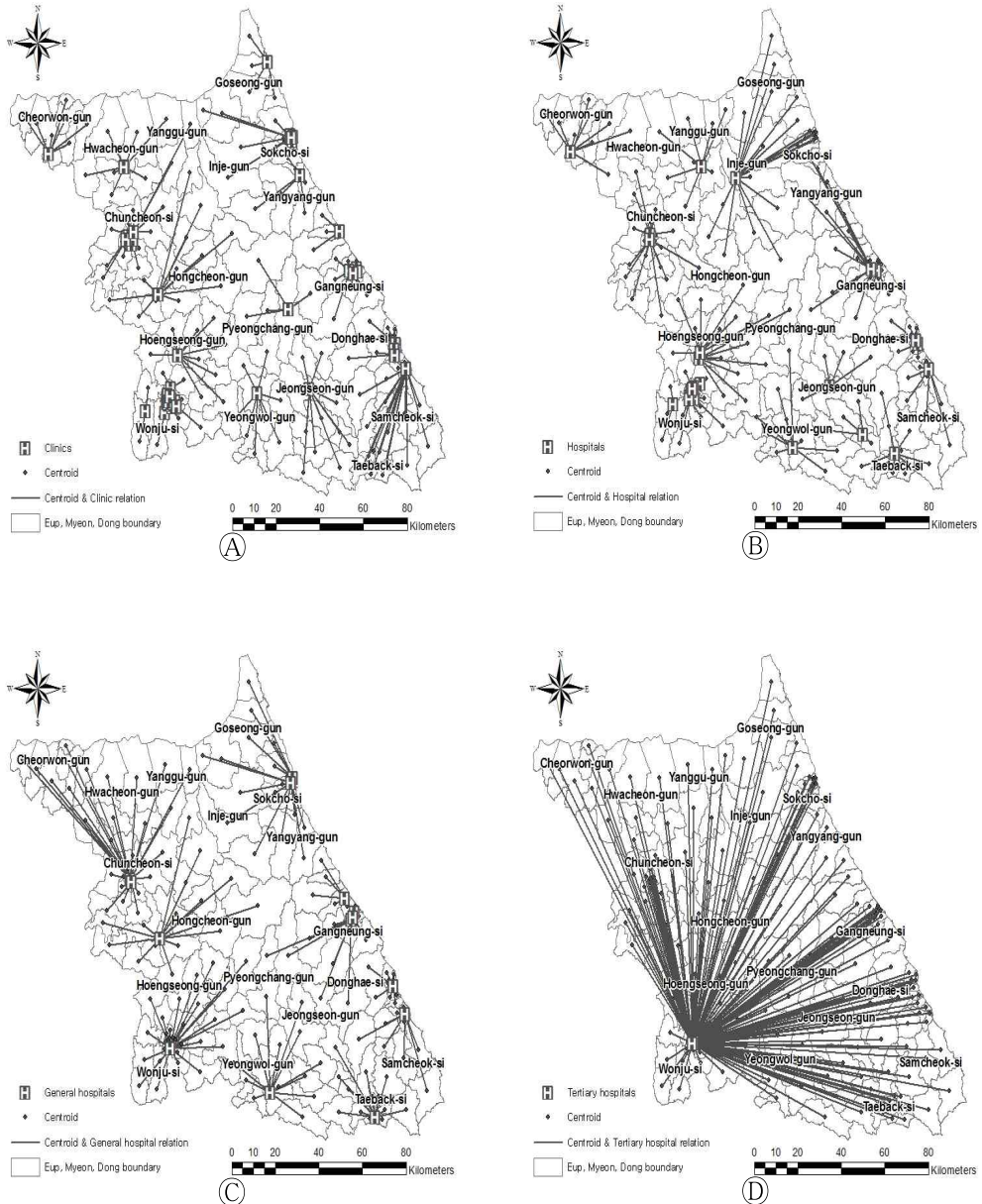
종합병원의 경우 소요 거리는 평균적으로 21.48±20.43km이었으며 소요 시간은 19.78±19.48분이었다. 소요 거리 및 시간이 전체 평균보다 높은 것으로 나타난 지역은 10개의 시·군(철원군, 고성군, 홍천군, 화천군, 횡성군, 인제군, 정선군, 평창군, 양구군, 영월군)이었으며 특히 철원군, 화천군, 인제군, 정선군, 평창군, 양구군에서의 이동 거리 및 시간이 많이 소요되었다. 병원의 경우 평균 소요 거리는 18.86±16.01km, 시간은 16.93±14.83분이었다. 8개의 시·군(고성군, 홍천군, 화천군, 횡성군, 인제군, 평창군, 속초시, 양양군)이 전체 평균보다 높았으며, 특히 고성군, 평창시, 속초시, 양양군에서의 이동 거리 및 시간이 많이 소요되었다. 의원의 경우 평균 소요 거리는 16.62±16.74km, 시간은 15.50±15.56분이었다. 10개의 시·군(철원군, 홍천군, 화천군, 횡성군, 인제군, 정선군, 삼척시, 태백시, 양구군, 영월군)이 전체 평균보다 높았으며, 특히 인제군, 태백시, 양구군에서의 이동 거리 및 시간이 많이 소요되었다.

