

코로나19 범유행 전 · 후 옥천군 보건소 고혈압 환자의 혈압 양상 변화

Changes in blood pressure patterns of hypertensive patients at Okcheon-gun public health center before and after the COVID-19 pandemic

김재우, 홍윤철

서울대학교 의과대학 예방의학교실

Jaewoo Kim, Yun-Chul Hong

Department of Preventive Medicine, Seoul National University College of Medicine

Correspondence to Yun-Chul Hong

101, Daehak-ro, Jongno-gu, Seoul, Republic of Korea

Tel: +82-2-740-8394

Fax: +82-2-747-4830

E-mail: ychong1@snu.ac.kr

Received: February 2, 2021

Revised: June 7, 2021

Accepted after revision: July 9, 2021

© Published by Korean Society for Public Health and Medicine; all rights reserved

Abstract

Objective: The purpose of this study was to investigate the effect of discontinuation of periodic follow-up at a public health center in Okcheon-gun, Chungcheongbuk-do on the blood pressure management of hypertensive patients who visited the public health center regularly. The outpatient clinic of the public health center was totally shut down from March 1, 2020 to April 21, 2020, and then re-opened from April 22, focusing on chronic disease patients.

Methods: The study group was selected among patients who visited the re-opened clinic from April 22 to the end of May, diagnosed with hypertension, and had a regular follow-up in the public health center. Through the health center medical records, the blood pressure of each patient was analyzed before and after the COVID-19 pandemic

Results:

Out of a total of 573 patients that visited the center, 306 patients (53.4%) were treated for hypertension, and among them, 235 patients were enrolled. The average blood pressure of all subjects was 136.9/78.0mmHg after the COVID-19 pandemic, which is 4.4mmHg higher systolic blood pressure(SBP)($P < 0.001$) and 1.7mmHg higher diastolic blood pressure(DBP)($P < 0.05$) than the average blood pressure before the COVID-19 pandemic. For the clinical control status of the SBP, 55% of all subjects maintained the status of 'controlled' before and after the COVID-19 pandemic, 15% maintained the 'uncontrolled' state, 23% changed from 'controlled' to 'uncontrolled', and 7.7% changed from 'uncontrolled' to 'controlled' state. The number of patients with uncontrolled state showed a high increase(McNemar's chi-square test, $P < 0.001$).

Conclusions: The blood pressure of hypertensive patients managed by Okcheon public health center showed a significant increase of 4.4/1.7mmHg after termination of regular follow-up in response to the COVID-19 pandemic for about 2 months. The number of patients with a clinical status of uncontrolled SBP also increased significantly from 23% to 37%.

Keywords: Hypertension, SARS-CoV-2, COVID-19, Public health

서론

고혈압은 우리나라 30세 이상의 인구 중 약 30%의 유병률을 보이는 가장 대표적인 국민병이라고 할 수 있으며, 우리나라 성인의 사망 원인 중 가장 많은 빈도를 차지하는 뇌혈관질환 및 심장혈관질환과 아주 밀접한 관계가 있기에, 고혈압의 예방과 관리가 국민건강증진에 매우 중요한 문제로 인식되고 있다. 고혈압 진료 및 처방은 지역사회 일차 의료를 이용하는 비중이 높아 지역사회 공공의료의 역할이 중요할 수 있으며 다양한 사업과 진료 환경 개선을 통한 지속적인 노력이 필요하다[1]. 전국의 지자체 보건소에서는 지역 주민들의 혈압 확인을 통한 고혈압 조기 진단 및 혈압 조절을 통해 혈관 질환의 합병증을 예방하는 것을 목표로, 지역사회 환자들이 보건소에 주기적으로 내원하여 진료를 받고 약을 복용하도록 관리가 이루어지고 있다.

고혈압이 심뇌혈관질환의 발생 및 사망 위험을 크게 높인다는 것은 잘 알려져 있다. 혈압이 140/90mmHg 이상인 고혈압 환자는 130/85mmHg 미만의 혈압을 가진 사람들에 비해 심뇌혈관질환의 위험이 2.6배 높으며[2,3], 수축기 혈압이 20mmHg 증가할 때마다 허혈성 뇌졸중, 뇌내출혈, 지주막하출혈의 위험도는 남성의 경우 각각 1.79배, 2.48배, 1.65배 높았고 여성에서는 1.64배, 3.15배, 2.29배 높았다[4]. 이렇듯 우리나라에서 뇌졸중과 관상동맥질환에 대한 고혈압의 기여도는 국내 연구에 의해 입증되었고, 고혈압은 특히 뇌졸중과의 관련성이 크다고 할 수 있다.

2019년 국민건강영양조사 자료에 따르면, 우리나라 고혈압의 인지율, 치료율 및 조절률은 지난 30년 동안 전반적으로 크게 개선되고 있어 고혈압 유병률에 변화가 없었음에도 평균 혈압 수준의 큰 감소 효과가 있었다. 또한, 치료자 조절률의 경우 연령에 따른 차이가 없는 것이 확인되어 전 연령에 걸쳐 일단 치료를 시작하면 충분히 조절이 가능함을 의미하고 있다. 그러나 고혈압 유병자를 기준으로 볼 때, 여전히 미조절률이 56%인 부분은 앞으로 좀 더 적극적인 교육과 홍보 및 치료가 필요함을 시사한다[5]. 이러한 자료를 근거로, 지자체 보건소는 지역사회 고혈압 환자가 경제적인 부담 없이 진료 및 약 처방을 받을 수 있도록 운영되고 있을 뿐만 아니라 주기적으로 마을 단위로 찾아가 지역 주민들의 혈압을 확인하고 관리에 대한 교육을 시행하고 있으며, 모바일을 통해 원격으로 혈압을 모니터링하고 관리해주는 사업도 운영하고 있어 지역사회 고혈압 관리에 큰 역할을 수행하고 있다.

