

# 코로나19상황에서 당뇨병 치료율의 지역 간 변이요인 분석

박종호<sup>1</sup>, 김지혜<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>광주대학교 보건행정학부, <sup>2</sup>진주보건대학교 보건행정과

## Interregional Variation of Diabetes Treatment Rate in the COVID-19 Situation.

Jong-Ho Park<sup>1</sup>, Ji-Hye Kim<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Division of Health Administration, Gwangju University

<sup>2</sup>Dept. of Health Administration, Jinju Health College

**요약** 본 연구의 목적은 생태학적 방법론에 근거한 분석결과를 기반으로 코로나19에서 당뇨병 치료율의 지역 간 변이 요인을 분석하는 것이다. 이를 위해 생태학적인 분석에 적합한 지표 데이터를 2020년 질병관리청 지역건강통계, 각 지자체 코로나19 확진자 현황 자료, 국민건강보험공단, 건강보험심사평가원의 건강보험통계, 한국사회보장정보원의 복지통계, 한국교통연구원의 교통접근성 지표 자료를 수집하였다. 당뇨병 치료율의 지역 간 변이 및 관련 요인을 파악하기 위해 SPSS Statistics 23을 이용하여 기술통계, 상관분석을 실시하였으며, 지역별 영향을 미치는 요인을 파악하기 위해 Arc GIS를 이용하여 지리적 가중회귀분석을 실시하였다. 코로나19에서 당뇨병 치료율에 영향을 미치는 요인으로 비만율, 고혈압 치료율이 높을수록 당뇨병 치료율이 높고, 인구10만명당 코로나19 확진자 발생률, 코로나19로 인한 감염에 대한 염려 비율, 1인 평균 건강보험료, 양호한 건강수준 인지율이 낮을수록 당뇨병 치료율이 높은 것으로 분석되었다. 이러한 결과를 기반으로 코로나19에서 당뇨병 치료율의 지역 간 변이요인 분석은 사업의 효과를 증대시킬 수 있으며, 추후 지역사회 건강증진사업 수립에 활용될 것으로 사료된다.

**Abstract** The purpose of this study was to analyze the regional variation factors of the diabetes treatment rate in coronavirus-19 (COVID-19) based on the ecological methodology. Index data suitable for ecological analysis were collected from the Korea Centers for Disease Control and Prevention in 2020, local government COVID-19 confirmed cases, National Health Insurance Corporation, Health Insurance Review and Assessment Service, Korea Social Security Information Service's welfare statistics and Korea Transport Institute's traffic access index data. Descriptive statistics and correlation analysis were conducted using SPSS Statistics 23 to identify regional variations in diabetes treatment rates, and geographic weighted regression analysis was conducted using Arc GIS to identify factors affecting each region. The results found that the higher the obesity rate and hypertension treatment rate, the higher the diabetes treatment rate, and the higher the incidence of COVID-19 confirmed patients per 100,000 population, the lower the average health insurance premium per person and the recognition rate of good health level. These results suggest that the analysis of regional factors of the diabetes treatment rate in COVID-19 can increase the effectiveness of the project and is expected to be used to establish community health promotion projects in the future.

**Keywords** : COVID-19, Regional Variation, Diabetes Treatment Rate, Interregional Variant Factors, Ecological Methodology

---

이 연구는 2022년도 광주대학교 대학 연구비의 지원을 받아 수행되었음.

\*Corresponding Author : Ji-Hye Kim(Jinju Health College)

email: loving4747@naver.com

Received February 16, 2022

Revised March 16, 2022

Accepted May 6, 2022

Published May 31, 2022

## 1. 서론

코로나19는 신종코로나바이러스 감염증-19(Severe Acute Respiratory Syndrome-Coronavirus-2(SARS-CoV-2) 바이러스로 전파되는 중증급성호흡기중후군 질환이다. 주로 감염자가 기침, 재채기 등을 할 때 발생하는 호흡기 비말을 통해 전파되는 것으로 알려져 있다[1].

코로나19 유행으로 단기간에 대량으로 발생한 환자를 치료하기 위해 국가의 모든 보건의료자원이 총동원되었으며, 코로나19 확산을 방지하기 위해 학교 및 작업장 폐쇄, 사회적 거리두기와 같은 조치를 통해 바이러스 확산 속도를 보건의료시스템이 감당할 수준으로 낮추는 것을 목표로 하였다[2,3].

코로나19의 유행은 감염병으로서의 직접적인 영향뿐만 아니라 일상생활 변화를 통한 간접적인 방식으로도 국민건강에 영향을 미쳤을 것으로 예상되며, 그 중 코로나19 유행 상황에서 의료서비스 이용이 감소하고 이로 인해 건강결과가 악화될 수 있다는 점에 주목할 필요가 있다[4]. 이미 여러 연구에서 코로나19로 인해 보건의료서비스 이용을 연기하거나 취소하는 등의 이용 변화를 보고하고 있으며, 미국과 스페인에서는 코로나19 유행 동안 심장카테터 시술이 약 38~40% 감소하였고[5,6], 싱가포르에서는 코로나19 유행의 정점에서 외래 방문이 약 30% 감소하였다고 보고되었다[7]. 이와 유사하게 한국에서도 2020년 상반기 의료이용이 전년 대비 둔화되거나 감소하는 양상을 보였으며[8], 만성질환이 있는 경우 19%가 미충족 의료를 경험하였다는 조사 결과가 있다[9]. 이와 같은 의료 이용량의 갑작스러운 감소는 반드시 필요한 환자에게 의료서비스가 제공되지 못하는 공백과 단절을 의미할 수 있으므로 주의를 기울여야 한다[10]. 특히 만성질환은 전 세계적으로 질병 부담이 크기 때문에 의료접근성 저하로 인한 건강결과의 악화로 사회경제적 부담으로 이어지는 것을 예방해야 한다.

우리나라는 만성질환으로 인한 사망이 전체 사망의 약 80%를 차지하고 그 중 당뇨병의 사망순위는 상위 6위를 차지하고 있으며[11], 단일상병 기준 건강보험 진료비 상위 1위를 차지할 만큼 부담이 크다[12,13]. 이러한 만성질환은 최근 코로나19 감염의 심각한 위협요인으로 밝혀지고 있으며, 만성질환자는 질병으로 인한 부담뿐만 아니라 코로나19 감염에도 취약한 이중부담(double-burden)을 가지고 있다[14].

우리나라 당뇨병 치료율은 2007년 이후 10년간 큰 변화가 없다. 당뇨병 인지율은 65.1%, 치료율은 60.6%, 유

병자의 조절률은 24.1%, 치료자의 조절률은 25.1%였다(만19세이상, 2019-2020년 통합). 2016-2018년에 비해 인지율과 치료율은 개선되었으나 치료자의 조절률은 소폭 감소하였다. 당뇨병의 조절률은 30%미만으로 고혈압, 고콜레스테롤혈증에 비해 낮은 수준이다[15]. 급속한 고령화 추세에 따라 당뇨병 환자는 지속적으로 증가할 것으로 예상되며[16], 2010년에 320만명 수준이던 당뇨병 환자는 2050년에는 약 600만명으로 크게 증가할 것으로 전망된다[15]. 당뇨병 유병률의 증가는 심각한 합병증을 유발하여 삶의 질을 저하시키고, 더 나아가 사망에 이르게 할 수 있다. 또한 사회적으로는 의료비 증대 등 여러 가지 문제를 야기할 수 있으므로 국가차원에서 당뇨병을 효과적으로 관리하는 것은 필수적이라 할 수 있다[16].

당뇨병 치료는 코로나19 사망을 예방할 수 있다는 연구결과가 있다. 이 연구 결과에 따르면 메트포르민 약물은 당뇨병 환자의 코로나19로 인한 사망 위험을 크게 줄였으며, 코로나19에 걸릴 위험요인으로 사회 경제적 요인, 의료 서비스에 대한 접근성 부족, 인구사회적 요인 때문일 가능성이 있음을 시사하고 있다[17].

이러한 당뇨병은 합병증 발생이 위험한 질환으로 적절히 치료받지 않으면 우리나라 주요 사망원인인 심근경색과 뇌졸중으로 발전할 수 있어 국가적 차원에서 관리하는 것이 필요하다[18,19]. 또한 당뇨병 환자는 대상자가 광범위하고 지역별로 당뇨병 행태가 차이가 나기 때문에 국가적 차원에서의 당뇨병 관리는 지역사회를 중심으로 하는 것이 바람직하다. 왜냐하면 지역주민에 대한 접근성과 지역주민들의 특성과 상황에 맞는 맞춤형 사업을 수행하는 것이 당뇨병을 관리하는데 효과적이기 때문이다[20]. 이렇게 합병증 발생률이 높은 당뇨병의 유병률은 낮추고 치료율은 높이기 위해 지역별 변이와 이의 요인을 체계적으로 분석하여 관리 할 필요가 있다. 이러한 여건 하에서 지역사회 건강행태 관리를 위한 지역 간 변이와 관련 요인을 규명하기 위해서는 지역별로 건강행태 관리에 영향을 끼칠 수 있는 다양한 지표를 수집하여 변이 요인을 규명할 수 있는 생태학적 방법론을 도입하여 활용할 필요가 있다[21].