Assessment on the Spatial Accessibility of Medical Institutions Providing National Gastric Cancer Screening Service using a geographic information system - Focused on the Area of Gangwon-do -



<Figure 2> The service area based on the estimated travel time. ① Service area for the clinics. ② Service area

for the hospitals. ㉓ Service area for the general hospitals. ㉔ Service area for the tertiary hospital.



<Figure 3> The estimated target for medical institutions by regions. ㉑ OD-cost matrix for the clinics. ㉒ OD-cost matrix for the hospitals. ㉓ OD-cost matrix for the general hospitals. ㉔ OD-cost matrix for the tertiary hospital.

<Table 2> The estimated distance and travel time to the target medical institutions.

Location	Hospital Types							
	Tertiary Hospital		General Hospitals		Hospitals		Clinics	
	Distance(km)	Travel time(min)	Distance(km)	Travel time(min)	Distance(km)	Travel time(min)	Distance(km)	Travel time(min)
Cheorwon-gun	149.37±1.94	129.01±1.92	73.64±1.94	73.74±1.92	18.18±.92	16.06±.96	18.91±.92	16.78±.96
Chuncheon-si	79.06±9.19	59.12±9.21	8.60±9.98	8.27±9.82	7.17±7.59	7.26±8.01	6.57±8.50	6.64±9.47
Donghae-si	153.12±3.91	115.77±3.47	6.45±3.28	5.09±2.57	5.90±3.23	4.70±2.55	4.59±2.68	3.70±2.18
Gangneung-si	122.77±8.06	94.66±6.28	7.50±7.20	8.39±7.81	8.52±8.41	9.08±8.81	6.99±7.22	7.62±7.85
Goseong-gun	155.32±1.39	123.77±1.59	28.29±13.74	23.12±11.28	56.80±11.39	49.43±11.59	13.27±4.31	12.03±3.68
Hongcheon-gun	62.72±15.07	51.85±13.35	24.40±17.72	22.69±17.68	37.47±11.61	32.82±13.46	21.71±12.99	20.00±12.84
Hwacheon-gun	114.76±12.62	93.64±11.96	39.91±12.05	40.15±11.04	36.31±8.10	35.22±7.49	18.33±7.55	18.51±7.43
Hoengseong-gun	31.80±8.54	26.64±7.69	32.49±9.63	27.40±8.51	20.37±9.78	17.83±8.55	20.14±9.73	17.65±8.50
Inje-gun	105.33±16.62	87.22±13.54	46.70±11.55	40.93±11.96	25.26±12.92	23.42±13.84	44.00±12.44	38.94±11.87
Jeongseon-gun	106.00±12.79	94.97±10.19	41.54±14.81	37.46±15.80	16.24±10.86	15.42±10.93	24.25±11.27	23.06±10.05
Pyeongchang-gun	68.68±11.86	56.93±9.00	45.30±13.96	39.58±10.74	41.18±11.67	36.77±9.94	14.34±9.54	13.42±8.60
Samcheok-si	166.03±19.08	134.15±11.41	18.85±13.65	17.76±13.54	17.50±12.42	16.37±12.04	22.07±18.12	19.77±16.27
Sokcho-si	146.07±1.99	113.14±1.79	3.08±2.93	2.59±2.58	47.56±1.99	38.80±1.79	2.91±2.83	2.46±2.52
Taebaek-si	131.96±6.51	118.28±3.91	11.09±6.91	9.18±6.30	8.53±5.27	7.34±5.15	49.72±5.27	45.69±4.37
Wonju-si	8.60±9.30	7.34±8.26	9.04±8.75	7.87±7.96	5.98±6.92	5.42±6.84	4.90±6.29	4.58±6.38
Yanggu-gun	120.34±13.12	99.01±11.35	59.00±7.46	56.51±7.48	16.10±9.08	15.97±9.04	55.39±9.00	52.72±11.87
Yangyang-gun	147.07±16.06	112.79±8.88	22.46±8.23	18.27±7.48	46.96±11.51	35.78±8.99	10.44±5.79	9.55±5.82
Yeongwol-gun	67.68±23.04	67.18±22.70	21.83±10.57	20.39±9.23	20.00±7.93	18.90±7.47	37.18±15.33	35.14±13.65
Total	96.04±50.67	77.80±40.70	21.48±20.43	19.78±19.48	18.86±16.01	16.93±14.83	16.62±16.74	15.50±15.56

