

당뇨 환자의 관리행태에 대한 군집 분류

강성홍¹, 최순호^{2*}

¹인제대학교 보건행정학과, ²울산과학기술대학 물리치료과

Group Classification on Management Behavior of Diabetic Mellitus

Sung-Hong Kang¹ and Soon-Ho Choi^{2*}

¹Dept. of Health Policy & Management, InJe University,

²Dept. of Physical Therapy, Ulsan College

요 약 본 연구는 효율적인 당뇨관리사업을 할 수 있는 기초자료를 제공하기 위해 수행되었다. 연구를 위해 2007년, 2008년도 국민건강영양조사를 통해 검진에 참여한 당뇨병인자환자 666명의 자료를 수집하여 분석하였다. 당뇨병인자환자의 관리행태에 대한 군집분류는 K-means 기법을 이용하였고 관리행태에 대한 요인분석은 의사결정나무와 다중로지스틱 회귀분석을 이용하였다.

당뇨인자환자의 군집은 크게 3개로 분류되었다. 건강행태사업 대상군은 당뇨 치료와 합병증 검사는 잘 받고 있으나 음주, 흡연, 운동실천 등 건강행태 개선이 보다 적극적으로 이루어져야 하는 집단이다, 중점관리사업 대상군은 치료를 제대로 받지 않고, 합병증검사도 하지 않으며 혈당관리를 위한 건강행태 개선도 적극적으로 하지 않는 집단이다, 합병증검사사업 대상군은 치료를 잘 받고 있으며 건강행태도 개선하고 있지만 급만성 합병증을 조기 발견하기 위한 합병증검사를 소홀히 하는 집단이다. 군집을 분류하는데 가장 중요한 요인은 고지혈증 유무로 나타났으며 그 외 성, 소득, 연령, 직업, 주관적 건강상태도 주요한 변수였다.

당뇨 조절율을 향상시키기 위해서는 각 군집의 특성에 따라 보다 특화된 당뇨관리 프로그램이 적용되어야 할 것이다.

Abstract The purpose of this study is to provide informative statistics which can be used for effective Diabetes Management Programs. We collected and analyzed the data of 666 diabetic people who had participated in Korean National Health and Nutrition Examination Survey in 2007 and 2008. Group classification on management behavior of Diabetic Mellitus is based on the K-means clustering method. The Decision Tree method and Multiple Regression Analysis were used to study factors of the management behavior of Diabetic Mellitus.

Diabetic people were largely classified into three categories: Health Behavior Program Group, Focused Management Program Group, and Complication Test Program Group. First, Health Behavior Program Group means that even though drug therapy and complication test are being well performed, people should still need to improve their health behavior such as exercising regularly and avoid drinking and smoking. Second, Focused Management Program Group means that they show an uncooperative attitude about treatment and complication test and also take a passive action to improve their health behavior. Third, Complication Test Program Group means that they take a positive attitude about treatment and improving their health behavior but they pay no attention to complication test to detect acute and chronic disease early. The main factor for group classification was to prove whether they have hyperlipidemia or not. This varied widely with an individual's gender, income, age, occupation, and self rated health.

To improve the rate of diabetic management, specialized diabetic management programs should be applied depending on each group's character.

Key Words : Diabetic patient, Management, Ratediabetic management, Group classification

본 논문은 2010년도 울산과학기술대학 학술연구비 보조에 의한 것임.

*교신저자 : 최순호(shchoi@uc.ac.kr)

접수일 10년 12월 10일 수정일

(1차 11년 01월 13일, 2차 11년 01월 25일)

게재확정일 11년 02월 10일

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 필요성

식생활 패턴의 서구화, 운동량 감소, 사회의 복잡성 등 생활양식의 변화로 우리나라도 선진국처럼 당뇨병환자가 증가하여 2008년의 당뇨병환자 유병률은 9.7%로 미국의 10.7%와 유사한 수준을 보이고 있다[1]. 또한 당뇨병은 국가의 사망원인의 5위로 부상될 만큼 주요 사망원인이 됨에 따라 당뇨병은 국가차원에서 관심을 가지고 대처해야 할 보건문제가 되었다[2,3].

당뇨병은 당뇨 자체로 인한 문제뿐만 아니라 당뇨 합병증에 의한 피해도 심각하다. 최근 당뇨병에 대한 인지와 치료율의 증가, 당뇨병 치료방법과 환자관리 개선 등에 따라 급성 합병증에 따른 사망은 감소하였으나 유병기간 연장으로 인해 미세혈관 합병증과 대혈관 합병증 같은 만성합병증은 오히려 증가하는 추세에 있고[4,5,6], 후천적 실명이나 교통사고를 제외한 원인의 족부절단, 투석치료를 요하는 만성신부전은 당뇨병이 가장 흔한 원인으로 나타나고 있다[7]. 이와 같이 당뇨 합병증에 의한 피해가 매우 심각함에 따라 당뇨 합병증을 예방하기 위해서는 국민들의 당뇨 인지와, 치료율을 높이고 당뇨병환자의 건강행태를 체계적으로 개선하여야 할 것이다. 당뇨병환자 관리를 위한 국가차원의 노력과 국민들의 건강에 대한 관심의 증대에 힘입어 최근에 당뇨병환자들의 당뇨에 대한 관리수준이 크게 향상 되고 있다[8]. 1998년에 당뇨병환자 인지도 44.3%, 약물치료율 29.9%였으나 2008년에는 각각 72.3%, 52.3%로 크게 개선되고 있는 것으로 나타났다. 그러나 당뇨 조절율은 2005년에 23.0%이던 것이 2008년은 27.1%로 나타나서 당뇨병환자들의 조절율이 매우 낮은 것을 알 수 있다[1]. 이와 같이 당뇨병에 대한 인지도나 치료율은 향상되었으나 당뇨병 조절 율이 낮음에 따라 이를 개선하기 위한 노력이 필요하다.