지역사회 보건사업은 생태학적 방법론을 기반으로 하고 있으며, 생태학적 방법론은 연구 대상이 개인이 아닌 지역으로 선정하여 분석하는 방법론이다. 또한 생태학적 연구는 인구집단을 분석단위로 하여 집단 간의 건강빈도와 같은 집단 간의 특성을 비교하는 연구를 의미한다[22].

생태학적 방법으로 당뇨병 치료율의 지역 간 변이 요

인을 규명하는 연구에 있어 전통적인 다중회귀분석을 이용하는 것은 많은 제한점이 있으며, 지역별 변이 요인 규명의 목적인 지역 특성에 맞는 당뇨병 관리 사업을 유도하기 위해 단편적인 분석기법에 의존하여 당뇨병의 변이를 분석함에 따라 지역별 특성에 맞는 당뇨병 관리 사업 방안 수립에 활용하는 데 있어서 제한점이 있다[23-28].

본 연구에서는 이러한 한계점을 극복하여 코로나19에서의 당뇨병 치료율의 지역 간 변이요인을 규명하고 지역사회 중심의 맞춤형 당뇨병 관리 사업이 효과적으로 이루어지도록 하기 위한 기초자료를 제시하고자 한다.

## 2. 연구방법

### 2.1 자료수집

본 연구는 코로나19에서의 당뇨병 치료율의 지역 간 변이요인을 규명하기 위한 생태학적 연구다.

코로나19에서의 당뇨병 치료율의 지역 간 변이요인을 분석하기 위해 본 연구에서는 코로나19 팬데믹 기간인 2020년의 질병관리청 지역건강통계 지표 자료에서 건강거리유지, 코로나19 유행으로 인한 일상생활변화 및 심리적 영향, 건강행태, 정신건강, 만성질환 치료, 학력에 대한 변이요인을 수집하였고, 각 지자체 홈페이지의 코로나19 확진자 현황 자료, 국민건강보험공단의 지역별 의료이용통계 자료에서 1인 평균 건강보험료(원)로 소득수준에 대한 변이요인을 수집하였다. 또한 건강보험심사평가원의 건강보험통계 자료에서 지역의 의료공급 특성에 대한 변이요인 분석을 위해 의료기관 공급, 한국교통연구원의 교통접근성 지표 자료에서 의료기관 접근성 자료를 수집하였다. 한국사회보장정보원의 복지통계 자료에서 의료급여 수급자로 기초생활보장 의료급여 수급자 비율에 대한 변이요인을 수집하였다.

한국사회보장정보원의 복지통계 자료, 한국교통연구원의 교통접근성 지표 자료는 2020년도 자료가 공개되지 않음에 따라 가장 최신 자료인 2019년, 2018년 자료를 수집하였다.

### 2.2 변수정의

#### 2.2.1 연구대상 지역 정의

연구대상지역은 2020년 우리나라 시군구 단위 행정구역을 기준으로 전국 229개 시군구 단위 지역을 본 연구의 분석대상 지역으로 Table 1과 같이 정의하였다.

Table 1. Definition of variables

City and province (The number of cities, counties, and districts)	The city, county, and district to be analyzed
Seoul(25)	Jongno-gu, Jung-gu, Yongsan-gu, Seongdong-gu, Gwangjin-gu, Dongdaemun-gu, Jungnang-gu, Seongbuk-gu, Gangbuk-gu, Dobong-gu, Nowon-gu, Eunpyeong-gu, Seodaemun-gu, Mapo-gu, Yangcheon-gu, Gangseo-gu, Guro-gu, Geumcheon-gu, Yeongdeungpo-gu, Dongjak-gu, Gwanak-gu, Seocho-gu, Gangnam-gu, Songpa-gu, Gangdong-gu.
Busan(16)	Jung-gu, Seo-gu, Dong-gu, Yeongdo-gu, Busanjin-gu, Dongnae-gu, Nam-gu, Buk-gu, Haeundae-gu, Saha-gu, Geumjeong-gu, Gangseo-gu, Yeonje-gu, Suyeong-gu, Sasang-gu, Gijang-gun.
Daegu(8)	Jung-gu, Dong-gu, Seo-gu, Nam-gu, Buk-gu, Suseong-gu, Dalseo-gu, Dalseong-gun.
Incheon(10)	Jung-gu, Dong-gu, Yeonsu-gu, Namdong-gu, Bupyeong-gu, Gyeyang-gu, Seo-gu, Michuhol-gu, Ganghwa-gun, and Ongjin-gun.
Gwangju (5)	Dong-gu, Seo-gu, Nam-gu, Buk-gu, Gwangsan-gu.
Daejeon (5)	Dong-gu, Jung-gu, Seo-gu, Yuseong-gu, Daedeok-gu.
Ulsan(5)	Jung-gu, Nam-gu, Dong-gu, Buk-gu, Ulju-gun.
Sejong(1)	Sejong
Gyeonggi(31)	Suwon-si, Seongnam-si, Uijeongbu-si, Anyang-si, Bucheon-si, Gwangmyeong-si, Pyeongtaek-si, Dongducheon-si, Ansan-si, Goyang-si, Gwacheon-si, Guri-si, Namyangju-si, Osan-si, Siheung-si, Gunpo-si, Uiwang-si, Hanam-si, Paju-si, Icheon-si, Anseong-si, Gimpo-si, Hwaseong-si, Hwaseong-si, Hwaseong-si, Hwaseong-si, Gwangju-si, Gwangju-si, Gapyeong-si, Gapyeong-si, Gapyeong-si, Gapyeong-si, Gapyeong-gun, Gapyeong-gun, Gapyeong-gun, Gapyeong-si.
Gangwon(18)	Chuncheon and Wonju, Gangneung-si, Gangwon-do, Sokcho, Samcheok, Sokcho, Taebaek-si,....., Hongcheon-gun, Gangwon-do, and Pyeongchang-gun, Yeongwol-gun, Gangwon-do, Pyeongchang-gun, Jeongseon County, Hwacheon-gun, Gangwon-do, Korea., Yanggu-gun, Goseong-gun and Inje-gun, and, Yangyang-gun, Gangwon-do.
Chungbuk(11)	Chungju-si, Jecheon-si, Cheongju-si, Boeun-gun, Okcheon-gun, Yeongdong-gun, Jincheon-gun, Goesan-gun, Eumseong-gun, Danyang-gun, and Jeungpyeong-gun.
Chungcheongnam (15)	Cheonan-si, Gongju-si, Boryeong-si, Asan-si, Seosan-si, Nonsan-si, Gyeryong-si, Dangjin-si, Geumsan-gun, Buyeo-gun, Seocheon-gun, Cheongyang-gun, Hongseong-gun, Yesan-gun, Taean-gun.

Jeonbuk (14)	Jeonju-si, Gunsan-si, Iksan-si, Jeongeup-si, Namwon-si, Gimje-si, Wanju-gun, Jinan-gun, Muju-gun, Jangsu-gun, Imsil-gun, Sunchang-gun, Gochang-gun, Buan-gun.
Jeonnam (22)	Mokpo-si, Yeosu-si, Suncheon-si, Naju-si, Gwangyang-si, Damyang-gun, Gokseong-gun, Gurye-gun, Goheung-gun, Boseong-gun, Hwasun-gun, Jangheung-gun, Gangjin-gun, Haenam-gun, Yeongam-gun, Muan-gun, Hapyeong-gun, Yeonggwang-gun, Jangseong-gun, Wando-gun, Jindo-gun, and Sinan-gun.
Gyeongbuk(23)	Pohang-si, Gyeongju-si, Gimcheon-si, Andong-si, Gumi-si, Yeongju-si, Yeongcheon-si, Sangju-si, Mungyeong-si, Gyeongsan-si, Gunwi-gun, Uiseong-gun, Cheongsong-gun, Yeongyang-gun, Yeongdeok-gun, Cheongdo-gun, Goryeong-gun, Seongju-gun, Chilgok-gun, Yecheon-gun, Bonghwa-gun, Ulsan-gun, Ulleung-gun.
Gyeongsangnam (18)	Jinju-si, Tongyeong-si, Sacheon-si, Gimhae-si, Miryang-si, Geoje-si, Yangsan-si, Changwon-si, Uiryeong-gun, Haman-gun, Changnyeong-gun, Goseong-gun, Namhae-gun, Hadong-gun, Sancheong-gun, Hamyang-gun, Geochang-gun, Hapcheon-gun
Jeju(2)	Seogwipo City, Jeju City.