Values are presented as mean±standard deviation.

IV. 고찰

본 연구에서는 강원도 내 거주하고 있는 국가 위암검진 대상 연령인 40세 이상 인구를 대상으로 국가 위암검진서비스를 제공하는 의료기관에 대한 공간적 접근성을 분석하였다. 건강검진 수검률에 영향을 미치는 요인들을 살펴본 기존 연구들을 종합해 보았을 때, 건강검진은 의료서비스 일부로서 소인성(predisposing), 가능성(enabling) 요인, 필요(needs) 요인으로 구분되는 Anderson의 의료이용행태 모형에 기반하여 설명될 수 있다. 이 중 가능성 요인의 경우 지역사회의 자원(의료자원, 접근성)과 관련한 요인으로서, 공간적 측면에서의 접근성 향상에 기여할 수 있는 정책을 통해 의료이용의 형평성 차원에서 다루어지고 있다[14].

의료자원의 불평등 정도를 평가하기 위해서 여러 지표가 활용되고 있지만, 그중에서도 의료이용과 접근성은 정책의 실효성 측면에서 적합한 지표로 제시되고 있다. 의료기관에 대한 접근성은 농촌에서 의료기관 이용에 영향을 미치는 주된 요인으로 알려져 있다. 주로 농촌 주민들이 이용하는 의료기관은 공간적 접근성이 좋다는 이유로 관내에 위치한 병·의원이 전체의 68.4%를 차지하지만, 정작 해당 의료기관을 이용할 때 가장 큰 불편사항으로 교통 문제가 지적되었다[15]. 또한 환자들이 거주하고 있는 지역은 의료서비스의 이용과 접근성과 관련이 있으며, 환자와 의료기관 사이의 공간적 접근성이 좋을수록 보다 나은 의료서비스의 이용과 건강수준을 얻을 수 있는 것으로 나타났다[16].