우리나라 당뇨병 환자들은 57%가 3차 의료기관에서 관리를 받고 있으며, 2차기관이 약 4%, 1차기관이 약 35%, 보건소에서는 약 4%가 관리받고 있다[9]. 당뇨병은 질병의 특성 상 평생을 관리하여야 하기 때문에 거주지에 근접해 있어 쉽고 편하고 빠르게 이용할 수 있는 1차 의료기관이나 보건소의 역할이 중요하다. 초기 당뇨병환자는 환자의 거주지 인근의 1차 의료기관을 이용하면서 관리를 하고 합병증의 징후가 보이면 2차나 3차 의료기관에 전원하는 체계가 갖추어지는 것이 바람직하다.

의료제공자의 진료지속성이 높을수록 더 좋은 혈당 조절률을 보였다는 보고[10]는 당뇨병환자 관리에 대한 1차 의료기관이나 보건소의 역할이 보다 강화되어야 함을 뒷

받침해준다. 특히 보건소는 당뇨병환자의 4% 정도만이 이용하고 있지만 지역사회 저소득층의 당뇨병관리에 중요한 역할을 담당하고 있다. 지역보건법에 근거하여 수행하고 있는 방문건강관리사업은 지역 내 저소득층의 고혈압 및 당뇨병 관리를 주된 사업내용으로 하고 있다.

통상적으로 소득수준과 당뇨병 관리 실태 사이에는 밀접한 연관성이 있는 것으로 나타나 당뇨병 환자의 소득수준이 낮을수록 외래방문의 지속성이 떨어지고 사망률이 증가한다고 한다[11]. 또한 Yoon 등은 사회계층적 지위가 낮을수록 비 흡연, 비 음주, 운동, 수면의 네 가지 건강행태를 실천하는 비율이 뚜렷이 감소한다고 보고하였다[12]. 개인의원을 이용한 경우보다 종합병원, 보건소 및 보건지소 의료원을 이용한 경우에는 진료지속성이 높았다는 보고[13]는 보건소의 저소득층에 대한 당뇨병 관리 사업이 의미 있음을 보여주고 있다. 보건소의 방문건강관리사업은 민간의료기관에서 관리가 어려운 저소득층 당뇨병환자에 대해 진료의 지속성을 유지시켜주고, 일대일 보건교육을 통한 건강행태 개선을 유도함으로써 합병증 및 사망률 증가를 억제하는 유효한 사업이 될 수 있다.

하지만 보건소의 당뇨병 관리 능력은 아직은 미흡하다. 일개 농촌 보건소의 맞춤형 방문건강관리사업 당뇨병환자 대상 연구보고에 의하면 합병증 진단의 기본적 검사인 미세단백뇨검사나 발검사, 안저검사를 최근 1년 이내에 한 번도 받지 않았다는 율이 검사에 따라 58.7%에서 92.5%에 이를 정도로 만족할만한 관리가 되고 있지 않다[14]. 이는 보건소 당뇨병환자 관리 사업이 당뇨병환자 발견사업, 등록된 환자에 대한 투약과 보건교육 위주에 머물러있음을 보여준다. 하지만 그럼에도 불구하고 보건소는 1차 의료기관과는 달리 의사 이외에도 방문간호사, 영양사, 물리치료사, 임상병리사, 작업치료사, 사회복지사 등 다양한 직군의 직원들이 모여 있으므로 팀을 이루어 접근할 수 있는 장점이 있다.

보건소에 따라 적게는 수백 명에서 많게는 수천 명에 이르는 당뇨병환자들이 등록 관리되고 있다. 보건소가 이들 당뇨병환자의 관리를 보다 효과적이고 체계적으로 하기 위해서는 환자들을 특성별로 분류하는 작업이 필요할 것이다. 환자들의 치료행태, 건강행태, 합병증검사 유무 등 환자관리에 영향을 미치는 요인들을 포괄적으로 반영한 군집으로 분류하여 분류된 군집에 따라 특화된 프로그램을 제공한다면 당뇨 조절을 제고에 도움이 될 것이다.

본 연구는 이러한 보건소 당뇨병환자 관리의 문제점에서 출발하여 보건소에 등록되어 있는 당뇨병환자를 손쉽게 분류하는 것을 지원하기 위해서 수행되었다.

1.2 연구목적

본 연구는 당뇨인지 환자의 관리 행태의 군집을 분류한 후 이를 기반으로 효율적인 당뇨관리 사업을 실시할 수 있는 기초자료를 제공하는 것이다. 이를 달성하기 위한 구체적인 연구목적은 다음과 같다.

첫째, 당뇨인지 환자의 관리 행태에 대해 군집을 분류한다.

둘째, 분류된 당뇨환자 군집의 특성을 분석하여 이를 기반으로 하여 효율적인 당뇨관리 사업 방안을 마련할 수 있는 기초자료를 제공하는 것이다.

2. 연구방법

2.1 자료수집

2007, 2008년도 국민건강 영양조사를 통해 검진에 참여한 13,554명중 20세 이상이면서 검진시점에 당뇨병을 인지하고 있는 당뇨환자 666명의 자료를 수집하였다. 수집된 자료의 주요 내용은 조사대상자의 성, 연령, 소득, 학력 등의 일반적 특성, 주관적 건강인식, 고혈압 유무, 고지혈증 유무 등의 건강수준과 흡연, 음주, 운동, 건강검진 등과 같은 건강행태에 관한 내용이다[1].

2.2 자료 분석

2.2.1 변수정의

2007, 2008년도 국민건강 영양조사의 변수정의를 기반으로 본 연구의 목적에 맞게 표 1과 같이 변수 정의를 하였다.

[표 1] 변수 정의

항 목	정 의
당뇨환자	검진시점 이전에 당뇨진단을 의사에게 받은 자
흡연자	검진시점에 흡연을 하는 자
음주자	한달에 한번 이상 음주 하는 자
운동자	1주일에 5회 이상 운동하는 자
당뇨치료자	검진 시 당뇨치료를 받고 있다고 응답한 자
거주지	대도시는 광역시 이상, 중소도시는 광역시 외의 동 지역 거주자 및 읍,면 거주자
소득	가구소득을 가구원수로 보정한 월가구균등화 소득을 기준으로 하여 상위 25%는 상, 하위 25%는 하, 상위와 하위 사이에 있는 것을 중으로 분류

2.2.2 자료 분석

당뇨환자의 일반적 특성, 건강행태, 당뇨관리 실태에 대해서는 빈도분석을 실시하였다. 당뇨 인지환자의 관리 행태에 대한 군집분류는 음주, 흡연, 운동안함, 안저검사 하지 않음, 미세단백뇨검사 받지 않음, 당뇨병 치료받지 않음을 기준으로 집단을 분류하였다. 당뇨환자 관리행태 군을 분류하는 요인에 대해서 요인분석을 실시하였다.