한편, 2020년 초 전세계적으로 보건의로 및 감염병의 역사에 큰 획을 긋게 된 신종 코로나바이러스 범유행이 시작되었고, 2020년 내내 전세계 인구의 건강을 위협하였다. 2019년 12월 중국의 후베이 지방 우한에서 시작된 집단 신종 폐렴은 2020년 1월 원인 바이러스인 'SARS-CoV-2'가 발견되어 이로 인한 감염증은 'COVID-19'라 명명되었다[6].

대한민국의 경우 2020년 1월 19일 우한에서 온 35세 중국인 여성이 신종 코로나바이러스 감염자로 확인되면서 대한민국 내 첫 번째 사례로 보고되었으며[7], 질병관리본부는 국내 확진 환자가 발생함에 따라 감염병 위기경보 수준을 '관심'에서 '주의' 단계로 상향 조정하고, 중앙방역대책본부와 지자체 대책반을 가동해 지역사회 감시와 대응 강화에 나서게 된다. 이후 대구 경북 지역을 중심으로 발생한 다수의 확진 환자들로 인하여 위기 단계는 '경계'를 거쳐 '심각'으로 격상되며 국내 범유행이 시작되었고, 결국 3월부터 본격적으로 전국의 보건의료체제를 비상대응체제로 운영하게 되었다. 정상 진료가 중단 또는 최소 형태로 운영되면서 선별진료소 위주의 의료체계를 갖추며 국가 방역 시스템이 점차 안정화되었으나 사태가 장기화되면서 정상진료체제 중단으로 인한 지역사회 일차의료와 관련된 불편이 조금씩 초래되었으며, 이로 인한 국민의 건강영향이 우려되기 시작되었다.

본 연구의 목적은 코로나19 범유행으로 인한 충청북도 옥천군 보건소의 변화가 고혈압 환자군에 미치는 건강 영향을 분석해보는 것이었으며, 보건소 의무기록을 이용하여 코로나19 범유행 전 후 고혈압 환자군의 혈압 양상 변화를 비교하고자 하였다. 충청북도 옥천군은 대한민국의 지리적 중심점에 위치하며 대전광역시 및 충북 영동, 보은과 접경하고 충북 청주시, 경북, 전북, 충남에 모두 가깝게 위치하여 평균적인 문화, 경제, 사회 환경을 갖추고 있는 비수도권 시군구에 속하며 6월 27일 첫 확진자가 나오기 전까지 확진자가 나오지 않았던 순수 청정 구역으로서 보건소의 2020년 상반기 코로나19 검사 수도 매월 500건 이내로 유지되어 왔다. 이러한 상황 속에서 약 2개월 간 보건소 진료가 완전히 중단되었고, 이로 인해 지역사회 고혈압 환자들의 주기적인 모니터링과 관리가 이루어지지 않게 되어 혈압이 유의하게 상승하였을 것이라는 것이 본 연구의 가설이다.

연구방법

본 연구는 옥천군 보건소의 의무기록을 활용하여 수행한 후향적 연구이다. 서울대학교 의학연구윤리심의위원회의 승인을 받았으며(승인번호: 2007-086-1141), 연구대상자에게 가해지는 최소한의 위험이 존재하지 않고 지역보건의를 이해하고 개선하여 연구대상자의 권리와 복지증진이 연구의 목적이므로 연구 참여자의 사전동의 절차는 면제되었다.

2020년 4월 22일부터 5월 31일까지 충청북도 옥천군 보건소에 재진으로 내원한 고혈압 환자를 연구대상으로 선정하였다. 진료 환자의 등록된 상병을 기준으로 고혈압 환자를 선정하였고 이 중 의무기록을 참고하여 고혈압이 처음 진단된 경우, 직전 내원 시 고혈압 약제를 변경한 경우, 재진 내원 시 기록된 혈압 수치가 없는 경우는 대상에서 제외하였다.

옥천군 보건소 진료 현황 기록을 활용하여 선정 기간 동안 진료를 본 전체 환자 수를 수집하였고, 이 중 고혈압에 대한 진료를 수행한 환자 수를 수집하였으며, 이 중 제외 기준에 부합되는 경우와 중복된 대상을 제외하여 연구대상자를 선정하였다. 전체 연구대상자의 의무기록을 활용하여 필요한 정보를 수집하였고, 환자 기본항목으로 성별, 나이, 재진 내원일, 이전 내원일, 이전 내원일에 처방 받은 고혈압 약제의 처방일수를 수집하였고, 재진 내원일 기록된 혈압과 이전 내원일에 기록된 혈압을 수집하였다. '재진 내원일'로부터 1년 전 날짜를 기준으로 한달 이내 내원하여 기록된 혈압이 있는 경우와 '이전 내원일'로부터 1년 전 날짜를 기준으로 한달 이내 내원하여 기록된 혈압이 있는 경우 수집하였다. '이전 내원일'로부터 1년 전부터 '재진 내원일'까지 내원하였던 모든 진료 기록을 확인하여 기간 내 고혈압 약제 변경 여부와 약물 치료 순응도를 파악하여 '복약비순응도' 항목을 기록하였으며 기간 내 동반질환으로 등록된 상병을 수집한 후 '당뇨병' 및 '고지혈증' 여부를 따로 분류하였다. 평균 동맥압의 경우 일상적인 진료 현상에서 비침습적인 측정으로도 구할 수 있는 Gauer[8]의 공식을 이용하여 계산하였다.