### 2.2.2 당뇨병 치료율의 정의

질병관리청 지역건강통계의 당뇨병 진단 경험자(30세 이상)의 치료율 정의에 따라 의사에게 당뇨병을 진단받은 30세 이상 사람 중 혈당을 관리하기 위해 인슐린 주사 또는 당뇨병약(경구 혈당강하제)을 치료 받고 있는 사람의 분율을 지역의 당뇨병 치료율로 정의하였다.

### 2.2.3 당뇨 치료율의 지역 간 변이요인 정의

#### 2.2.3.1 지역의 코로나19 특성

본 연구에서 수집한 지역의 코로나19 특성은 코로나19확진 현황, 건강거리 유지, 코로나19로 인한 일상생활 변화, 코로나19로 인한 심리적 영향이며, 변수에 대한 정의는 Table 2와 같다.

#### 2.2.3.2 지역의 인구사회학적 특성

지역의 인구사회학적 특성은 노인인구, 학력, 의료급 여수급자, 소득수준이며 변수에 대한 정의는 Table 3과 같다.

#### 2.2.3.3 지역의 건강행태 특성

지역의 건강행태 특성은 건강행태, 정신건강, 만성질환 치료이며 변수에 대한 세부적인 특성은 Table 4와 같다.

#### 2.2.3.4 지역의 의료공급 특성

지역의 의료공급 특성은 의료기관 공급, 의료기관 접근성이며 변수에 대한 세부적인 특성은 Table 5와 같다.

## 2.3 분석방법

IBM의 SPSS Statistics 23 프로그램과 Arc GIS의 ArcGIS pro 2.6.0 프로그램을 이용하여 기술통계, 상관 분석, 공간적 자기상관 분석(Spatial Autocorrelation, Global Moran's I), 지리적 가중 회귀분석(Geographically Weighted Regression, GWR)을 실시하였다.

### 2.3.1 기술통계

코로나19에서의 당뇨병 치료율의 지역 간 변이요인을 규명하기 위해 지역 간 변이수준을 파악하고자 기초통계를 실시한 후 변이수준을 측정하는 대표적인 지표인 EQ(Extremal Quotient) 및 CV(Coefficient of Variation)를 산출하였다. 또한 본 연구에서 정의한 분석대상 지역의 일반적인 특성을 파악하기 위해 기술통계를 실시하였다.

### 2.3.2 상관분석

지역의 당뇨병 치료율과 지역의 코로나19 특성, 지역의 인구사회학적 특성, 지역의 건강행태 특성, 지역의 의료공급 특성에 상관관계가 있는지 여부를 검증하기 위해 상관분석을 실시하였다.

### 2.3.3 지리적 가중 회귀 (Geographically Weighted Regression)

지리적 가중 회귀분석은 Tolbar(1970)의 지리학 제 1법칙(the first law of geography)인 “모든 것은 관련되어 있지만, 공간적으로 가까운 것과 더 밀접하게 관련되어있다”[27]에 따라, 공간적으로 근접한 위치에 표집된 사례일수록 유사한 값을 가지는 경향이 있으며, 이를 공간적 이질성 또는 의존성이라 한다[29]. 지리적 가중 회귀분석의 핵심은 회귀계수를 상수가 아니라 위치의 함수로 간주한다. 전통적 회귀분석은 산출된 회귀모형이 모든 공간, 모든 지역에서 동일하게 적용하는 것에 반해 지리적 가중 회귀분석은 공간상, 지역상 서로 다른 위치에 존재하는 자료들에 대해 서로 다른 회귀모형을 적용한다[28,30]. 즉, 지리적 가중 회귀분석의 경우 회귀계수가 모든 지역에서 동일한 것이 아니라 공간적 위치에 따라 달라지도록 모형화 한다[22].

Table 2. Local COVID-19 characteristic variables

Division	Variant factors	Definition	Source
The status of COVID-19 confirmed.	The incidence rate (%) of COVID-19 confirmed cases per 100,000 people.	The cumulative number of COVID-19 confirmed cases/total population*100,000 from January 2020 to December 2020 by city, county, and district.	Each jichache information, visit (2020)
Staying healthy	Social distancing (or distancing in daily life) Practice rate (maintaining a healthy distance) (%)	The percentage of people who have practiced social distancing (or distancing in daily life) rules (maintaining healthy distance) over the past week (%).	Centers for Disease Control Office, District Health statistics (2020)
Corona 19 daily life due to changes	Due to the COVID-19 epidemic, physical activity has decreased. Ratio (%)	There was a detailed daily life changes due to the Corona 19 (reduced physical activity.) high fraction of the person who responds (percent).	
	Corona (percent) rate increased intake, such as instant fashion. 19.	The percentage of people who responded that there was a detailed change in their daily lives due to the COVID-19 epidemic (increased consumption such as instant food)	
	Reduced drinking epidemic in Corona.Ratio (percent)	The percentage of people who responded that there was a detailed change in their daily lives due to the COVID-19 epidemic (reduced drinking) (%).	
	Smoking has decreased due to the COVID-19 epidemic. Ratio (%)	The percentage of people who responded that there was a detailed change in daily life due to the COVID-19 epidemic (the number of smoking decreased).	
	The percentage of concerns about infection caused by COVID-19 (%)	The percentage of respondents who said they had psychological concerns (concerns about infection) due to the COVID-19 epidemic (%).	
	The percentage of concerns about damage caused by infection caused by COVID-19 (%)	The percentage of respondents who said they had psychological concerns (concerned about damage caused by infection) due to the COVID-19 epidemic (%).	

Table 3. Sociology of population in the region of the characteristic values.

Division	Variant factors	Definition	Source
The elderly population	Percentage of the elderly aged 65 or older (%).	The number of people aged 65 or older/the total number of people*100 by city, county, and district.	Status of resident registration population of the Ministry of Public Administration and Security(2020)
Academic career	(percent) less than high school graduation rate.	The number of students undergraduate, junior high school graduate, high school graduate, and community health survey subjects by city, county, district*100.	Raw data for community health surveys by the Korea Centers for Disease Control and Prevention (2020)
Medical benefit recipients	Percentage of recipients of basic living security medical benefits (%).	Recipients of basic living security medical benefits by city, county, and district/total population*100.	Welfare statistics of the Korea Social Security Information Service (2020)
Income	Average health insurance premium per person (KRW).	Health insurance premiums by city, county, and district/applied population (person).	Regional medical care of the National Health Insurance Service. Usage statistics (2019)

Table 4. Characteristics of local health behavior.

Division	Variant factors	Definition	Source
Healthy behavior	High risk drinking rate (%)	The percentage of people who drink more than 7 glasses (or about 5 cans of beer) and more than 5 glasses (or 3 cans of beer) twice a week (%) for men in each city, county, and district.	Regional Health Statistics of the Korea Centers for Disease Control and Prevention (2020)
	Obesity rate (%)	Among smaller cities and body mass index (m <sup>2</sup> and kg) of 25 or more, the fraction (percent).	
	Walking practice rate (%)	The percentage of people who have practiced walking for more than 30 minutes a day for the last week by city, county, and district for more than 5 days a week (%)	
	Physical activity practice rate of moderate or higher (%)	The percentage of people who have practiced intense physical activities for more than 20 minutes a day and more than 3 days a week for the past week or who have practiced moderate physical activities for more than 30 minutes a day and more than 5 days a week (%)	
	Healthy life practice rate (%)	The percentage of people who practice smoking cessation, abstinence, and walking by city, county, and district (%)	
	Good health level recognition rate (%)	The percentage of people who responded "very good" or "good" to the subjective health level by city, county, and district (%)	
Mental health	Stress recognition rate(%)	The percentage of people who feel "very much" or "a lot" of stress in their daily lives by city, county, and district (%)	
	Depression experience rate (%)	The percentage of people who have experienced depression (sadness, despair, etc.) that has hindered their daily lives for more than two consecutive weeks over the past year by city, county, and district.	
Chronic disease	Treatment rate of hypertension (%)	The percentage of people aged 30 or older who have been diagnosed with high blood pressure by doctors in cities, counties and districts who have currently taken blood pressure control drugs for more than 20 days a month (%)	

Table 5. The characteristics of local medical supply.