독립변수는 성, 연령, 기초수급 여부, 거주지, 결혼상태, 교육수준, 직업, 보험유형, 가구소득과 같은 일반적인 특성과 주관적 건강상태, 고혈압 유무, 고지혈증 유무와 같은 동반질환에 대한 변수를 사용하였다.

당뇨환자 관리행태에 대한 군집분류는 K-means 기법을 이용하여 분석을 하였다. K-means기법은 관측 자료들을 겹치지 않는 상호 이질적인 몇 개의 군집으로 구분하는 집락방식이다. 이때 몇 개의 군집으로 구분할 것인지를 지정해 주고 반복적인 과정을 거쳐 K개의 군집해를 갖도록 한다[15].

당뇨관리 행태군의 분류에 대한 요인분석은 의사결정나무와 다중로지스틱 회귀분석 (Multinomial Logistic Regression)을 이용하였다. 의사결정나무는 분류기준을 명확하게 보여주어서 일반인들이 손쉽게 이용할 수 있는 장점이 있다. 본 연구에서는 의사결정 기법 가운데 지니와 엔트로피를 이용하는 2가지 유형의 의사결정기법을 사용하였다. 다항로지스틱 회귀분석은 종속변수가 이항변수가 아닌 다중 값으로 되어 있는 경우에 사용하는 특별한 형태의 로지스틱 회귀분석 방법으로 독립변수의 중요도를 구체적인 수치로 확인할 수 있다는 장점이 있다 [15]. 모형 개발 시 데이터를 모형구축용(training) 데이터로 60%, 모델평가용(test) 데이터로 40%를 분할한 후 모형을 개발하고 평가 하였다. 최적모형의 선택을 위한 평가지표는 Root Average Squared Error(Root ASE)와 Lift를 활용하였다.

3. 연구결과

3.1 분석대상자의 사회경제적 특성

분석대상자의 사회경제적 특성[표 2]을 살펴보면 당뇨 환자의 성별분포는 남자가 312명(46.8%)으로 여자 354명(53.2%)보다 조금 적었으며, 연령은 60대 이상이 443명으로 66.5%를 차지하였다. 기초수급여부에 따라서는 수급자가 8.2%였고, 거주지는 대도시가 45.3%, 중소도시가 54.7%로 나타났다. 연구대상자의 98.3%가 기혼이었으며 교육수준은 초졸 이하가 56.6%, 중졸이 15.2%로 나타나

고령자가 많음에 따라 학력수준이 낮게 나타났다. 직업별 분포를 살펴보면 농림어업 숙련 종사자가 14.4%로 가장 많았고 그 다음으로 단순노무종사자 12.2%, 기능원 장차 기계조작 및 조립종사자 8.7%, 서비스 및 판매종사자 7.9% 순이었다. 보험유형은 건강보험이 90.2%, 가구소득은 상류층이 31.7%, 중류층이 31.0%, 하류층이 37.3%로 나타나 비교적 고르게 분포되었다.

3.2 분석대상자의 건강 상태 및 당뇨관리 실태

건강상태와 당뇨관리 실태[표 3]를 살펴보면 당뇨환자의 주관적 건강상태는 나쁨이 54.4%, 보통이 26.6% 순으로 대다수가 당뇨병을 인지하고 있으므로 자신의 건강 상태에 대해 좋지않다고 생각하고 있었다.

동반 질병을 살펴보면 53.2%에서 고혈압을, 14.3%에서는 고지혈증을 당뇨병과 함께 앓고 있는 것으로 나타났다. 건강행태는 음주자가 20.9%, 흡연자는 18.4%, 일주일에 5회 이상 규칙적으로 운동을 하는 자는 60.1%로 나타났다. 합병증을 조기 발견하기 위하여 실시하는 안저검사와 미세단백뇨검사는 받고있지 않다는 응답이 각각 64.1%와 62.7%로 높게 나왔다. 당뇨를 인지하고 있지만 현재 당뇨치료를 받고 있지 않는 비율도 18.3%로 나타났다.

[표 2] 연구대상자의 사회경제적 특성

	변 수	N	%
성별	남	312	46.8
	여	354	53.2
연령	20-59세	223	33.5
	60세 이상	443	66.5
기초수급여부	수급자	54	8.2
	비수급자	606	91.8
거주지	대도시	302	45.3
	중소도시	364	54.7
결혼상태	기혼	644	98.3
	미혼	11	1.7
교육수준	초졸 이하	373	56.6
	중졸	100	15.2
	고졸	116	17.6
	대졸이상	70	10.6
직업	관리자, 전문가 및 관련종사자	37	7.3
	사무종사자	13	2.6
	서비스 및 판매 종사자	40	7.9
	농림어업 숙련 종사자	73	14.4
	기능원, 장치·기계조작 및 조립종사자	44	8.7
보험유형	단순노무종사자	62	12.2
	기타	239	47.0
	의료보험	587	90.2
가구소득	의료급여	64	9.8
	하	234	37.3
	중	195	31.0
전 체	상	199	31.7
	전 체	666	100.0

	변 수	N	%
주관적 건강상태	좋음	126	19.0
	보통	176	26.6
	나쁨	361	54.4
고혈압 유무	있음	353	53.2
	없음	310	46.8
고지혈증 유무	있음	95	14.3
	없음	568	85.7
음주	한 달에 1번 이상	139	20.9
	한 달에 1번 미만	527	79.1
흡연	피움	122	18.4
	안 피움	540	81.6
운동	일주일에 5회 이상	398	60.1
	일주일에 5회 미만	264	39.9
안저검사	받음	238	35.9
	받지 않음	425	64.1
미세단백뇨검사	받음	247	37.3
	받지 않음	416	62.7
당뇨병 치료	받음	542	81.7
	받지 않음	121	18.3
전 체	전 체	666	100.0