연구대상자의 일반적인 특성을 분석하기 위해 나이, 성별, 고혈압 약제 처방일수, 동반질환을 표로 정리하였고, 당뇨병 및 이상지질혈증의 유무에 따라 당뇨병과 이상지질혈증이 모두 동반되지 않은 경우 소집단 A, 하나만 동반된 경우 소집단 B, 둘 다 동반된 경우 소집단 C로 분류하여 전체 연구대상자 및 각각의 소집단에 대해 재진 내원일 혈압의 평균과 이전 내원일 혈압의 평균을 비교하였다. 또한, 임상적 조절 상태 여부를 단순화하여 비교하기 위해 수축기 혈압 지표를 이용하여 140mmHg 이상으로 측정된 경우 환자의 임상적 조절 상태를 '비조절'로 정의하고 140mmHg 미만인 경우 '조절'로 정의하여 구분하였고 재진 내원일과 이전 내원일의 혈압 조절 상태 변화 양상을 확인하였고, 환자군의 비조절 상태 변화

에 미치는 영향에 대한 로지스틱 회귀분석을 시행하였다. 의무기록을 통해 수집한 항목 중 환자군의 비조절 상태 여부를 종속변수로 하여 다중 로지스틱 회귀분석을 시행하기 위해 고려 가능한 독립변수는 '성별(여성)', '나이', '약처방주기', '코로나 사태 전후 내원사이기간', '보건소 처방 중단 기간'(내원사이기간 - 약처방주기), '복약비순응도', '당뇨병', '이상 지질혈증', '코로나 사태 이전 조절'이 있었으며, 코로나 사태 이전 비조절 상태 여부 및 코로나 사태 이후 비조절 상태 여부를 종속변수로 하여 상기 독립변수를 가지고 다중로지스틱 회귀분석을 시행하여 유의확률이 0.1 이하인 변수만 유의한 예측변수로 선택하여 분석을 보정하였으며, 추가적으로 코로나 사태 이전 조절 상태가 유지되었던 환자군만을 대상으로 코로나 사태 이후 비조절 상태로 변한 것을 종속변수로 하여 동일한 방법으로 다중 로지스틱 회귀분석을 시행하였고 그 결과를 모델 A라고 설정하였다. 또한, 이 환자군에 대해서는 다중공선성으로 인한 비뚤림(Bias)을 확인해보고자 기존의 유의한 예측변수에서 '나이' 변수가 추가된 모델 B를 설정하여 추가적인 분석도 시행하였다.

데이터베이스 구축 및 통계 분석은 R version 4.0.3을 이용하였다. 환자군의 혈압 차이에 대한 통계적 검정을 위해 대응표본 T검정(Paired t-test)을 이용하였으며 수축기 혈압의 임상적 조절 상태 변화에 대해 맥네마 검정(McNemar's chi-squared test) 및 다중 로지스틱 회귀분석(Multiple logistic regression)을 시행하였다.

연구결과

2020년 4월 22일부터 5월 31일까지 충청북도 옥천군 보건소의 전체 진료 건수 573명 중 고혈압 진료는 306건 (53.4%)이었으며 이 중 연구대상자 235명이 선정되었다. 연구대상자의 평균 나이는 70세, 남녀 비율은 1.3:1 이었으며 확인된 동반질환은 (Table 1)와 같았다.

<Table 1> General characteristics of hypertension patients

Category	Value [n(%)]
Total Enrolled patients	235
Hypertension patients/Total visit	306/573 (53.4%)
Age	70 [39-91]
Sex(Male/Female)	131/104
Comorbid disease	
Dyslipidemia	99 (42%)
Diabetes mellitus	38 (16%)
Arthritis	30 (13%)
Mild cognitive disorder	24 (10%)
Peripheral vascular disease	13 (5.5%)
Benign prostate hyperplasia	11 (4.7%)
Gastroesophageal reflux disease	4 (1.7%)
Heart failure	3 (1.3%)
Osteoporosis	2 (0.9%)
Spinal stenosis	2 (0.9%)
Cerebral infarction	2 (0.9%)
Diabetic neuropathy	2 (0.9%)
Insomnia	2 (0.9%)
Yes, no. (%)	35 (72.9)
No, no. (%)	11 (22.9)
Uncertain, no. (%)	2 (4.2)

* Comorbid disease : Based on registered codes from the medical records of the hypertensive patients, and only two or more cases are described. Each disease can be counted as duplicates.

소집단 별 환자군 수는 A 127명, B 79명, C 29명으로 확연히 감소하였으나 평균 나이 및 남녀 비율은 전체 연구대상자에서 크게 벗어나지 않았다(Table 2).

<Table 2> Subgroup distribution

	Subgroup A	Subgroup B	Subgroup C
Number of patients	127 (54.0%)	79 (33.6%)	29 (12.3%)
Age [mean (SD ¹⁾]	69 (11)	71 (8.7)	69 (9.5)
Sex [Male/Female]	74/53	37/42	20/9

* Subgroup A : Patients without diabetes or dyslipidemia

* Subgroup B : Patients with only diabetes or only dyslipidemia

* Subgroup C : Patients with both diabetes and dyslipidemia

¹⁾ Standard Deviation

전체 연구대상자의 코로나 사태 이후 재진 내원 시 측정된 혈압의 평균은 (Table 3)으로 정리하였고 혈압 차이에 대한 통계 검정을 위해 대응표본 T검정을 이용하여 수축기 혈압, 이완기 혈압, 평균 동맥압에 대해 모두 유의성이 확인되었다 ($P < 0.05$). 소집단 A, B, C에 대해서도 동일한 형태로 (Table 3)에 제시하였는데 소집단 A의 경우 수축기 혈압, 평균 동맥압, 이완기 혈압 차이에 대해 모두 유의성이 확인되었고($P < 0.05$), 소집단 B의 경우 수축기 혈압에 대해서만 유의성이 확인되었으며($P < 0.05$), 소집단 C의 경우 수축기 혈압에 대해서 0.054의 유의확률이 확인되었다.