Division	Variant factors	Definition	Source
Supply to medical institutions.	The number of hospitals per 100,000 people.	The number of senior general hospitals, general hospitals, hospitals, clinics/total resident registered population by city, county, district*100,000.	National Health Insurance Service, Health Insurance Review and Assessment Service Health Insurance Statistics (2020)
	Number of beds per 100,000 people (beds)	The total number of hospital beds in nursing homes by city, county, and district. / Total resident registration population*100,000.	
	The number of doctors per 100,000 people (name)	Specialists in nursing institutions by city, county, district, general doctors, residents, number of intern doctors/total resident registration population*100,000	
Accessibility to medical institutions	Average daily access time to general hospitals using passenger cars (minutes)	We're going to use cars by city, county, and district. Average time taken to reach a general hospital (minutes)	Korea Transportation Research Institute's traffic accessibility index (2018)
	General Hospital using public transportation, daily average access time (you).	Average time required to reach the nearest general hospital by public transportation and walking by city, county, and district (minutes)	
	Average daily access time to hospitals using passenger cars (minutes)	We're going to use cars by city, county, and district. Average time taken to reach the hospital (minutes)	
	Average daily access time to hospitals using public transportation and walking (minutes)	Average time required to reach the nearest hospital by public transportation and walking by city, county, and district (minutes)	

지리적 가중회귀분석의 핵심은 회귀계수를 상수가 아니라 위치의 함수로 간주한다. 따라서 지리적 가중회귀분석을 이용하여 지역 간 변이 관련 요인을 규명할 경우 지역의 개수만큼 회귀식이 아래와 같이 산출된다[22].

$$y_i(\mu_i) = \beta_0(\mu_i) + \beta_1(\mu_i)x_{i1} + \beta_2(\mu_i)x_{i2} + \dots + \beta_m(\mu_i)x_{mi} + \epsilon_i(\mu_i) \quad (2)$$

Where. a  $y_i$  Dependent variable at point I, a  $x_{Mi}$  M independent variable at point I, a  $\beta$  parameter, a  $\epsilon_i$  Error term at point i, a  $\mu_i$  spatial coordinates of point I

코로나19에서의 당뇨병 치료율의 지역 간 변이 요인을 분석하기 위해 공간적 자기상관 분석을 통해 통계적으로 지역별 유의한 공간적 자기상관관계 분석이 필요하며 이를 통해 공간적 특성을 반영한 지역 간 변이 요인 분석이 필요하다. 이에 본 연구에서는 생태학적 방법론에 지리적 가중 회귀분석(GWR) 기법을 접목하여 코로나19에서의 당뇨병 치료율의 지역 간 변이 요인을 파악하였으며, 산출된 지리적 가중회귀모형에 대해 공간적 의존성이 제거되었는지 판단하기 위해 공간적 자기상관의 정도를 나타내는 Moran (I) index를 산출하여 검증하였다. 지리적 가중회귀분석에서 지리적 가중을 위한 커널(kernel) 함수의 유형은 연구지역 내에서 관찰 사례의 위치가 불규칙하게 분포함을 가정하여 '가변(adaptive) 방식'을 선택하였다.

지리적 가중 회귀분석을 토대로 당뇨병 치료율의 지역 간 변이 요인을 분석함으로써 코로나19상황에서 당뇨병 치료율 관리를 위한 정책적 시사점을 도출하고자 한다.

### 3. 연구결과

#### 3.1 분석대상 지역의 일반적 특성

분석대상 지역의 일반적 특성을 파악하기 위해 당뇨병 치료율, 지역의 코로나19 특성, 지역의 인구사회학적 특성, 지역의 건강행태 특성, 지역의 의료공급 특성의 기술통계를 실시하였다.

##### 3.1.1 당뇨병 치료율 기술통계

당뇨병 치료율의 지역 간 변이수준을 파악하기 위해 기술통계를 실시한 결과 Table 6과 같이 최소값 52.50, 중앙값 91.60, 최대값 100.00, 평균, 89.68, 표준편차 7.30로 나타났다. 변이수준을 측정하는 지표인 EQ (Extremal Quotient)와 CV(Coefficient of Variations)

를 이용하여 당뇨병 치료율의 지역 간 변이수준을 분석한 결과 최대값과 최소값의 비를 나타내는 당뇨병 치료율의 EQ(Extremal Quotient)는 1.90, 표준편차와 평균의 비를 나타내는 당뇨병 치료율의 CV(Coefficient of Variations)는 0.08로 조사되어 당뇨병 치료율에 지역 간 변이가 존재하는 것을 확인할 수 있었다.

당뇨병 치료율의 지역별 분포는 Fig. 1과 같다.

Table 6. Interregional variation of Diabetes treatment rates.

Classification	Diabetes treatment rate
# of regions	229
minimum value	52.50
median	91.60
maximum value	100.00
mean	89.68
standard deviation	7.30
EQ	1.90
CV	0.08

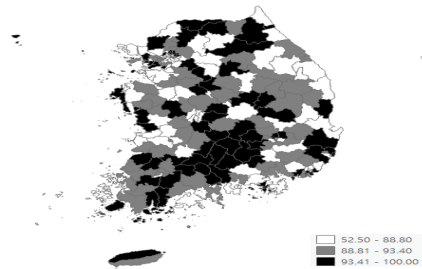


Fig. 1. Distribution of diabetes treatment rates by region.

##### 3.1.2 지역의 코로나19 특성

본 연구에서 정의한 분석대상 지역 코로나19 특성을 파악하기 위해 코로나19 확진 현황, 건강거리 유지, 코로나19로 인한 일상생활 변화, 코로나19로 인한 심리적 영향의 기술통계를 실시하였으며, 각 변수별 평균값은 Table 7과 같다. 코로나19 확진 현황의 평균값은 인구 10만명당 코로나19 확진자 발생률 98.08, 건강거리 유지의 사회적 거리두기(또는 생활 속 거리두기)실천율(건강거리 유지) 95.32, 코로나19로 인한 일상생활 변화의 평균값은 코로나19 유행으로 신체활동 줄었다 비율 49.78, 코로나19 유행으로 인스턴트 등 섭취 늘었다 비율 21.03, 코로나19 유행으로 음주 줄었다 비율 42.81, 코로나19 유행으로 흡연 줄었다 비율 18.63, 코로나19로 인한 심리적 영향의 코로나19로 인한 감염에 대한 염

Table 7. The characteristics of COVID-19 in the region.

Variables		N	minimum	maximum	median	mean	SD
The status of COVID-19 confirmed	The incidence rate of COVID-19 confirmed cases per 100,000 people (%)	229	0.00	993.54	70.87	98.08	97.99
Staying healthy	Social distance (health the maintaining of distance) (percent) (put the streets or in their lives.) implementation rate.	229	67.20	99.90	96.30	95.32	4.60
Changes in daily life due to COVID-19	Physical activity decreased due to the COVID-19 epidemic. Ratio (%)	229	7.30	70.50	51.80	49.78	11.25
	The percentage of instant consumption increased due to the COVID-19 epidemic (%)	229	2.00	37.80	21.30	21.03	6.27
	The COVID-19 epidemic has reduced drinking. Ratio (%)	229	13.60	70.20	42.60	42.81	10.10
	Smoking has decreased due to the COVID-19 epidemic. Ratio (%)	229	2.80	52.10	16.50	18.63	10.15
Psychological impact caused by 19 coron	The percentage of concerns about infection caused by COVID-19 (%)	229	46.10	93.00	67.90	68.12	6.50
	Corona (percent) damage inflicted by the concern that the rate of infection due to 19.	229	51.40	91.70	73.40	73.40	6.91

# N : Region Number, SD : Standard Deviation

Table 8. Demographic and sociological characteristics of the region.

Variables		N	minimum	maximum	median	mean	SD
The elderly population	Percentage of the elderly aged 65 or older (%)	229	8.824	42.812	20.632	22.827	8.668
an academic career	Percentage of high school graduates or younger (%)	229	28.743	90.455	70.615	69.758	12.418
Medical benefit recipients	Percentage of recipients of basic living security medical benefits (%)	229	0.573	8.217	3.059	3.231	1.436
Income level	Average health insurance premium per person (KRW)	229	61,588	200,867	92,595	96,578	23,338

# N : Region Number, SD : Standard Deviation

려 비율 68.12, 코로나19로 인한 감염으로 인한 피해 염려 비율 73.40으로 분석되었다.

### 3.1.3 지역의 인구사회학적 특성

본 연구에서 정의한 분석대상 지역의 인구사회학적 특성을 파악하기 위해 노인인구, 학력, 의료급여 수급자, 소득수준의 기술통계를 실시하였으며, 각 변수별 평균값은 Table 8과 같다. 노인인구의 평균값은 65세 이상 노인인구 비율 22.827, 학력의 고등학교 졸업 이하 비율 69.758, 의료급여 수급자의 기초생활보장 의료급여 수급자 비율 평균값은 3.231, 소득수준의 1인 평균 건강보험료의 평균값은 96.578로 분석되었다.