[표 3] 연구대상자의 건강 상태 및 당뇨관리 실태

3.3 군집 분류 결과

K-means기법을 이용한 군집분석에서 다양한 수의 군집을 분류한 후, 군집별 특성을 살펴 본 결과 3개의 군집으로 분류하는 것이 당뇨병환자 관리사업에 적합한 것으로 평가되었다. 3개의 군집은 각 군집의 당뇨관리 행태를 기반으로 하여 건강행태사업 대상군, 중점관리사업 대상군, 합병증검사사업 대상 군으로 명명되었다.[표 4]

건강행태사업 대상군은 당뇨치료를 받지 않는 자가

3.5%, 안저검사를 받지 않는 자가 15.9%, 미세단백뇨검사를 받지 않는 자가 12.8%로 매우 낮아서 치료 및 합병증검사에는 문제가 없는 집단이다. 그러나 음주자는 20.4%, 흡연자가 18.1%, 운동을 하지 않는 자가 52.2%로 나타나 금연, 절주, 운동실천 등의 건강행태 개선이 필요한 것으로 판단되어 건강행태사업 대상군으로 분류하였다.

중점관리사업 대상군은 당뇨병을 치료받지 않는 자가 68.4%, 안저검사를 받지 않는 자가 96.5%, 미세단백뇨검사를 받지 않는 자가 94.7%에 이를 뿐만 아니라 음주자도 47.4%, 흡연자가 51.8%, 운동을 하지 않는 자가 68.4%로 당뇨관리를 총체적으로 제대로 하지 않는 집단임에 따라 중점관리사업 대상군으로 분류하였다.

합병증검사사업 대상군은 당뇨를 치료 받지 않는 자가 10.8%, 음주자는 12.0%, 흡연자는 6.8%, 운동을 하지 않는 자는 21.1%로 치료 및 건강행태는 비교적 좋는데 비하여 안저검사를 받지 않는 자가 86.4%, 미세단백뇨검사를 받지 않는 자는 86.4%로 나타나 합병증 검사를 제대로 받지 않는 군임에 따라 합병증검사사업 대상군으로 분류하였다.

[표 4] 군집별 기술통계

	단위 : %		
	건강행태 사업 대상군	중점관리 대상군	합병증 검사 사업 대상군
건 수(N)	226	114	323
음주율	20.4	47.4	12.0
흡연율	18.1	51.8	6.8
운동안함	52.2	68.4	21.1
안저검사 받지 않음	15.9	96.5	86.4
미세단백뇨검사 받지 않음	12.8	94.7	86.4
당뇨병 치료 받지 않음	3.5	68.4	10.8
전 체(N)		666	100.0

3.4 군집별 일반적 특성

군집별 일반적 특성[표 5]을 살펴보면 성과 연령 그리고 교육수준이 군집별로 유의한 차이가 있었다.

건강행태사업 대상군의 남자의 비율은 45.1%, 중점관리사업 대상군은 69.3%, 합병증검사사업 대상군은 40.2%로 중점관리사업 대상군에서 남자 비율이 유의하게 높았다. 연령 분포는 건강행태사업 대상군은 20-59세가 31.0%, 중점관리사업 대상군은 50.0%, 합병증검사사업 대상군은

29.4%로 중점관리사업 대상군에서 20-59세 비율이 유의하게 높았다. 교육 분포는 건강행태사업 대상군은 초졸이 49.8%, 대졸이상이 10.7%였고, 중점관리사업 대상군은 초졸이 50.0%, 대졸이상이 20.5%, 합병증검사사업 대상군은 초졸 63.7%, 대졸이상이 7.1%로 건강행태사업 대상군과 중점관리사업 대상군에서 고졸 이상의 고학력자 비율이 합병증검사사업 대상군에 비해 유의하게 높았다.

[표 5] 군집별 일반적인 특성

		단위 : %			
		건강행태 사업 대상군	중점관 리사업 대상군	합병증 검사 사업 대상군	전체
성**	남	45.1	69.3	40.2	46.8
	여	54.9	30.7	59.8	53.2
연**	20~59	31.0	50.0	29.4	33.5
	60+	69.0	50.0	70.6	66.5
기초생 활수급 여부	수급자	9.9	7.9	7.1	8.2
	비수급자	90.1	92.1	92.9	91.8
지역	대도시	47.3	43.9	44.5	45.3
	중소도시	52.7	56.1	55.5	54.7
결혼여 부	기혼	98.2	96.4	99.1	98.3
	미혼	1.8	3.6	0.9	1.7
교**	초졸	49.8	50.0	63.7	56.6
	중졸	16.4	12.5	15.2	15.2
	고졸	23.1	17.0	14.0	17.6
육	대졸이상	10.7	20.5	7.1	10.6
	전 체			666	100.0

** P<0.01

3.5 군집별 건강상태 및 동반질환 분포

군집별 건강상태 및 동반질환 분포 표 6를 살펴보면 고혈압과 고지혈증의 동반여부가 군집별로 유의한 차이를 보였다.

의료보장 유형 중 의료급여 비율은 건강행태사업 대상군은 11.8%, 중점관리사업 대상군은 11.4%, 합병증검사사업 대상군은 7.9%였다. 소득수준은 상이 건강행태사업 대상군은 33.8%, 중점관리사업 대상군은 38.9%, 합병증검사사업 대상군은 27.7%였다. 주관적 건강상태는 나쁘다고 응답한 비율이 건강행태사업 대상군은 61.1%, 중점관리사업 대상군은 50.0%, 합병증검사사업 대상군은 51.4%로 유의한 차이가 없었다. 고혈압 환자 분포는 건강행태사업 대상 군이 58.8%, 중점관리사업 대상 군이 48.2%, 합병증검사사업 대상 군이 51.1%였다. 고지혈증 환자는 건강행태사업 대상 군 19.0%, 중점관리사업 대상군은 13.2%, 합병증검사사업 대상군은 11.5%였다.