여러 선행연구에서 환자의 의료기관에 대한 공간적 접근성을 평가하기 위해 다양한 방법을 이용하였다. 일반적으로 두 지점 간의 거리를 산정하기 위해 사용되는 '유클리디안 직선거리'를 이용하여 측정하거나[17], 실제 도로망을 통한 최단거리를 의미하는 '도로거리'를 이용하여 측정하기도 하였

다[16]. 대도시 지역에서는 유클리디안 직선거리를 이용하였을 경우 비교적 높은 정확도로 실제 이동 소요시간에 큰 차이가 없다는 연구 결과가 있는 반면[17], 농촌과 같은 지역에서는 산, 계곡, 호수 등 다양한 지리적 영향을 반영하지 못하며 도로망 구성과 무관하게 산정되기 때문에 실제 이동 소요시간에 큰 오차를 발생시킨다는 연구 결과도 있었다[16]. 강원도는 지리적으로 태백산맥이 위치하고 있으며, 태백산맥으로부터 내륙에 넓게 발달한 분지로 인해 대부분이 산악지대로 이루어진 지역이다. 따라서 본 연구에서는 강원도 지역의 검진기관에 대한 공간적 접근성 분석을 위하여 직선거리가 아닌 실제 도로사정을 반영한 도로망 GIS DB를 이용하여 네트워크 분석을 실시하였다.

국가 위암검진 서비스에 대한 서비스 권역을 분석한 결과, 강원도 전체 면적의 74.42%의 지역에 거주 중인 40세 이상 수검대상자 666,624명이 상급종합병원에 내원하기 위해서는 60분 이상 소요되는 것으로 나타났다. 만 40세 이상 인구수와 상급종합병원이 지역 내 1개 위치하고 있다는 공통점을 지닌 충청북도와 비교하였을 때, 강원도는 충청북도의 전체 면적보다 약 2.5배 넓었으며, 이는 상급종합병원에 대한 접근성 측면에서 충청북도에 거주하는 수검대상자보다 접근성이 열악하다는 의미이다.

OD 비용 행렬분석을 통한 각 시·군별 읍·면·동의 중심점에서 가장 근접한 검진기관까지의 평균 거리 및 시간을 계산하여 지역 간 편차를 계량적으로 확인한 결과, 의료기관 종별 전체 평균에서의 표준편차가 큰 것으로 나타나 공간적 접근성에 대한 지역 간 편차가 존재하는 것을 확인할 수 있었다. 상급종합병원의 경우 각 시·군의 읍·면·동에서 가장 근접한 검진기관까지의 평균 거리가 $96.04 \pm 50.67\text{km}$ 로 약 3.5배 정도 차이가 났으며, 종합병원·병원·의원의 경우 각각 21.48 ± 20.43 , 19.78 ± 19.48 , $16.62 \pm 16.74\text{km}$ 로 약 2배 정도 차이가

났다. 또한 종별에 상관없이 가장 근접한 검진기관까지의 평균 거리를 보았을 경우 전체 평균 13.67±7.93km로, 약 4배 정도의 차이가 났다.

강원도는 인구 대비 활동 의사의 수가 서울·경기에 비해 현저하게 적으며, 면적 당 의사 수로 비교하였을 때는 더욱 부족한 현황을 보이고 있다. 또한, 강원도 내 의료시설 및 의료기기는 넓은 면적과 열악한 접근성을 감안하면 부족한 것으로 판단할 수 있다. 이처럼 강원도는 수도권에 비해 의료 인프라가 열악할 뿐만 아니라, 시·군 간의 편차 또한 심각한 것으로 알려져 있다[18]. 또한 위에서 언급한 바와 같이 강원도 내 국가 위암검진 서비스를 제공하는 의료기관에 대한 접근성에서도 시·군 간에 큰 차이가 존재하였다.