### 3.1.4 지역의 건강행태 특성

본 연구에서 정의한 분석대상 지역의 건강행태 특성을 파악하기 위해 건강행태, 정신건강, 만성질환 치료의 기술통계를 실시하였으며, 각 변수별 평균값은 Table 9와 같다. 건강행태의 평균값은 고위험음주율 11.299, 비만율 31.381, 걷기실천율 37.810, 중등도 이상 신체활동 실천율 21.565, 건강생활실천율 27.581, 양호한 건강수준 인지율 56.280으로 분석되었으며, 정신건강의 평균값은 스트레스 인지율 25.623, 우울감 경험률 5.534, 만성질환 치료의 고혈압 치료를 평균값은 92.983으로 분석되었다.



Table 9. Characteristics of local health behavior.

Variables		N	minimum	maximum	median	mean	SD
Healthy behavior	High risk drinking rate (%)	229	4.600	22.500	10.900	11.299	2.927
	Obesity rate (%)	229	20.100	43.500	31.200	31.381	3.457
	Walking practice rate (%)	229	14.200	82.000	37.100	37.810	10.971
	Physical activity practice rate of moderate or higher (%)	229	9.100	62.400	19.800	21.565	7.266
	Healthy life practice rate (%)	229	9.700	62.100	26.400	27.581	8.515
	Good health level recognition rate (%)	229	38.600	79.400	55.500	56.280	6.471
Mental health	Stress recognition rate (%)	229	6.200	36.100	26.000	25.623	4.922
	Depression experience rate (%)	229	0.400	11.800	5.700	5.534	2.203
Chronic disease treatment	Treatment rate of hypertension (%)	229	84.200	99.500	93.100	92.983	3.145

# N : Region Number, SD : Standard Deviation

Table 10. The characteristics of local medical supply.

Variables		N	minimum	maximum	median	mean	SD
Supply to medical institutions.	The number of hospitals per 100,000 people.	229	0.000	370.110	57.051	61.929	35.992
	Number of beds per 100,000 people (beds)	229	0.000	6,803.906	1,308.197	1,507.562	981.446
	The number of doctors per 100,000 people (name)	229	40.769	1,700.891	143.468	192.581	197.823
Accessibility to medical institutions.	Average daily access time to general hospitals using passenger cars (minutes)	229	4.340	120.000	14.320	24.125	22.519
	General Hospital using public transportation, daily average access time (you).	229	7.420	120.000	32.230	49.118	38.824
	Average daily access time to hospitals using passenger cars (minutes)	229	1.650	120.000	3.670	6.157	9.523
	Average daily access time to hospitals using public transportation and walking (minutes)	229	3.120	120.000	10.800	20.850	20.670

# N : Region Number, SD : Standard Deviation

### 3.1.5 지역의 의료공급 특성

본 연구에서 정의한 분석대상 지역의 의료공급 특성을 파악하기 위해 의료기관 공급, 의료기관 접근성의 기술 통계를 실시하였으며, 각 변수별 평균값은 Table 10과 같다. 의료기관 공급의 평균값은 인구10만명당 병원수 61.929, 인구10만명당 병상수 1,507.562, 인구 10만명당 의사수 192.581로 분석되었으며, 의료기관 접근성의 평균값은 승용차를 이용한 종합병원 일평균 접근시간(분) 24.125, 대중교통, 도보를 이용한 종합병원 일평균 접근시간(분) 49.11, 승용차를 이용한 병의원 일평균 접근시간(분) 6.157, 대중교통, 도보를 이용한 병의원 일평균 접근시간(분) 20.850으로 분석되었다.

### 3.2 지역별 당뇨병 치료율에 영향을 미치는 요인

#### 3.2.1 지역의 코로나19 특성 요인과의 상관관계

지역별 당뇨병 치료율과 각 요인들의 상관관계를 파악하기 위해 상관분석을 실시한 결과 Table 11과 같이 당뇨병 치료율과 통계적으로 유의한( $p < 0.05$ ) 음의 상관관계에 있는 지표는 코로나19 확진 현황의 인구10만명당 코로나19 확진자 발생률(-0.190), 건강거리 유지의 사회적 거리두기(또는 생활 속 거리두기)실천율(건강거리 유지)(-0.134), 코로나19로 인한 일상생활 변화의 코로나19 유행으로 음주 줄었다 비율(-0.142), 코로나19로 인한 심리적 영향의 코로나19로 인한 감염에 대한 염려 비

율(-0.223)로 나타났다. 즉, 확진자 발생률이 낮을수록, 건강거리 유지 실천율이 낮을수록, 코로나19로 인한 음주 줄었다 비율이 낮을수록(일상생활 변화가 없을수록), 코로나19 감염 염려 비율이 낮을수록(심리적 영향이 없을수록) 당뇨병 치료율이 높았다.

Table 11. The characteristics of COVID-19 in the region.

Classification		Correlation coefficient	p-value
Diabetes treatment rate		1	
The status of COVID-19 confirmed	The incidence rate (%) of COVID-19 confirmed cases per 100,000 people.	<b>-0.190</b>	<b>0.033</b>
Staying healthy	Social distance (health the maintaining of distance) (percent) (put the streets or in their lives.) implementation rate.	<b>-0.134</b>	<b>0.043</b>
Changes in daily life due to COVID-19	Physical activity decreased due to the COVID-19 epidemic. Ratio (%)	0.027	0.686
	The percentage of instant consumption increased due to the COVID-19 epidemic (%)	0.009	0.893
	The COVID-19 epidemic has reduced drinking. Ratio (%)	<b>-0.142</b>	<b>0.032</b>
	Smoking has decreased due to the COVID-19 epidemic. Ratio (%)	-0.108	0.103
Psychological impact caused by 19 coron	The percentage of concerns about infection caused by COVID-19 (%)	<b>-0.223</b>	<b>0.001</b>
	Corona (percent) damage inflicted by the concern that the rate of infection due to 19.	-0.088	0.182

### 3.2.2 지역의 인구사회학적 특성 요인과의 상관관계

지역별 당뇨병 치료율과 각 요인들의 상관관계를 파악하기 위해 상관분석을 실시한 결과 Table 12와 같이 당뇨병 치료율과 통계적으로 유의한( $p < 0.05$ ) 양의 상관관계에 있는 지표는 학력의 고등학교 졸업 이하 비율(0.152)로 나타났다. 당뇨병 치료율과 통계적으로 유의한( $p < 0.05$ ) 음의 상관관계에 있는 지표는 소득수준의 1인 평균 건강보험료(-0.147)로 나타났다. 즉, 소득수준이 낮을수록 당뇨병 치료율이 높았다.

Table 12. Demographic and sociological characteristics of the region.

Classification		Correlation coefficient	p-value
Diabetes treatment rate		1	
The elderly population	Percentage of the elderly aged 65 or older (%)	0.036	0.588
an academic career	Percentage of high school graduates or younger (%)	<b>0.152</b>	<b>0.021</b>
Medical benefit recipients	Percentage of recipients of basic living security medical benefits (%)	0.057	0.387
Income level	Average health insurance premium per person (KRW)	<b>-0.147</b>	<b>0.026</b>

### 3.2.3 지역의 건강행태 특성 요인과의 상관관계

지역별 당뇨병 치료율과 각 요인들의 상관관계를 파악하기 위해 상관분석을 실시한 결과 Table 13과 같이 당뇨병 치료율과 통계적으로 유의한( $p < 0.05$ ) 양의 상관관계에 있는 지표는 건강행태의 비만율(0.238), 만성질환 치료의 고혈압 치료율(0.180)로 나타났다. 당뇨병 치료율과 통계적으로 유의한( $p < 0.05$ ) 음의 상관관계에 있는 지표는 건강행태의 걷기실천율(-0.153), 건강생활실천율(-0.169), 양호한 건강수준 인지율(-0.218)로 나타났다.

Table 13. Characteristics of local health behavior.

Variables		Correlation coefficient	p-value
Diabetes treatment rate		1	
Healthy behavior	High risk drinking rate (%)	0.111	0.093
	Obesity rate (%)	<b>0.238</b>	<b>0.000</b>
	Walking practice rate (%)	<b>-0.153</b>	<b>0.021</b>
	Physical activity practice rate of moderate or higher (%)	-0.051	0.445
	Healthy life practice rate (%)	<b>-0.169</b>	<b>0.011</b>
	Good health level recognition rate (%)	<b>-0.218</b>	<b>0.001</b>
Mental health	Stress recognition rate (%)	0.075	0.256
	Depression experience rate (%)	0.111	0.094
Chronic disease treatment	Treatment rate of hypertension (%)	<b>0.180</b>	<b>0.006</b>

즉, 건강행태가 좋지 않을수록(비만율이 높을수록, 걷기실천율, 건강생활실천율이 낮을수록, 양호한 건강수준

인지율이 낮을수록), 고혈압 치료율이 높을수록 당뇨병 치료율이 높았다.