[표 6] 군집별 건강상태 및 동반질환 분포

		단위 : %			
		건강행태 대상군	중점관 리 대상군	합병증 검사 사업 대상군	전체 대상군
건강보 험종류	건강보험 의료급여	88.2	88.6	92.1	90.2
소 득 수준	하	37.6	38.0	36.8	37.3
	중	28.6	23.1	35.5	31.1
	상	33.8	38.9	27.7	31.7
주관적 건강상 태	좋음	14.6	18.4	22.3	19.0
	보통 나쁨	24.3	31.6	26.3	26.5
고혈압 환자*	환자	58.8	48.2	51.1	53.2
	환자아님	41.2	51.8	48.9	46.8
고지혈 증 환 자*	환자	19.0	13.2	11.5	14.3
	환자아님	81.0	86.8	88.5	85.7
전 체				666	100.0

* P<0.05

3.6 군집분류에 대한 요인분석

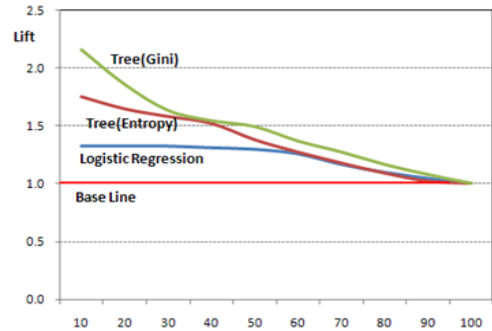
3.6.1 모형평가

당뇨환자의 분류군을 결정하는 요인을 규명하기 위해 의사결정나무의 2가지 기법과 다중로지스틱 회귀분석기법을 이용하여 모형을 만든 후 각 모형의 우수성을 평가하였다.

Root ASE를 이용한 모형의 평가 표 7결과를 보면 Gini Reduction방법을 사용한 Tree I이 3가지 모형 가운데 가장 우수한 모형으로 평가되었다. Lift값을 이용한 모형평가 그림 1에서도 Tree I이 가장 우수한 모형으로 평가됨에 따라 본 연구에서는 Tree I 모형을 군집분류의 모형으로 선정하였다.

[표 7] Root ASE를 이용한모형평가

모형	특징	Root ASE	
		Train	Test
Tree I	Gini	0.43	0.40
Tree II	Entropy	0.43	0.48
Multinomial Logistic Regression	Stepwise	0.45	0.40



[그림 1] Lift를 이용한 모형평가

3.6.2 군집분류의 모형 분석

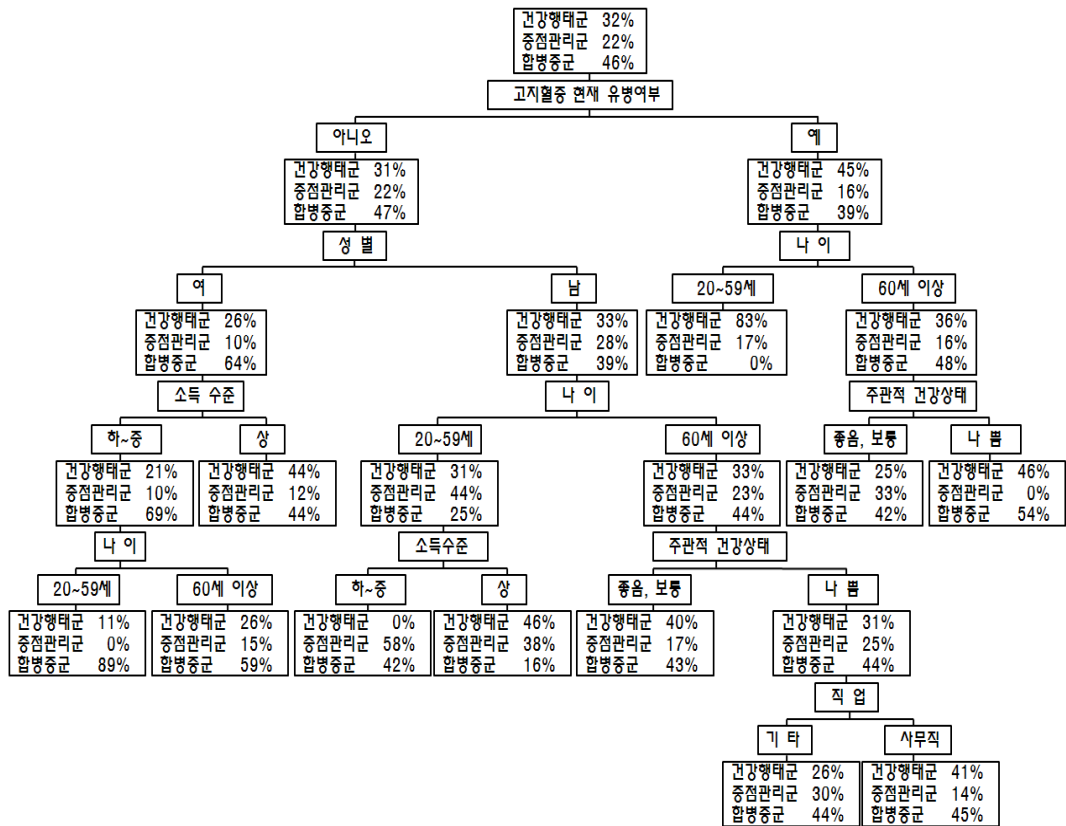
Tree I의 모형에 따르면 군집을 분류하는데 가장 중요한 요인은 고지혈증 유무로 나타났다. 이밖에도 성, 소득, 연령, 직업, 주관적 건강상태가 중요한 변수로 나타났다.

군집분류의 의사결정나무를 살펴보면 전체 환자 중 건강행태사업 대상군이 32%, 중점관리사업 대상군이 22%, 합병증검사사업 대상군이 46%로 나타나 당뇨를 인지하고 있는 환자들이 관리가 미흡한 부분이 합병증검사, 건강행태 개선 순이고 당뇨에 대해 집중적이고도 총체적인 관리가 필요한 대상도 22%나 됨을 알 수 있다.