Kwak et al.[19]의 지역 간 의료자원 분포에 따른 의료이용의 차이를 분석한 연구에서는 지역 내 의료자원인 의료인력, 의료장비 등의 보급이 잘되어 있을수록 의료이용이 늘어난다는 결과를 제시하였다. Park et al.[10]의 국가 위암검진 수검률에 영향을 미치는 요인을 분석한 연구에서는 지역 내 위암검진기관 개수가 많을수록 위암검진 수검률이 증가하는 것으로 나타났으며, Choi et al.[20]의 보건소 및 사업 실무자의 특성을 중심으로 한 국가 위암 검진사업의 성과에 영향을 미치는 요인을 분석한 연구에서는 국가 위암 검진 수검률은 검진기관의 지리적 위치와 행정조직의 역할이 국가 위암 검진 수검률에 영향을 미친다는 결과를 제시하였다. 이처럼 지역 간 의료자원의 불균등한 분포는 지리적 접근성에서의 차이뿐만 아니라, 건강 불평등을 일으키게 되는 기전으로 작용할 수 있다[3]. 따라서, 위암검진서비스를 제공하는 의료기관 분포의 지역 간 편차를 줄이기 위한 정책적 방안이 필요하다.

거주지역의 유형은 의료기관의 분포에 따른 접근성, 사회·경제적 지위와 밀접한 관련이 있어 건강검진 및 암 검진 수검률에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다[21]. 거주지역의 유형이 도시일 경

우에 수검률이 더 높게 나타났다는 연구결과가 있는 반면[21][22], 비도시일 경우에 오히려 수검률이 더 높게 나타났다는 연구 결과도 있었다[23]. 거주지역의 유형에 따른 수검률의 차이는 건강검진의 유형을 구분지어 보았을 때에도 나타났다. 여지영 [23] 등의 건강검진 유형을 국가검진과 민간검진으로 구분하여 거주 지역별 수검률의 차이를 본 연구에서는 국가검진의 경우 지방에서의 수검률이 더 높았지만, 민간검진의 경우 대도시에서의 수검률이 더 높은 것으로 나타났다.

국가검진과 민간검진의 비중을 병상 규모별로 보았을 때 800병상 이상 규모의 병원은 민간검진의 비중이 훨씬 크고, 반대로 400병상 미만 규모의 병원은 국가검진의 비중이 더 큰 것으로 나타났다. 이는 고급 시설 및 장비와 같이 충분한 자원을 갖춘 대규모 의료기관의 경우 상대적으로 민간검진을 더 많이 제공하지만, 그렇지 않은 중소 의료기관의 경우 비용은 적지만 이용자 수가 많은 국가검진을 더 많이 제공하는 경향이 있기 때문이다. 즉, 대규모 의료기관은 고급 시설과 장비, 브랜드를 통해 충분한 수요를 창출할 수 있지만, 중소 의료기관 일수록 고급 장비와 설비를 갖추기 어렵기 때문에 검진 당 수익은 적지만 국가검진을 통하여 추가수요를 창출하고자 하는 동기가 작용한 것으로 볼 수 있다[24]. 이는 강원도와 같이 의료 인프라가 열악한 농촌지역은 도시지역에 비해 건강검진 및 암 검진과 같은 의료서비스를 받기 위해서 상대적으로 국가검진에 대한 의존도가 높다는 것을 의미한다.

일반적으로 국민들은 국가검진이 상대적으로 민간검진에 비해 질이 떨어진다는 생각을 가지고 있으며, 다양한 검진항목과 지속적인 사후관리로 인해 국가검진보다 민간검진을 선호하는 경향이 있다[25]. 따라서 검진과 같은 예방 의료서비스의 대도시와 소도시 간 격차를 줄이기 위해서는 국가검진 서비스의 질을 향상시키는 것과 함께, 국가검진

서비스를 제공하는 의료기관에 대한 접근성을 높이는 것이 필요하다.