### 3.2.4 지역의 의료공급 특성 요인과의 상관관계

지역별 당뇨병 치료율과 각 요인들의 상관관계를 파악하기 위해 상관분석을 실시한 결과 Table 14와 같이 당뇨병 치료율과 의료공급 특성에는 유의한 변이요인이 없는 것으로 나타났다.

Table 14. The characteristics of local medical supply.

Variables		Correlation coefficient	p-value
Diabetes treatment rate		1	
Supply to medical institutions.	The number of hospitals per 100,000 people.	-0.121	0.067
	Number of beds per 100,000 people (beds)	0.010	0.881
	The number of doctors per 100,000 people (name)	-0.132	0.056
Accessibility to medical institutions.	Average daily access time to general hospitals using passenger cars (minutes)	0.044	0.506
	General Hospital using public transportation, daily average access time (you).	0.054	0.412
	Average daily access time to hospitals using passenger cars (minutes)	0.032	0.626
	Average daily access time to hospitals using public transportation and walking (minutes)	0.072	0.280

## 3.3 코로나19에서의 당뇨병 치료율의 지역 간 변이 요인 분석

### 3.3.1 지역별 당뇨병 치료율의 공간적 자기상관 분석 (Spatial Autocorrelation, Global Moran's I)

2020년 코로나19에서의 당뇨병 치료율은 통계적으로 지역별 유의한 공간적 자기상관관계가 있다.

이에 지역적, 공간적 특성을 반영한 지리적 가중 회귀 분석을 통해 코로나19에서의 당뇨병 치료율의 지역 간 변이 요인을 분석하는 것이 필요함에 따라 Fig. 2와 같이 공간적 자기상관을 Global Moran's I로 분석하였다.

당뇨병 치료율의 지역별 분포를 보면 당뇨병 치료율은 지역 간 군집하고 있는 경향을 볼 수 있었다.

공간적 자기상관 분석을 통해 측정되는 Moran's 지수는 지역별 군집 정도를 나타내는데 Moran's 지수가 1에 가까우면 지역별 당뇨병 치료율이 군집하고 있다는

것을 의미하고, -1에 가까우면 지역별 당뇨병 치료율이 분산하고 있다는 것을 의미한다. 지역별 당뇨병 치료율의 공간적 자기상관 분석을 통해 지역별 당뇨병 치료율의 지역 간 군집성 정도를 평가한 결과 Moran's 지수가 0.065, p값은 0.007로 지역별 당뇨병 치료율은 통계적으로 유의하게 지역 간 군집하고 있는 것으로 나타나 지역별 당뇨병 치료율은 공간적으로 근접한 위치에 표집된 사례일수록 유사한 값을 가지는 경향이 있는 공간적 이질성 또는 공간적 의존성이 확인되었다.

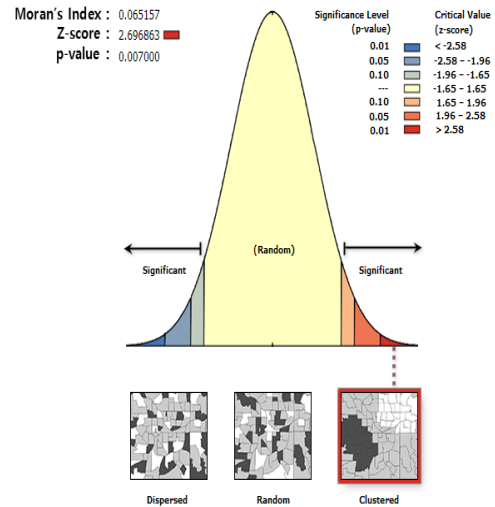


Fig. 2. Spatial Autocorrelation, Global Moran's I)

### 3.3.2 지리적 가중 회귀분석(Geographically Weighted Regression, GWR)

지역별로 당뇨병 치료율에 미치는 영향을 파악하기 위해 지리적 가중 회귀분석을 이용하여 분석하였다.

지리적 가중 회귀분석 결과 인구10만명당 코로나19 확진자 발생률, 코로나19로 인한 감염에 대한 염려 비율, 1인 평균 건강보험료, 비만율, 양호한 건강수준 인지율, 고혈압 치료율 변수로 구성된 총 229개의 지역별 회귀모형이 산출되었다. 산출된 지리적 가중회귀모형의 전반적인 설명력은 28.6%였으며, 지역별로는 22.3%에서 31.3%까지 분포하는 것으로 나타났다. Table 15와 같이 지리적 가중회귀분석 결과를 보면 비만율, 고혈압 치료율이 높을수록 당뇨병 치료율이 높았으며, 인구10만명당 코로나19 확진자 발생률, 코로나19로 인한 감염에 대한 염려 비율, 1인 평균 건강보험료, 양호한 건강수준 인지율이 낮을수록 당뇨병 치료율이 높은 것으로 분석되었다.

Fig. 3에서 보는 바와 같이 당뇨병 치료율에 대한 국지적 결정계수의 공간적 분포를 확인 할 수 있다.

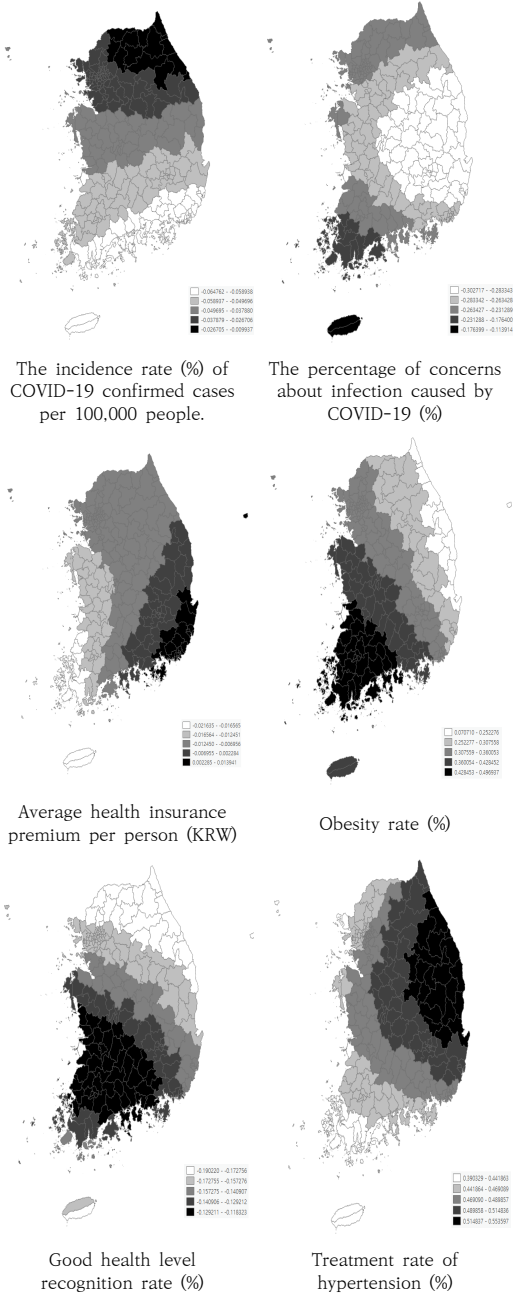


Fig. 3. Spatial distribution of Local R-square

Table 15. Analysis of Related Factors of Regional Variation in Diabetes Treatment Rate.

Independent variable	Regression coefficient			
	mean	minimum value	median	maximum value
Intercept	61.404	57.441	61.409	66.008
The incidence rate (%) of COVID-19 confirmed cases per 100,000 people.	-0.045	-0.065	-0.045	-0.010
The percentage of concerns about infection caused by COVID-19 (%)	-0.265	-0.303	-0.266	-0.114
Average health insurance premium per person (KRW)	-0.008	-0.022	-0.011	0.014
Obesity rate (%)	0.353	0.071	0.337	0.497
Good health level recognition rate (%)	-0.148	-0.190	-0.144	-0.118
Treatment rate of hypertension (%)	0.481	0.390	0.478	0.554
Local R-square	0.294	0.223	0.301	0.313
R-square / Adj R-square	0.286 / 0.220			
Moran's(I) Index/Moran's(I) Index p value	0.065/0.007			

#### 4. 고찰

본 연구는 생태학적인 분석에 적합한 지표 데이터를 2020년 질병관리청 지역건강통계, 각 지자체 홈페이지 코로나19 확진자 현황, 국민건강보험공단, 건강보험심사평가원의 건강보험통계, 한국사회보장정보원의 복지통계, 한국교통연구원의 교통접근성 지표 자료를 이용하여 코로나19에서의 당뇨병 치료율의 지역 간 변이와 관련 요인을 규명하고, 생태학적 방법론에 근거한 분석결과를 기반으로 지역사회 맞춤형 당뇨병 관리 사업이 효과적으로 이루어질 수 있도록 기초자료를 제시하기 위해 수행되었다.