고지혈증이 합병되어 있는 환자군은 합병되어 있지 않은 환자군에 비해 건강행태사업 대상군 비율이 높았다. 그 중 50대 이하군에서는 83%로 60대 이상의 36%에 비해 월등히 높았다. 당뇨병에 고지혈증이 합병되어 있는 경우 금연, 절주, 운동, 식이요법 등 생활요법이 약물요법 못지 않게 치료에 중요한 위치를 차지하고 있는 점을 감안할 때 이들에 대해서는 실질적인 건강행태 개선 프로그램이 개발 적용되어야 할 것이다. 고지혈증이 합병되어 있는 60대 이상 환자군에서는 주관적 건강상태가 분류군을 결정하는 요인으로 작용했는데 주관적 건강상태를 나쁘다고 답한 환자들 중 중점관리사업 대상군은 전혀 없어 치료는 잘 받고 있으나 건강행태 개선이나 합병증검사를 철저히 받을 수 있도록 관리하여야 할 것이다. 하지만 건강상태가 좋음이나 보통으로 답한 환자들 중에는 중점관리사업 대상군 비율이 1/3에 달하여 이 군에 대해서는 관리에 주의가 필요하겠다.

고지혈증이 없는 환자군에서는 합병증검사사업 대상군 비율이 높게 나타났는데 특히 남자보다 여자 환자군에서는 그 비율이 64%로 과반수를 차지하며 그 중 소득수준이 하~중이면서 50대 이하인 경우에는 89%에 이르고 있었다.

고지혈증이 없는 남자 환자군에서는 중점관리사업 대상군이 28%로 높게 나타났다. 그 중에서 50대 이하에서



*건강행태군: 건강행태사업 대상군, 중점관리군: 중점관리사업 대상군, 합병증군: 합병증검사사업 대상군

[그림 2] 군집분류의 의사결정나무

는 중점관리사업 대상군이 44%로 그 비율이 높아지고 특히 소득수준이 하~중인 경우에는 58%로 절반을 넘는 것으로 나타나 소득수준이 낮은 50대 이하 남자 당뇨병자 중 고지혈증이 없는 집단에 대해서는 치료, 건강행태 개선, 합병증검사 등 당뇨관리 사업 전반에 걸쳐 집중적이고도 체계적인 관리가 필요한 것으로 나타났다. 고지혈증이 없는 남자 중 60대 이상인 환자군에서도 중점관리사업 대상군이 23%로 높았는데 그 중 특히 자신의 건강상태를 나쁘다고 생각하는 군에서 중점관리사업 대상군이 25%로 더 높았고 그 중 사무직이 아닌 직업군에서는 30%까지 그 비율이 높아져 직업도 군집분류에 주요 변수임을 보여주었다.

4. 논의 및 결론

당뇨병의 유병율과 사망률의 의미있는 상승 추세[2,3]

는 국가적 차원의 효율적인 당뇨병 관리사업의 수행을 요구하고 있고, 이는 지역 차원에서는 보건소가 일정 부분 역할을 담당할 수밖에 없다. 국가보건사업에서 사업의 효율성을 기하려면 정확한 사업대상의 선별이 중요하다. 또한 선별된 표적집단에 대해서도 일반화된 접근보다는 대상자를 특성별로 그룹화하고, 그룹별 특성에 맞는 프로그램을 실시하는 것이 보다 효과적이다. 저소득 취약계층을 표적대상으로 한 당뇨병관리 프로그램이 효과적이라는 연구[16]와 지역사회 보건소들을 중심으로 저소득 취약계층의 당뇨병 환자들을 대상으로 한 자기관리 프로그램이 효과적이었다라는 연구보고[17]는 지역사회 중심의 당뇨병 관리사업을 설계하는데 보건소의 역할이 중요하다는 것을 나타낸다.

당뇨환자의 치료행태[18, 19], 음주, 흡연, 식이등과 같은 건강행태[20-22], 합병증 검사[23] 등의 특성에 대해서 많은 연구가 진행되었다. 하지만 당뇨병과 관련한 기존의 국내 선행연구들은 당뇨에 대한 임상적 치료와 개인적

차원의 관리에 관한 내용이 주를 이루었다. 또한 환자교육과 검사결과 모니터링을 병행한 연구들[24,25]이 적지 않았고, 소수의 의료기관에서 외래 방문한 환자들을 대상으로 하는 연구가 많았다. 이러한 연구는 당뇨병 인지, 치료, 건강행태에 대해서 개별적인 내용 중심으로 연구가 수행된 것임에 따라 지역사회와 당뇨병 환자 관리에 이를 적용하기는 용이하지 않다. 실제 당뇨병환자관리 사업을 수행하기 위해서는 당뇨병환자군을 간편하게 분류하여 활용할 수 있어야만 보건소 등 당뇨병관리사업의 현장에서 쉽게 활용될 수 있기 때문이다.

강기원 등은 건강위험행위 군집현상을 연구하는 의의에 대해 시너지 효과가 있고, 건강증진 프로그램 설계에 유용하며, 군집현상이 어떠한 인구집단에서 발생하는지 파악하는데 도움이 된다고 하였다[26]. 같은 이유로 당뇨병환자에 대한 군집 분류는 각 군집별로 특화된 프로그램을 개발할 수 있으며 또한 각 군집이 어떤 인구집단에서 발생하는지를 파악하여 그 집단의 특성에 맞는 중재를 가할 수 있어 더욱 효율적으로 관리할 수 있게 할 것이다.

본 연구 결과를 보면 당뇨병환자 관리사업을 수행할 시 가장 문제가 될 수 있는 집중관리사업 대상군은 22%로 전체 환자의 약 1/5에 이른다.

이 군집에 속하는 인구집단의 특징은 고지혈증이 합병되어 있지 않은 남자이다. 그 중에서 60대 이상인 환자군에서는 23%이나 50대 이하에서는 44%로 그 비율이 높아지고 특히 소득수준이 하-중인 경우에는 58%로 절반을 넘는 것으로 나타났다. 이는 당뇨병 진단 후 질환을 체계적으로 관리한다고 대답한 환자의 비율이 40대가 50대 이상에 비해 절반밖에 되지 않는다는 조남한의 보고[9]나 소득수준이 낮을수록 외래방문의 지속성이 떨어지고 사망률이 증가한다는 대한당뇨병학회 기초통계연구 Task Force Team의 보고[11], 그리고 건강위험행위가 비교적 젊은 50대 이전 연령의 남자에서 잘 발생한다는 연구[26] 등과 일치했다. 당뇨는 있으나 고지혈증이 없는 군에서 당뇨병관리가 제대로 되고 있지 못한 것은 비교적 젊은 남자 환자들이 비만하지 않거나 알코올 섭취는 많이 하지만 지방간과 같은 건강 위험성을 느낄 수 있는 주관적인 증상이 아직 나타나지 않음에 따라 건강에 대한 자신감이 혈당 조절을 태만히 하도록 하는 결과로 보인다. 그러므로 소득수준이 낮은 50대 이하 남자 당뇨병환자 중 고지혈증이 없는 집단에 대해서는 치료, 건강행태 개선, 합병증검사 등 당뇨병관리 사업 전반에 걸쳐 집중적이고도 체계적인 관리가 필요하다.