본 연구 결과 강원도 내 위암검진 서비스를 제공하는 의료기관의 수는 춘천시, 강릉시, 원주시 등 인구가 많은 도시에서 가장 많은 분포를 보였으며, 가장 근접한 검진기관에 대한 평균 거리 및 시간 등 공간적 접근성에서의 지역별 편차가 존재하였다. 이와 같은 결과는 휴전선 부근 지역과 강원도 중부에 산맥이 위치하고 있다는 지리적 특성, 그리고 일반적으로 우리나라의 의료자원이 도시에 집중되어 있다는 특성으로 인한 것으로 생각할 수 있다. 이에 국가 암 검진 서비스를 제공하는 의료기관에 대한 접근성이 취약한 지역을 대상으로 암 검진이 가능한 기관의 역할을 지역 암센터 및 보건소와 연계하거나, 국가 위암검진 서비스를 제공하는 검진기관의 수를 확충하여 검진기관에 대한 접근성을 향상시킬 수 있다면 국가 위암검진 수검률을 높이는 데 도움이 될 것으로 사료된다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 분석대상을 강원도 지역에 한정하였기 때문에 연구결과가 가지는 의미를 일반화하는데 한계가 있다. 추후 평가대상지역을 전국으로 확대하여 분석한다면 위암검진서비스에 대한 전국적 현황과 지역 간의 차이를 명확하게 파악할 수 있을 것이다. 둘째, 수검대상자의 정확한 실제 거주지를 파악하는 데 한계가 있어 읍·면·동의 중심점을 출발지로 선정하였다. 따라서 수검대상자의 실질적인 이동거리 및 이동시간과의 차이가 발생할 가능성이 있다. 추후 수검대상자의 실제 주소를 이용하여 분석한다면 더 정확한 접근성을 파악할 수 있을 것이다. 셋째, 실제 내비게이션 수치의 지도 자료를 바탕으로 구축된 도로망 GIS DB를 이용하였지만, 모든 도로의 제한속도 관련 정보가 포함되지 않아 법정 제한속도를 이용하였다. 각 지방경찰청에서 도로별 실제 제한속도를 관리하기 때문에, 이로 인하여 실제 소요시간이 과소 혹은 과다 측정되었을 가능성이 있

다.

V. 결론

본 연구는 의료 인프라가 열악한 것으로 알려진 강원도 지역의 읍·면·동에 거주 중인 위암 수검대상자(40세 이상)를 대상으로 국가 위암검진 서비스를 제공하는 의료기관에 대한 공간적 접근성을 분석하였다. 분석 결과 국가 위암검진 서비스를 제공하는 의료기관에 대한 접근성 측면에서 강원도 내 각 시·군 간에 큰 차이가 있었다. 이와 같은 결과는 암 수검에 영향을 미치는 요인들을 살펴본 기존 연구와는 달리, 행정구역을 대상으로 검진기관에 대한 공간적 접근성 현황을 이동거리 및 이동시간과 같이 구체적으로 파악하였다는 점에서 의의를 가진다. 선행연구에 의하면 거주지역의 유형과 검진기관의 지리적 위치는 암 검진 수검률에 영향을 미친다. 또한 검진기관에 대한 지리적 접근성이 좋고, 경제적으로 여유로울수록 민간검진을 더욱 선호한다. 즉, 강원도와 같은 의료 인프라가 열악한 농촌지역의 경우 건강검진 및 암 검진과 같은 의료서비스를 받기 위해서는 국가검진에 대한 의존도가 높다고 할 수 있다. 따라서 검진과 같은 예방 의료서비스의 대도시와 소도시 간 격차를 줄이기 위해서는 검진기관에 대한 지속적인 평가와 만족도 조사 등을 통해 국가검진 서비스의 질을 향상시키고, 검진기관 분포에 있어서 지역적 형평성을 고려해야할 필요가 있다.

REFERENCES

1. <http://kostat.go.kr/portal/korea/index.action>.
2. http://www.ncc.re.kr/main.ncc?uri=manage01_4.
3. Y.S. Park, J.L. Yoon, J.S. Kim(2009), Evaluation of evidence-based screening programs for cancers, Korean Journal of Health Promot Dis