<Table 3> Average blood pressure before and after COVID-19 pandemic

	Visit before COVID-19 mean (SD ¹⁾)	Visit after COVID-19 mean (SD ¹⁾)	Difference	P-value
All subjects				
SBP ²⁾	132.6 (11.2)	136.9 (13.9)	4.4	<0.001
DBP ³⁾	76.3 (9.19)	78.0 (10.2)	1.7	0.018
MAP ⁴⁾	95.1 (8.62)	97.5 (10.4)	2.4	<0.001
Subgroup A				
SBP ²⁾	130.9 (9.90)	136.0 (14.0)	5.1	<0.001
DBP ³⁾	75.8 (8.77)	77.8 (9.40)	1.9	0.034
MAP ⁴⁾	94.2 (7.98)	97.2 (9.53)	3.0	0.001
Subgroup B				
SBP ²⁾	132.7 (11.4)	135.8 (12.7)	3.0	0.047
DBP ³⁾	74.7 (8.81)	76.4 (9.71)	1.8	0.143
MAP ⁴⁾	94.1 (8.02)	96.3 (9.68)	2.2	0.068
Subgroup C				
SBP ²⁾	139.2 (13.9)	144.0 (14.7)	4.8	0.054
DBP ³⁾	82.9 (9.48)	83.0 (13.6)	0.1	0.966
MAP ⁴⁾	101.7 (10.2)	103.3 (12.8)	1.7	0.432

¹⁾ Standard Deviation

²⁾ Systolic blood pressure

³⁾ Diastolic blood pressure

⁴⁾ Mean arterial pressure

* Visit date before COVID-19 : November 2019- February 2020

* Visit date after COVID-19 : April 2020- May 2020

* The blood pressure measurement are subsidized by the public health center staff, and taken after resting at least 10 minutes from the initial arrival. If the systolic blood pressure is 150mmHg or higher, the patient is asked to rest for another 10 minutes and re-measured, and the lower value is recorded.

전체 대상자의 약물 치료 순응도를 알아보기 위해 코로나 사태 전 후 의무기록을 확인한 결과 ‘이전 내원일’에 처방한 혈압약의 복용 기간 이내에 재내원한 경우는 23명으로 전체 대상자의 9.8%를 차지하였다. 약물 치료를 유지하기 위해 다른 곳에서 약 처방이 필요했던 나머지 212명(90%) 중 보건소 재내원 전까지 약물치료를 계속 중단한 경우는 아무도 없었으며 지역보건의료정보시스템(PHIS) 동일 상병 타의원 처방 내역 및 환자 문진 기록을 확인하여 모두 1회 이상 타 의원 및 병원을 이용하여 약을 처방받은 것을 확인하였다. 전체 대상자의 코로나 사태 후 재내원 시의 진료내용을 살펴본 결과 보건소 진료 중단 기간 내 약 복용을 규칙적으로 하지 않았다고 답한 환자는 11명(4.7%)이었으며 이 중 자가측정으로 확인된 저혈압을 자의로 조절하기 위해 일시 중단했던 경우 1명을 제외한 나머지 10명(4.3%, 남:여 7:3)을 ‘복약비순응도’가 있는 환자로 선정하였다. 또한, 이 중 보건소 진료 중단 기간 전에도 1년 이내 복약순응도가 낮아 혈압 조절이 잘되지 않았던 경우가 5명(2.1%, 남:여 4:1) 포함되어 있음을 확인하였다.

전체 대상자 중 코로나 사태 이전 이후 조절 및 비조절 상태 여부는 (Table 4)로 정리하였다. 코로나 후 비조절 상태로 변화된 비율이 23%에서 37%로 크게 증가한 것을 확인할 수 있으며 맥네마 검정 결과 $P < 0.001$ 로 유의한 차이를 나타내었다.

<Table 4> The change of the clinical control status before and after COVID-19 pandemic

	Controlled after COVID-19	Uncontrolled After COVID-19	Total
Controlled before COVID-19	129 (55%)	53 (23%)	182 (77%)
Uncontrolled before COVID-19	18 (7.7%)	35 (15%)	53 (23%)
Total	147 (63%)	88 (37%)	235 (100%)

* The clinical control status of systolic blood pressure was defined as uncontrolled if the value was the same or higher than 140 mmHg

* McNemar's chi-square test result : $P < 0.0001$

또한, 다중 로지스틱 회귀분석 결과 코로나 사태 이전 비조절 상태 여부를 종속변수로 한 경우 유의확률 0.1 이하인 독립변수는 '당뇨병'만 확인되어 단변수 분석을 하였고 교차비(Odds ratio)는 3.14 (95% 신뢰구간 1.49 – 6.56, $P = 0.002$)로 측정되었다.

다음으로, 코로나 사태 이후 비조절 상태 여부를 종속변수로 한 경우 유의확률 0.1 이하인 변수는 '성별', '복약비순응도', '코로나 사태 이전 조절'로 확인되어 이 세 가지만 선택하여 보정된 교차비(adjusted Odds Ratio)를 계산한 결과 여자의 경우 2.08(95% 신뢰구간 1.18 – 3.85, $P = 0.013$), 복약비순응도 7.27(95% 신뢰구간 1.65 – 51.01, $P = 0.017$), 코로나 사태 이전 조절 0.20(95% 신뢰구간 0.10 – 0.38, $P < 0.001$)로 측정되었다(Table 5).