고지혈증이 없는 여자환자군에서는 합병증검사사업 대상군 비율이 64%로 높게 나타났는데, 그 중 소득수준

이 하-중이면서 50대 이하인 경우에는 89%까지 그 비율이 높아졌다. 미국 당뇨병회에서 발표한 Standards of Medical Care in Diabetes-2010에 의하면 당뇨 합병증검사는 고혈압, 고지혈증, 관상동맥질환 스크리닝, 단백뇨, 혈청 크레아티닌, 안저검사, 신경증 스크리닝, 발검사 등이다.[27] 이들은 의료인이 환자에게 검사의 필요성에 대해 충분히 인식을 시키고 검사를 주도하지 않으면 실제 검사가 이루어지기는 어렵다. 특히나 보건소나 1차 의료기관에서는 비용부담 문제도 발생하기 때문에 대개 약물요법만으로 관리가 이루어진다. 그 결과 본 연구에서 나타난 것처럼 고지혈증이 없는 50대 이하의 여자 중 소득수준이 중·하층 계층은 특히 합병증검사 비율이 낮을 수밖에 없다. 당뇨병관리의 중요한 목표 중의 하나가 합병증을 예방하거나 초기에 발견하여 사망이나 중증 합병증으로 진행되지 않도록 하는데 있다. 그러므로 이 군집에 대해서는 교육과 정기적인 합병증검사에 대한 의료진의 적극적인 의지가 무엇보다 중요할 것이다.

건강행태사업 대상군은 고지혈증이 합병되어 있는 50대 이하의 환자군에서 절대적으로 많았다. 건강행태사업 대상군 중 당뇨치료를 받고 있지 않은 비율은 3.5%밖에 되지 않으므로 이 군에 속하는 환자들은 당뇨치료 뿐만 아니라 고지혈증에 대한 치료도 같이 받고 있을 것이다. 그럼에도 불구하고 연령대가 비교적 젊은 나이대이므로 자신의 건강에 대한 신뢰감으로 적극적인 건강생활 실천 의지는 적은 것으로 나타났다. 그러므로 이들에 대해서는 보건교육을 강화하여 당뇨병과 고지혈증은 약물치료나 합병증검사 등 의학적인 접근도 중요하지만 생활양태의 변화가 없는 성공적인 관리가 힘들다는 것을 분명히 인식시켜주어야 할 것이다. 거기에 덧붙여서 운동요법과 식이요법에 대한 직접적인 참여 프로그램을 개발 운영하여야 할 것이다.

본 연구는 당뇨를 인지하고 있는 환자들의 효율적인 당뇨병관리방안에 대한 기초자료를 제공할 목적으로 수행되었다. 당뇨병환자들의 치료행태, 건강행태, 합병증검사에 관련된 변수를 기준으로 군집분석을 통하여 건강행태사업 대상군, 중점관리사업 대상군, 합병증검사사업 대상군으로 분류하였다.

건강행태사업 대상군은 당뇨치료나 합병증 검사 수준은 문제가 없었으나 건강행태의 개선을 요하는 환자군이다. 고지혈증이 있는 당뇨병환자 중 50대 이하 군에서 그 비율이 특히 높았다. 따라서 이 군에 대해서는 운동, 금연, 절주 등 건강행태 개선사업을 중점적으로 실시하여야 할 것이다.

중점관리사업 대상군은 당뇨병을 인지하고 있음에도 불구하고 불건강한 생활습관을 그대로 유지하고 있으면

서 합병증검사나 치료조차 제대로 하고 있지 않는 환자 군이다. 이 군에는 고지혈증이 없는 50대 이하의 남자 중 소득수준이 낮은 계층에서 그 비율이 특히 높았다. 따라서 이들에 대해서는 방문건강관리사업과 연계한 1:1 관리를 통하여 치료여부를 확인하고 건강행태 개선 및 합병증검사 사업을 동시에 수행할 필요성이 있는 것으로 나타났다.

합병증검사사업 대상군은 치료는 잘 받고 있고 건강행태도 양호한 편이나 합병증검사 수검률이 매우 낮은 군집으로 고지혈증이 없는 50대 이하의 여자 중 소득수준이 하~중층 계층에서 그 비율이 특히 높게 나타났다. 따라서 이 군집에 대해서는 관리팀에서 능동적으로 합병증검사를 정기적으로 수행하여야 할 것이다.

본 연구는 당뇨인지 환자들의 당뇨관리 사업의 주요내용을 분류할 수 있는 군집을 분류하고, 또한 이들 집단의 특성을 규명하여 보건소 차원에서 지역사회 중심의 당뇨병 관리 사업을 보다 효율적으로 수행할 수 있는 방안을 제시하였다는데 큰 의의가 있다. 그러나 당뇨환자의 숫자가 많지 않음에 따라 모형의 안정성이 부족하다는 연구의 제한점이 있다. 따라서 향후에는 보다 큰 규모의 당뇨인지 환자 데이터베이스를 구축한 후 이를 기반으로 하여 보다 안정성 있는 모형의 개발이 필요하다. 또한 당뇨환자의 군집화가 당뇨환자관리에 도움을 주어 당뇨조절율을 개선할 수 있으리라는 가정에 근거한 점도 제한점이다. 추후 연구에서는 군집별 중재 방법에 대한 매뉴얼화가 필요하고 이를 직접 적용하여 당뇨 조절율을 유의하게 높일 수 있는지를 조사하여야 할 것이다.