당뇨병은 합병증 발생이 위험한 질환으로 적절히 치료받지 않으면 우리나라 주요 사망원인으로 발전할 수 있어 국가적 차원에서 관리하는 것이 필요하고[17,18], 코로나19 유행 상황에서 의료서비스 이용의 감소에 따른 건강결과의 악화뿐 아니라[4], 갑작스러운 의료 이용량 감소는 반드시 필요한 환자에게 의료서비스의 공백과 단절로 이어질 수 있기 때문에 주의를 기울여야 한다[31]. 또한 당뇨병 환자는 대상자가 광범위하고 지역별로 당뇨

병 행태가 차이가 나기 때문에 지역사회를 중심으로 관리하는 것이 필요하며, 지역사회 보건사업은 생태학적 방법론을 기반으로 이루어지므로 질병관리청 지역건강통계는 적절한 자료라 할 수 있다. 이에 본 연구에서도 2020년 질병관리청 지역건강통계 등의 자료를 이용하여 코로나19에서의 당뇨병 치료율의 지역 간 변이요인을 규명하여 지역사회 중심의 맞춤형 당뇨병 관리 사업의 기초자료를 제시하였다.

당뇨병 치료율의 지역 간 변이를 파악하기 위해 변이 수준을 측정하는 지표인 EQ(Extremal Quotient)를 이용하여 당뇨병 치료율의 지역 간 변이 수준을 분석한 결과 최대값과 최소값의 비를 나타내는 당뇨병 치료율의 EQ(Extremal Quotient)는 1.90으로 조사되었으며, 2020년 당뇨병 진단 경험자(30세 이상)의 치료율의 시도 내 시·군·구 간 격차가 2016년 3.2%에서 2018년 4.9%, 2020년 2.6%로 좁혀지고 있지만 매년 지역 간 격차가 존재하는 것으로 조사되었다[31]. 이는 당뇨병 치료율에 대한 지역 간 변이 관련 요인을 파악하는 연구가 계속적으로 필요함을 시사한다.

당뇨병의 지역 간 변이와 관련 요인은 인구사회학적 특성, 건강행태로 나타났으며 본 연구의 결과는 인구학적 특성, 건강행태, 사회경제적 특성, 생활양식 요인 등의 요인과 관련 있다는 선행연구와 어느 정도 일치한다 [13]. 또한 코로나19 상황에서 당뇨병 환자의 지역 간 변이와 관련된 요인은 지역의 코로나19 특성, 사회경제적 특성, 건강행태로 나타났으며 의료공급 특성에는 유의한 요인이 없게 나타났다. 본 연구의 결과는 코로나19 유행이 만성질환자의 2020년 의료이용은 기대치 대비 적게 발생하였으나, 전체 질환의 외래이용 감소보다 그 차이가 적었고, 코로나19 1차 유행이 고조되었던 2월과 3월 이후 평년 수준으로 빠르게 회귀함에 따라 코로나19 유행 기간 동안 만성질환자의 의료이용은 비교적 안정적으로 이루어졌다는[32] 의료서비스 접근성과 치료지속성 측면에서 의료공급 특성에는 유의한 요인이 없다는 본 연구결과가 선행연구를 지지한다.

코로나19에서 당뇨병 치료율의 지역 간 변이요인을 분석하기 위해 상관분석, 지리적 가중 회귀분석 기법을 이용하여 관련 요인을 파악하였다. 이러한 결과를 기반으로 당뇨병의 유병률은 낮추고 치료율은 높이기 위해 지역별 변이와 이의 요인을 체계적으로 분석하여 지역사회 중심의 맞춤형 당뇨병 관리 사업이 효과적으로 이루어지도록 하기 위한 기초자료를 제시하였다.

국외 연구에 따르면 당뇨병은 사망률의 급격한 증가와

관련이 있고 연령, 인종, 성별, 비만, 고혈압을 교정한 후에도 다양한 인구에서 독립적인 위험 인자로 조사되었으며, 당뇨병이 코로나19 관련 사망률에 대한 독립적인 위험요인이지만, 코로나19 진단 전 당뇨병 치료약인 메트포르민을 복용한 환자의 경우 이러한 위험이 극적으로 감소[17]한다는 연구결과에 따라 코로나19에서의 당뇨병 치료율을 높이는 것이 매우 중요함을 시사하고 지역 간 격차가 존재함에 따라 지역 간 변이요인을 파악하여 맞춤형 당뇨병 관리 사업이 이루어지도록 기초자료를 제시하는 것이 중요하다는 본 연구의 목적을 지지한다.

지리적 가중 회귀분석을 이용하여 지역사회 당뇨병 치료율의 지역 간 변이가 존재하는 것을 확인하였으며, 지역 간 연관성을 파악하기 위해 지역별 분포를 파악하고 공간적 자기상관 분석을 실시한 결과 지역 간 군집하고 있는 것으로 나타났다. 이와 같은 본 연구의 결과는 선행 연구의 지리학 제 1법칙(the first law of geography)인 “모든 것은 관련되어 있지만, 공간적으로 가까운 것보다 더 밀접하게 관련되어 있다”[28]에 따라, 공간적으로 근접한 위치에 표집 된 사례일수록 유사한 값을 가지는 경향이 있으며, 이를 공간적 이질성 또는 의존성이라 한다 [30]는 이전 논문의 결과와 무관하지 않을 것으로 판단된다. 산출된 지리적 가중회귀 결과는 당뇨병 치료율의 모형 설명력이 22.0%였으며, 비만을, 고혈압 치료율이 높을수록 당뇨병 치료율이 높고, 인구10만명당 코로나19 확진자 발생률, 코로나19로 인한 감염에 대한 염려 비율, 1인 평균 건강보험료, 양호한 건강수준 인지율이 낮을수록 당뇨병 치료율이 높은 것으로 분석되었다. 본 연구의 결과는 비만을 낮출수록 당뇨병 유병률이 높아지고, 코로나19 확진자 발생률이 낮아질수록 당뇨병 환자 외래 방문횟수가 증가한다는 선행연구의 연구결과에 따라 치료의 지속성 측면에서 당뇨병 치료율이 높다는 본 연구의 연구결과와 일치한다[14,32].

대부분의 기존 선행 연구에서는 당뇨병 유병률에 미치는 요인을 파악하였으나 본 연구에서는 코로나19에서 당뇨병 치료율의 지역 간 변이요인을 분석하였다는 점에서 차별성이 있다고 할 수 있겠다.

본 연구의 제한점으로는 2020년 팬데믹 기간으로 한정적이며, 코로나19에서 당뇨병 치료율의 미치는 요인을 시계열적으로 분석하지 못하였으며, 연도별로 시공간적 변이요인 분석을 위한 다수준 분석기법을 활용하지 못함에 따라 관련 요인에 대한 동일한 결과를 나타낸다고 제시할 수는 없을 것이다.

## 5. 결론

코로나19에서 당뇨병 치료율의 관련성을 분석한 결과 지역의 코로나19 특성에서 확진자 발생률, 건강거리 유지 실천율, 코로나19로 인한 음주가 줄었다 비율, 코로나19 감염 염려 비율이 낮을수록, 지역의 인구사회학적 특성에서 소득수준이 낮을수록, 지역의 건강행태 특성에서 비만을, 고혈압 치료율이 높을수록, 걷기실천율, 건강생활실천율, 양호한 건강수준 인지율이 낮을수록 당뇨병 치료율이 높다는 것을 확인할 수 있었다. 또한, 코로나19에서 당뇨병 치료율의 지역 간 변이요인을 분석한 결과 지역적, 공간적 특성을 반영하여 지역 간 변이 요인을 파악하였으며, 비만을, 고혈압 치료율이 높을수록 당뇨병 치료율이 높고, 인구10만명당 코로나19 확진자 발생률, 코로나19로 인한 감염에 대한 염려 비율, 1인 평균 건강보험료, 양호한 건강수준 인지율이 낮을수록 당뇨병 치료율이 높다는 것을 확인할 수 있었다.

이러한 결과를 기반으로 코로나19에서 당뇨병 치료율의 지역 간 변이요인 분석은 사업의 효과를 증대시킬 수 있으며, 추후 지역사회 건강증진사업 수립에 활용될 것으로 사료된다.