추가로, 코로나 사태 이전 조절 상태가 유지되었던 환자군 182명을 대상으로 코로나 사태 이후 비조절 상태로 변한 것을 종속변수로 하여 다중 로지스틱 회귀분석을 시행해본 결과에서는 '성별', '당뇨병', '복약비순응도'가 유의확률 0.1 이하인 변수로 확인되었고, 이 세 가지 변수만을 이용한 모델 A에서 보정된 교차비(adjusted Odds Ratio)를 계산해본 결과 여자의 경우 3.03(95% 신뢰구간 1.49 – 6.25, $P = 0.002$), 복약비순응도 5.76(95% 신뢰구간 0.97 – 45.96, $P = 0.062$), 당뇨병 3.11(95% 신뢰구간 1.15 – 8.43, $P = 0.024$)로 측정되었다. 한편, 추가적으로 설정한 모델 B에서의 교차비는 여자의 경우 2.78(95% 신뢰구간 1.39 – 5.88, $P = 0.005$), 복약비순응도 5.85(95% 신뢰구간 1.01 – 45.61, $P = 0.055$), 당뇨병 3.29(95% 신뢰구간 1.20 – 9.05, $P = 0.019$)로 측정되었다.(Table 5).

<Table 5> Predictors and odds ratio for uncontrolled state/change after COVID-19

Independent variable	Odds ratio	95% CI ¹⁾	P-value
Uncontrolled state before COVID-19			
Diabetes	3.14	1.49 – 6.56	0.002
Uncontrolled state after COVID-19			
Sex (Female)	2.08	1.18 – 3.85	0.013
Noncompliance to medication	7.27	1.65 – 51.01	0.017
Controlled state before COVID-19	0.20	0.10 – 0.38	<0.001
Change to uncontrolled state			
Model A			
Sex (Female)	3.03	1.49 – 6.25	0.002
Noncompliance to medication	5.76	0.97 – 45.96	0.062
Diabetes	3.11	1.15 – 8.43	0.024
Model B			
Age	1.02	0.99 – 1.06	0.178
Sex (Female)	2.78	1.39 – 5.88	0.005
Noncompliance to medication	5.85	1.01 – 45.61	0.055
Diabetes	3.29	1.20 – 9.05	0.019

* Number of 'Uncontrolled state after COVID-19' patients : 235

* Number of 'Change to uncontrolled state' patients : 182

* Predictor selection criteria : P < 0.1

* For analyzing 'Change to uncontrolled state', two models (A and B) are designed to discuss multicollinearity bias

* Model A : with 3 selected predictor variables (Sex, Noncompliance to medication, Diabetes)

* Model B : with 3 selected predictor variables + 'age' variable

* All values are adjusted value from selected predictor variable except 'age' variable in Model B

¹⁾ Confidence Interval

고찰

본 연구에서 약 6주간의 보건소 진료 중 고혈압과 관련된 진료 건수는 53.4%로(Table 1), 높은 만성질환 관리 비중을 확인할 수 있다. 2007년부터 2013년에 걸친 한국의 국민건강영양조사 자료에 따르면 30세 이상 고혈압 환자군의 동반 질환 분포는 남성의 경우 비만 59.9%, 당뇨병 15.4%, 이상지질혈증 60.2% 등이었고, 여성의 경우 비만 55.5%, 당뇨병 14.7%, 이상지질혈증 50.3%, 등으로 조사되었는데[9], 본 연구에서 조사에 포함되지 않은 비만을 제외하고 가장 비율이 높은 동반질환은 이상지질혈증(42%)과 당뇨병(16%)이었고 조사 결과와 그 경향과 비율이 비슷함을 확인할 수 있어 이 두 질환은 의학적으로 대사증후군과 연관이 있으며 상호 영향을 미치는 만성질환으로의 의미뿐만 아니라 통계적인 자료도 뒷받침되고 있어 소집단 분석의 근거를 마련해 준다.

본 연구 결과를 살펴보면, 전체 대상자의 코로나 사태 전과 후의 평균 혈압은 4.4/1.7mmHg의 상승으로 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 코로나 사태 전 환자군의 혈압 측정 시기는 대부분 12월에서 2월 사이의 기온이 낮은 겨울철이었으며 코로나 사태 후 환자군의 혈압 측정 시기는 4-5월의 봄철인 것을 감안할 때 실제 기온 변수를 통제하면 그 차이는 4.4/1.7mmHg 이상이었을 것이라 추측할 수 있다. 계절은 수축기 혈압에 유의한 차이를 보이는데, 한여름에 비해 한겨울의 수축기 혈압은 상승하게 되며 이는 측정시 주변 기온 차이에 의한 직접적인 영향이라고 볼 수 있다[10]. 한편, 전체 대상자 중에서 코로나 사태 전후 혈압 측정 시기보다 1년 이전 측정했던 혈압이 있고 그 사이 동안 약제 변경이 없었던 경우에 대해 1년 전 혈압 평균을 구해보았는데, 코로나 사태 후 측정보다 1년 전 봄철 혈압 평균은 전체 대상자 156명

에 대해 129/72mmHg로 확인되었고, 코로나 사태 전 측정보다 1년 전 겨울철 혈압 평균은 전체 대상자 158명에 대해 133/76mmHg로 확인되어, 이는 옥천군 보건소 실내 측정 환경에 대해서도 겨울철에 비해 봄철에 집단의 혈압이 더 낮아지는 경향이 있었음을 시사 하여 본 연구 결과에서의 혈압 차이가 계절적 영향은 아님을 뒷받침하고 있다. 비록 기존 자료를 활용한 후향적 연구의 한계로 인해 계절적 요소를 완전히 배제한 연구 설계를 하는 데에는 제한점이 있었으나 의미 있는 결과 해석에 방해되지 않음을 간접적으로 확인하여 연구 결과를 보완하였다.