- Prev, Vol.9(2);86-96.
4. H.J. Cho(2013), Equity in health care: current situation in South Korea, Journal of Korean Med Assoc, Vol.56(3);184-194.
 5. http://www.index.go.kr/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx_cd=1440.
 6. <https://www.cancer.go.kr/>
 7. D.H. Cho(2017), A Review of Evaluation Methods for Spatial Equity of Public Service Distributions, Journal of Geography Education, Vol.48;100-120.
 8. S.Y. Choi, K.S. Lee(2017), The Spatial Accessibility of Women in Childbearing Age for Delivery Services in Gangwon-do, Health Policy and Management, Vol.27(3);229-240.
 9. G. Higgs(2004), A literature review of the use of GIS-based measures of access to health care services, Health Services and Outcomes Research Methodology, Vol.5(2);119-139.
 10. J.H. Park, S.Y. Choi, K.S. Lee(2017), Regional Variation in National Gastric Cancer Screening Rate in Korea, Health Policy and Management, Vol.27(4);296-303.
 11. <http://ncc.re.kr/cancerStatsView.ncc?bbsnum=459&searchKey=total&searchValue=&pageNum=1>
 12. H.Y. Lee, J.H. Sim(2011), Geographic information systems second edition, Bobmunsa, pp.698-713.
 13. http://www.prism.go.kr/homepage/entire/retrieveEntireDetail.do;jsessionid=C8A09B14A42493BFFCF39EC7DF5EFEE2.node02?cond_research_name=&cond_research_start_date=&cond_research_end_date=&research_id=1351000-201600309&pageIndex=91&leftMenuLevel=160.
 14. H.S. Shin, S.H. Lee(2011), Factors Affecting Spatial Distance to Outpatient Health Services, Health Policy and Management, Vol.21(1);23-43.
 15. S.H. Kim, T.G. Kim, K. Suh(2015), Assessment of Accessibility to Medical Facilities in Rural Areas using Real Road Distance focusing on Pyeongchang-gun, Journal of the Korean Society of Agricultural Engineers, Vol.57(4);39-49.
 16. J. Cinnamon, N. Schuurman, V.A. Crooks(2008), A method to determine spatial access to specialized palliative care services using GIS, BMC Health Services Research, Vol.8;140.
 17. J. Fortney, K. Rost, J. Warren(2000), Comparing alternative methods of measuring geographic access to health services, Health Services and Outcomes Research Methodology, Vol.1(2);173-184.
 18. S.Y. Park, B.W. Park, J.K. Kim(2015), Direction of Improvement of Medical Services in Gangwon-do, Research Institute for Gangwon, Vol.473;1-12.
 19. J.M. Kwak, D.Y. Kim, E.W. Seo, K.S. Lee(2015), The Effects of Hospital Resources on the Service Uses : Hospital Service Area Approach, Health Policy and Management, Vol.25(3);221-228.
 20. K.S. Choi, J.H. Yang, S.Y. Kye, S.H. Lee, E.C. Park, H.R. Shin, C.M. Kim(2004), Factors associated with performance of national cancer screening program in Korea, Korean Journal of Preventive Medicine, Vol.37(3);246-252.
 21. H.H. Park, I.A. Chun, S.Y. Ryu, J. Park, M.A. Han, S.W. Choi, J.H. Shin(2016). Social disparities in utilization of preventive health services among Korean women aged 40-64, Journal of Health Informatics and Statistics, Vol.41(4);369-378.
 22. K.S. Moon, Y.K. Kim, H.J. Chang(2016), Determinants of the Use and Type of Comprehensive Medical Examination Services, The Korean Journal of Health Service Management, Vol.10(2);83-97
 23. J.Y. Yeo, H.S. Jeong(2012), Determinants of

- health screening and its effects on health behaviors, *Health Policy and Management*, Vol.22(1);49-64.
24. <http://health.re.kr/?p=2510>
25. Y.S. Shin, C.Y. Park, S.H. Jung, H.Y. Jung, H.Y. Kang(2006), Comparison of customer satisfaction with health examination programs provided by the Korea National Health Insurance and private healthcare organizations in Korea, *Journal of Korean Society of Quality Assurance in Health Care*, Vol.12(1);40-51.