## References

- [1] World Health Organization. Transmission of SARS-CoV-2: implications for infection prevention precautions, Scientific brief, Geneva, pp.1-10.
- [2] S Lail, N Ruktanonchai, L Zhou, O Prosper, W Luo, R Floyd, A Tatem et al., "Effect of non-pharmaceutical interventions to contain COVID-19 in China" *Nature*, Vol. 585, No.7825, pp.410-413, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2293-x>
- [3] G Davies, J Kucharski, M Eggo, A Gimma, J Edmunds et al., "Effects of non-pharmaceutical interventions on COVID-19 cases, deaths, and demand for hospital services in the UK: a modelling study" *The Lancet Public Health*, Vol.5, No.7, pp.375-385, 2020. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(20\)30133-X](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(20)30133-X)
- [4] A Khera, J Baum, J Gluckman, M Gulati et al., "Continuity of care and outpatient management for patients with and at high risk for cardiovascular disease during the COVID-19 pandemic: A scientific statement from the American Society for Preventive Cardiology" *American Journal of Preventive Cardiology*, Vol.1, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajpc.2020.100009>
- [5] S Garcia, M Albaghdadi, M Meraj et al., "Reduction in ST-segment elevation cardiocatheterization laboratory activations in the United States during COVID-19 pandemic", *Journal of the American College of Cardiology*, Vol.75, No.22, pp. 2871-2872, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.04.011>
- [6] O Rodriguez- Leor, B Cid- Alvarez, S ojeda et al., "Impacto de la pandemia de COVID-19 sobre la actividad asistencial en cardiología intervencionista en Espana" *REC Interv Cardiol*, Vol.2, pp. 82-89, 2020. DOI: <https://doi.org/10.24875/RECIC.M20000120>
- [7] S Ahn, S Kim, K Koh ". Changes in Healthcare Utilization, Spending, and Perceived Health during COVID-19: A Longitudinal Study from Singapore. Spending, and Perceived Health during COVID-19: A Longitudinal Study from Singapore" *S . IZA Discussion Pap*, No.13715, 2020. DOI: <https://doi.org/10.2139/ssrn.3695416>
- [8] J. Y Kim "Changes in health insurance medical expenses before and after COVID-19 and implications", *National Assembly Budget Office, NABO FOCUS* No.26, 2020.
- [9] Hankook Research & National Health Insurance Service, "Public opinion: Post-Corona era, changes in our medical care and the future" *Weekly Report of Korean Research*, Vol.86, No.1, pp.1-15, 2020.
- [10] K. J Yoon "Changes and Tasks in Korea's Healthcare System in Times of the Covid-19 Pandemic" *Health and Welfare Forum.*, Vol.290, No.12, pp.34-49, 2020.
- [11] National Statistical Office, "2019 Cause of Death Statistics", pp.9-10.
- [12] M Mobula, J Heller et al., "Protecting the vulnerable during COVID-19: Treating and preventing chronic disease disparities" *Gates open research*, Vol.4, pp.125, 2020. DOI: <https://doi.org/10.12688/gatesopenres.13181.1>
- [13] Korea Disease Control and Prevention Agency "2020 National Health Statistics.", 2020.
- [14] Y. M Kim, D. G Cho, S. H Kang "An Empirical Analysis on Geographic Variations in the Prevalence of Diabetes" *Health and Social Welfare Review* Vol.34, No.3, pp.82-105, 2014.
- [15] Korean Diabetes Association(KDA), Korea Centers for Disease Control and Prevention(CDC) "International Conference on Diabetes and Metabolism" *Diabetes Fact Sheet In Korea*, 2012, available from [http://www.diabetes.or.kr/temp/Diabetes\\_Fact\\_sheet2012.pdf](http://www.diabetes.or.kr/temp/Diabetes_Fact_sheet2012.pdf) (accessed Feb. 15, 2022)
- [16] S. G Kim, D. S Choi "Epidemiology and Current Status of Diabetes in Korea" *Hanyang Medical Reviews* Vol. 29, No.2, pp.122~129, 2009 DOI : <https://doi.org/10.5124/jkma.2008.51.9.791>
- [17] C Andrew, G Tiffany, L Peng, M Matthew, O Fernando, S, Anath "Metformin Use Is Associated With Reduced Mortality in a Diverse Propulation With

- COVID-19 and Diabetes” frontiers in Endocrinology, Vol.11, pp. 600439-600439, 2021.  
DOI: <https://doi.org/10.3389/FENDO.2020.600439>
- [18] Korean Academy of Medical Sciences, “Information on the prevention and management of hypertension for me and my family”, 2016.
- [19] J. H Park “Fundamental principles for diabetes mellitus management”, Korea Centers for Disease Control and Prevention (KCDC), Vol.12, No.36, pp.1359-1363, 2019  
DOI: <https://doi.org/1143420190120361359>
- [20] K. M Park, C Kim, M. H Park, H. R Kim, A. M Shin “Effects of Home Visiting Care Program for Patients with Diabetes Mellitus Provided by Public Health Center” Journal of Korean Academy of Public Health Nursing, Vol.24, No.1, pp.71-81, 2010.  
DOI: <https://doi.org/G704-SER00009448.2010.24.1.001>
- [21] S. H Kang, J. H Park, J. H Kim “Development of a Simulation Model for Managing High-Risk Drinking Rates to Improve the Health Level of Local Communities” Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, Vol.22, No.9, pp.575-587, 2021.  
DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2021.22.9.575>
- [22] I. S Park “An analysis on metropolitan concentration factors of health care utilization in Local Cancer Patients Using GWR” Journal of Community Welfare Vol.0, No.56, pp.29-56, 2016.  
DOI: <https://doi.org/10.15300/jcw.2016.56.1.29>
- [23] K Akerblom, A Reunanen “The epidemiology of insulin- dependent diabetes mellitus (IDDM) in finland and in northern europe” Diabetes Care, Vol.8, pp. 10-16, 1985.  
DOI: <https://doi.org/10.2337/DIACARE.8.1.S10>
- [24] R Gupta, A Misra “Review: Type 2 diabetes in india: Regional disparities. The British Journal of Diabetes & Vascular Disease” Crossref, Vol.7, No.1, pp.12-16, 2007.  
DOI: <https://doi.org/10.1177/14746514070070010301>
- [25] D. H Kim “Analysis of Small Area Variation of Health Behaviorusing 2008 Community Health Survey in Korea” Centers for Disease Control and Prevention Policy Report, Korea, pp.48-55, 2010.
- [26] E Barker, A Kirtland, W Gregg et al., “Geographic distribution of diagnosed diabetes in the U.S.: a diabetes belt” American Journal of Preventive Medicine, Vol.40 No.4, pp.434-443, 2011.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2010.12.019>
- [27] S Schipf, A Werner, T Tamayo et al., “Regional differences in the prevalence of known type 2 diabetes mellitus in 45-74 years old individuals: Results from six population-based studies in germany (DIAB-CORE consortium)” Diabetic Medicine : A Journal of the British Diabetic Association, Vol.29, No.7, pp.88-95, 2012.  
DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1464-5491.2012.03578.x>
- [28] H. S Seok, S. H Kang “A Study on the Regional Variation Factor of Hypertension Prevalence” Health and Social Welfare Review Vol.33, No.3, pp.201-236, 2013.  
DOI: <https://doi.org/10.15709/hswr.2013.33.3.210>
- [29] J. H Kim, I. S, Park, J. H Jeong “Trip Generation Model based on Geographically Weighted Regression” Korean Society of Transportation Vol.29, No.2, pp.101-109, 2011.
- [30] D. G Jo “GIS and Geographically Weighted Regression in the Survey Research of Small Areas” Survey Research Vol.10, No.3, pp.1-19, 2009.  
DOI: <https://doi.org/10.15300/jcw.2016.56.1.29>
- [31] Korea Disease Control and Prevention Agency, “Guidelines for COVID-19 Prevention1”, 2020,  
<http://ncov.mohw.go.kr/baroView4.do?brdId=4&brdGubun=44> (accessed Feb. 15, 2021)
- [32] B. R Sim “An Empirical Analysis on Geographic Variations in the Prevalence of Diabetes” PhD dissertation, Dept. of Health Administration The Graduate School Yonsei University, pp.1-100, 2021.

박 종 호(Jong-Ho Park)

[정회원]



- 2014년 8월 : 계명대학교 경영대학원 의료경영학과 (의료경영학석사)
- 2019년 2월 : 인제대학교 일반대학원 보건행정학과(보건행정학박사)
- 2021년 3월 ~ 현재 : 광주대학교 보건행정학부 교수

<관심분야>

보건의료데이터, 빅데이터, 머신러닝, GIS

김 지 혜(Ji-Hye Kim)

[정회원]



- 2018년 8월 : 인제대학교 보건행정학과(보건행정학 석사)
- 2021년 8월 : 인제대학교 보건행정학과(보건행정학 박사)
- 2020년 9월 ~ 현재 : 진주보건대학교 보건행정과 교수

<관심분야>

보건통계, 데이터마이닝, 보건의료정보관리, GIS