소집단 분석 결과를 통해 주요 동반질환인 당뇨와 이상지질혈증의 영향을 살펴보면 소집단 A, B, C에서도 전체 대상자와 마찬가지로 모두 수축기 혈압이 3~5mmHg 정도, 이완기 혈압이 0~2mmHg 정도, 평균 동맥압이 2~3mmHg 정도 상승하는 경향성은 비슷하였으나 수축기 혈압이 이완기 혈압에 비해 변동 폭이 크기 때문에 수축기 혈압 > 평균 동맥압 > 이완기 혈압 순서로 통계적 유의성이 감소하는 경향이 관찰되었고, 소집단 A, B, C로 갈수록 대상자 수가 적어지는 것 때문에 통계적 유의성이 감소하는 경향이 관찰된 것으로 볼 수 있다. 이로 인해 전체 대상자와 소집단 A의 경우 수축기 혈압, 이완기 혈압, 평균 동맥압 모두 차이가 통계적으로 유의한 수준이었으나 대상자 수가 79명인 소집단 B와 대상자 수가 29명인 C의 경우 수축기 혈압에서만 유의 확률 0.05 근처의 약한 유의성이 관찰된 것이라고 생각된다. 본 소집단 분석 결과만으로는 충분하지 않은 대상자 숫자로 인하여 임상적으로 주요 동반질환 수의 차이에 따른 코로나 사태 전 후 혈압 변동의 차이를 보기에는 어려움이 있었으나, 동반질환이 많을수록 집단의 평균 수축기 혈압 자체는 조금씩 더 높게 형성되어 있는 것을 확인할 수 있었다. 이는 특히, 당뇨병 유병자의 고혈압 치료 조절률이 비당뇨병 고혈압 환자에 비해 낮은 것 때문에 나타난 현상으로 볼 수 있는데, 2016-2018년 통합 국민건강영양조사 자료에 따르면 30세 이상 고혈압 치료자의 조절률은 73.5% 정도인 반면, 30세 이상 당뇨병 유병자 중 혈압 목표치를 달성하는 경우는 54.4%에 불과한 것으로 알려져 있다[11]. 현재 우리나라 당뇨병 환자의 수축기 혈압 목표치가 140mmHg 미만으로 권고되고 있지만[1], 비당뇨병 환자에 비해 적절한 혈압조절이 제대로 이루어지지 않고 있는 것이며, 본 연구 집단에서도 이와 같은 경향성이 나타나고 있다.

한편, 코로나19 범유행 이후 혈압 상승이 관찰되는 본 연구 결과에 영향을 미칠 수 있는 요인을 연구 설계상의 제한점과 함께 살펴보면 긴장 및 불안정으로 인한 혈압 상승 요인이 있을 수 있다. 본 연구는 보건소에서 측정한 혈압 수치만을 이용하므로 자가측정혈압에 비해 사람에 따라 백의고혈압 현상에 의한 비뚤림(Bias)이 있다는 제한점이 있으나 특정 상황에 대한 전 후 비교에 있어서 동등한 환경에서 측정을 했기 때문에 혈압의 차이에 주안점을 두고 분석하는 본 연구에서는 그 영향이 적을 것이라고도 볼 수 있다. 그렇지만, 백의고혈압이 잘 나타나는 환자일수록 코로나 사태 이후 보건소에 방문하는 경우 감염병에 대한 걱정 및 불안 요소에 의해 혈압 상승 효과가 더 도드라졌을 가능성은 배제할 수가 없는데 충청북도 옥천군의 경우 대상자들의 혈압 측정 기간 내에 군 내 확진자가 한 명도 없었다는 점과 선별진료소에서 이루어진 검사 수도 많지 않았던 것으로 볼 때 군 생활권에서 체감되는 불안감은 그리 크지 않았을 것이라고 추측해볼 수 있다. 또한, 본 연구에서 사용한 의무기록 혈압 수치는 보건소 담당 직원이 보조해주는 수치로서, 초기 측정부터 안정을 취하도록 통제하며, 수축기 혈압이 150mmHg 이상일 경우 10분 이상 다시 안정을 취하도록 하여 재측정을 시행하며, 그 중 더 낮은 기록으로 기록하는 형식으로 관리되고 있어 일차적인 오류는 걸러진 결과이다. 따라서 보건소 혈압 측정 프로토콜이 대다수 고혈압 환자들에게 충분한 안정 혈압을 제공했을 것으로 생각된다.

또한, 본 연구 결과에 영향을 미친 '복약비순응도' 요인은 환자의 분율이 4.3%로 비교적 적었음을 확인할 수 있었고 이로 인해 비조절 혈압이 많았지만 이 중 절반인 5명의 경우 코로나 사태 이전에도 1년 이내로 복약순응도가 낮았던 환자들로서, 코로나 사태로 인한 순응도 저하라기보다는 상습적인 순응도 저하 환자로 구분되는 경우들이었다. 상습적 복약

비순응도 환자 및 전체 복약비순응도 환자 모두 남자의 비율이 더 높게 확인되어 본 연구 집단에서는 남자의 복약비순응도가 높음을 확인하였다.

한편, 비약물적 치료 순응도 요인을 살펴보기 위해서는 운동량, 식습관, 비만도 등의 변화를 살펴봐야 하지만 본 연구 대상자의 의무기록으로는 이를 확인할 수 있는 수치가 없다는 것이 본 연구의 큰 제한점이다. 그러나 혈압 차이에서 긴장 요인과 약물 치료 순응도 요인을 제외하면 모두 넓은 의미의 비약물적 치료 순응도 요인으로 볼 수 있고 약 2개월의 기간 동안 고혈압 환자군의 체중 및 비만도가 혈압 상승에 큰 영향을 줄 정도로 급격히 상승했을 가능성은 적지만 코로나 사태로 인한 일상의 변화로 혈압에 영향을 주었을 가능성은 충분히 존재한다. 여기에 주기적인 모니터링의 부재로 혈압이 변동된 환자들을 제때 조절해줄 수 못한 영향도 공존할 것이다. 비약물적 치료 순응도 요인 자체에 대한 객관적인 근거를 제시하지 못하는 것은 본 후향적 연구의 한계점으로서, 관찰되는 혈압 양상에 영향을 주는 다양한 요인을 각각 직접적으로 분석하기 위해서는 각 요인에 대한 새로운 연구 설계가 요구된다.

Sunil K. Nadar 등[12]의 전세계 고혈압 관련 저자들이 2020년도 6월에 발표한 사설 저널에 따르면 전세계적 코로나 19 범유행으로 인해 의료 자원이 COVID-19의 방역과 치료로 집중되게 되었고 그 영향으로 우선 심근경색 및 뇌혈관질환 등의 응급 질환 환자의 응급실 이용률이 줄었다는 여러 병원의 보고들이 많아졌으며, 사태가 장기화되면서 여러 병원의 외래 진료의 중단 및 축소로 인해 만성질환인 고혈압에도 영향이 미치기 시작하여 심뇌혈관 관련 합병증 발생이 증가할 수 있다는 우려를 하고 있다. 또한, Shigeru Shibata 등[13]의 일본의 다양한 분야 의학자들에 의하면 2011년 3월 11일 일본 대지진으로 인한 건강영향을 2년간 분석한 결과 지진 피해자 집단의 평균 혈압이 2년 후 4-5mmHg 증가하였고 이는 자연재해의 영향으로 생활 방식이 변하면서 급성질환 관련 건강영향 지표들이 만성질환 관련 건강영향 지표들로 전환되는 현상이라고 설명하고 있는데, 이번 코로나 사태 역시 장기화되면 전세계적인 'New normal lifestyle' 확산으로 인해 일반 인구집단의 혈압에도 큰 영향 미칠 수 있다고 강조하고 있다. 본 연구 역시 비록 규모가 작은 집단에서의 단기간 연구였음에도 약 두 달 간의 코로나 사태로 인해 지자체 보건소 고혈압 환자군의 혈압 상승이 관찰되었고, 이는 앞서 요인별로 고찰한 바에 따르면 혈압에 미칠 수 있는 다른 요인들에 의한 비뚤림보다는 보건소의 비상대응 전환으로 인해 만성질환에 대한 진료, 교육 및 사업의 기회가 줄어든 영향이 있었음을 의미한다.

이어서, 본 연구는 코로나 사태 전 후 수축기 혈압을 임상적 조절 상태 관점에서 분석을 시도하였다. 코로나 사태 전 조절 상태가 유지되었다가 코로나 사태 후 비조절 상태로 변화된 경우가 23%로, 이로 인해 코로나 전 23%였던 비조절 상태 분율이 코로나 후 37%로 크게 증가한 현상이 확인된다. 서론에서 언급한 혈압이 140/90mmHg 이상인 고혈압 환자는 심뇌혈관질환의 발생 및 사망 위험이 높아진다는 연구 결과를 참고하면, 코로나 사태로 인해 비조절 상태 환자군이 증가하면 심뇌혈관질환 발생 및 사망 위험이 높아질 수 있음을 시사한다.

비조절 상태에 대한 로지스틱 회귀분석 결과를 살펴보면, 우선 당뇨병 환자의 경우 비당뇨병 고혈압 환자에 비해 원래부터 혈압의 조절률이 낮았음을 확인할 수 있는데 이는 앞서 언급했던 당뇨병 유병자는 혈압 조절률이 더 낮다는 국민건강영양조사 자료 및 본 연구에서의 소집단 분석 결과와 일치한다. 또한, 당뇨병 환자의 경우 코로나 사태 전 조절 상태였다가 코로나 사태 후 비조절 상태로 변화할 위험도 역시 비당뇨병 환자에 비해 3.1배 더 높은 것을 확인할 수 있었다. 코로나 사태 후 비조절 상태에 대한 다중 로지스틱 회귀 분석 결과를 보면 일단 코로나 사태 전 조절에 대한 코로나 사태 후 비조절 상태의 보정된 교차비는 0.20(95% 신뢰구간 0.10 - 0.38, $P < 0.001$)로 매우 유의함을 확인할 수 있었고, 추가로 예측변수들의 상관성을 살펴본 결과 보건소 진료 중단 기간에 규칙적인 약물 복용을 하지 않은 환자의 경우 그 이후 방문시

혈압의 비조절 위험도가 크게 증가하는 것으로 확인되나 앞서 ‘복약비순응도’를 조사해본 바에 의하면 이 중 절반가량이 이전부터 복약순응도가 낮았던 환자였기 때문에 코로나 사태 이전에는 조절 상태였다가 코로나 사태 이후 비조절 상태로 변화한 것에 대한 위험도는 상대적으로 낮아진 것을 확인할 수 있다. 한편, 여자의 경우 코로나 사태 후 비조절 상태에 대한 유의한 위험도 상승이 관찰되며, 코로나 사태 이전에는 조절 상태였다가 코로나 사태 이후 비조절 상태로 변화한 것에 대한 교차비는 더욱 증가한 것을 확인할 수 있어, 여자는 남자에 비해 코로나 사태로 인한 비조절 변화 위험도가 3.0배 더 증가하였다고 볼 수 있다. 특히 여자 변수의 결과 해석에 있어서 변수간 다중공선성으로 인한 비뚤림(Bias) 여부를 확인해 보고자 모델 B를 추가로 분석해 보았는데 새롭게 계산된 교차비를 모델 A와 비교해보아도 유의 변수들의 위험도는 유사하고 유의하게 유지됨을 확인할 수 있어 나이 변수로 인한 다중공선성 비뚤림은 배제할 수 있었다. 즉 이 결과는 정부 차원의 생활 제한이 크지 않았던 비수도권 지역에서 상대적으로 정규근로자 비율이 높은 남성에게 비해 자발적인 생활 제한이 가능했던 여성 집단이 코로나 사태로 인한 야외 생활 변화를 더 많이 가져와서 나타난 현상일 수도 있고, 집안에서의 가사 노동이 증가하여 나타난 현상일 수도 있으며, 코로나 사태 인한 불안감이 여자에게서 더 나타난 현상일 수도 있는데 관련된 선행 연구가 없고 본 연구 결과만으로는 근거가 부족하여 원인 규명을 위해서는 추후 추가적인 관련 연구가 필요하다.

본 연구는 충청북도 옥천군 보건소 단일 기관에서 단기간의 후향적 의무기록만을 참고하여 연구를 진행하였기에 위에서 언급한 연구 설계상의 제한점들 외에도 전체 표본의 일반성과 대표성이 부족하고, 전체 대상자 수가 충분하지 않아 세부 분석에 제한이 있었으며, 환자군의 사회경제적 지위나 직업, 거주지, 비만도 등 추가 자료 수집에 제한이 있어 폭넓은 연구에 제한이 있었다는 한계점이 있다. 그럼에도 본 연구가 가지고 있는 의의는 보건소에서 쉽게 측정하고 정확하게 기록되어지는 보편적이고 필수적인 건강 지표인 혈압 수치를 활용하여 비교적 단기간에도 고혈압 환자군에 대해 코로나19 범유행 및 공중보건의료시스템의 변화가 미치는 영향을 객관적으로 분석할 수 있었다는 데에 그 의미가 크다.

본 연구의 결론을 정리하면, 우리나라의 코로나19 범유행으로 인하여 옥천군 보건소 진료가 약 두 달간 이루어지지 못하였고, 이 진료 중단 시기 전후 고혈압 환자군의 보건소 내원 혈압에서 4.4/1.7mmHg의 유의한 상승이 관찰되었다. 또한, 코로나19 범유행 후 수축기 혈압이 비조절 상태로 변화된 고혈압 환자 비율이 23%에서 37%로 유의하게 증가한 것도 확인되었다. 이러한 혈압 상승 양상에는 여러 요인이 복합적으로 작용했을 것이며, 본 연구를 시작으로 다양한 요인에 대한 연구 및 장기적인 건강 영향 연구, 그리고 코로나19 범유행 기간동안 공공의료의 다양한 역할의 중요성에 대한 연구가 이어지기를 기대해볼 수 있다.

References

1. The Korean Society of Hypertension, Hypertension treatment guidelines 2018, 2018
2. Jee SH, Appel LJ, Suh I, Whelton PK, Kim IS. Prevalence of cardiovascular risk factors in South Korean adults: results from the Korea Medical Insurance Corporation (KMIC) Study. *Annals of Epidemiology* 1998;8:14-21
3. Park JK, Kim CB, Kim KS, Kang MG, Jee SH. Meta-analysis of hypertension as a risk factor of cerebrovascular disorders in Koreans. *Journal of Korean Medical Science* 2001;16:2-8.
4. Kim HC, Nam CM, Jee SH, Suh I. Comparison of blood pressure associated risk of intracerebral hemorrhage and subarachnoid hemorrhage: Korea Medical Insurance Corporation study. *Hypertension* 2005;46:393-7
5. The Korean Society of Hypertension, Korea Hypertension Fact Sheet 2020, 2020
6. Wang C, Horby PW, Hayden FG, Gao GF. A novel coronavirus outbreak of global health concern. *Lancet* 2020;15;395(10223):470-473
7. Sohrabi C, Alsafi Z, O'Neill N, Khan M, Kerwan A, Al-Jabir A, et al. World Health Organization declares global emergency: A review of the 2019 novel coronavirus (COVID-19). *International Journal of Surgery* 2020;76:71-76
8. Gauer O. Kreislauf des Blutes, Lehrbuch der physiologie des Menschen. Landois LRH-U, Von Urban and Schwarzenberg, 1960
9. Noh J, Kim HC, Shin A, Yeom H, Jang S, Lee JH, et al. Prevalence of Comorbidity among people with hypertension: The Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2007-2013. *Korean Circulation Journal* 2016;46(5):672-680
10. Modesti PA, Rapi S, Rogolino A, Tosi B, Galanti G. Seasonal blood pressure variation: implications for cardiovascular risk stratification. *Hypertension Research* 41, 2018, 475–482
11. Korean Diabetes Association, Diabetes Fact Sheet in Korea 2020, 2020
12. Sunil KN, Muzahir HT, Michael S, James BB. Managing hypertension during the COVID-19 pandemic. *Journal of Human Hypertension*. 2020;34(6):415-417
13. Shigeru S, Hisatomi A, Kei A, Satoshi H, Atsuhiko I, Toshihiko I, et al. Hypertension and related disease in the era of COVID-19: a report from the Japanese society of hypertension task force on COVID-19. *Hypertension Research*. 2020;43(10):1028-1046