참고문헌

[1] 보건복지가족부, "2008년 국민건강통계: 국민건강영양조사 제4기 2차년도(2008)", 보건복지가족부, 2009

[2] 통계청, "2009년 사망원인 통계 결과", 통계청, 2010

[3] 대한의사협회 의료정책연구소. 보건의료 통계 분석: OECD 보건통계 자료를 기초로. 2006 Available from URL:<http://www.rihp.re.kr>.

[4] 남지화, 이순희, 이현정, 한지훈, 김정국, 하승우, 김보완, "인슐린비의존성 당뇨병 환자의 만성 합병증 유병율", *당뇨병* 23:702-714, 1999

[5] 하성규, "당뇨병성 신병증의 역학과 임상경과: 제 1형 및 제2형 당뇨병 사이에 신병증의 유병률 및 발생률에 차이가 있는가?", *대한신장학회지*, 제 24권, 제 6호, pp. 865-871, 11월 2005

[6] 임수, 김대중, 정인경, 손현식, 정춘희, 고관표, 이대호, 원규장, 박정현, 박태선, 안지현, 김재택, 박근규, 고승

현, 안유배, 이인규, "국내 3차 의료기관의 당뇨병 조절 상태 및 합병증 보고", 2006~2007 대한당뇨병학회 역학소위원회. *Korean Diabetes J* 33:48-57, 2009

[7] 김웅진, 이상용, 민병석, 민현기, 최영길, 이태희, 허갑범, "당뇨병학, 고려의학, 제 1판, 2005

[8] 김유미, 장동민, 김성수, 박일수, 강성홍, "데이터마이닝을 이용한 당뇨환자의 관리요인에 관한 연구", *한국산학기술학회*, 제 10권, 제 5호, pp. 1100-1108, 5월, 2009

[9] 조남한, "우리나라 당뇨병의 유병률과 관리 상태", *대한내과학회지*, 제 68권, 제 1호, pp. 1-3, 1월, 2005

[10] Parchman, Michael L. Burge, Sandra K. Continuity and quality of care in type 2 diabetes: A residency research network of South Texas study. *J Fam Pract* 2002;51(7): 619-624

[11] Task Force Team for Constructing Basic Statistics of Diabetes Mellitus in Korea. *Diabetes in Korea 2007: Task Force Team for Constructing Basic Statistics of Diabetes Mellitus in Korea Report*. 1st ed. Seoul: Hwang Geum Eo Jang Co.; 2007. p64

[12] Yoon TH, Moon OR, Lee SY, Jeong BG, Lee SJ, Kim NS, Jhang WK. Differences in health behaviors among the social strata in Korea. *Korean J Prev Med* 2000; 33(4):469-476(Korean)

[13] 윤채현, 이신재, 주수영, 문옥륜, 박재현, "우리나라 당뇨병 환자의 진료지속성 및 이에 영향을 미치는 요인", *예방의학회지*, 제 40권, 제 1호, pp.51-58, 1월, 2007

[14] 김혜연, 윤우준, 신민호, 권순석, 안혜란, 최성우, 이영훈, 조동혁, 이정애, "일개 농촌지역 저소득층 당뇨병환자의 관리상태", *예방의학회지*, 제 42권, 제 5호, pp. 315-322, 9월, 2009

[15] 최국렬, 조대현, 이상열, 석경하, 박일수, 김유미, 김옥남, 김병수, 강성홍, "데이터마이닝 이론과 실습", 청구문화사, 2001

[16] McCall, D. T., J. E. Reusch, A. Sauaia, P. Barton, and R. F. Hamman., "Are low-income elderly patients at risk for poor diabetes care?" *Diabetes Care* 2004;27: 1060-1065.

[17] Anderson RT, Balkrishnan R, Camacho F, Bell R, Duren-Winfield V. "Patient-centered outcomes of diabetes self-care. Associations with satisfactions and general health in a community clinic setting. *N C Med J* 2003;64(2):58-65[17]

[18] 김귀영, 박재봉, 김보완, "당뇨병 환자의 치료순응도에 따른 단기간 혈당조절정도와 관련 요인", *예방의학회지*, 제 33권, 제 3호, pp. 349-363, 2000

[19] 김상아, 박웅섭, 오희철, 강혜영, 이대희, 이상욱, 곽연희, 송재석, "우리나라 당뇨병의 유병률과 관리 상태", *대한내과학회지*, 제 68권, 제 1호, pp. 10-17, 1월, 2005

- [20] 손태서, 이정민, 장상아, 한경아, 손현식, 김효정, 안철우, 성연아, 민경완, 백세현, 유재명, 박성우, "제2형 당뇨병환자에게 알맞은 운동 거리 및 운동 시간에 대한 다기관 연구", 당뇨병, 제 31권, 제 2호, pp. 157 -162, 2007
- [21] 김동현, 안윤옥, 박성우, 최문기, 김대성, 이무송, 신명희, 배종면, "우리 나라 성인 남성 당뇨병의 발생양상과 위험요인에 관한 전향적 코호트 연구", 예방의학회지, 제 32권, 제 4호, pp.526-537, 1999
- [22] 최정수, "고혈압·당뇨관리와 흡연 및 음주행태의 관련성 분석연구", 보건사회연구, 제 27권, 제 1호, pp.103 -130, 2007
- [23] 손태서, 손현식, 유재명, 차봉수, 민경완, 백세현, "제2형 당뇨병환자의 말초신경병증 진단검사법으로 뉴로체크의 유용성", 당뇨병, 제 29권, 제 3호, pp.247-253, 2005
- [24] 송민선, 송기호, 고승현, 안유배, 김준성, 신진희, 조양경, 윤건호, 차봉연, 손호영, 이동한. "체계적인 당뇨병교육이 당화혈색소가 높은 제2형 당뇨병환자에게 미치는 장기효과: 4년간 추적조사 연구". 당뇨병 제 29권, 제 2호, pp. 140-150, 2005
- [25] 장경순, 이 관, 임현술, "일개 의원에서 당뇨병 교육을 통한 혈당조절과 건강상태", 대한당뇨병학회, 제 30권, 제 1호, pp. 73-81, 1월, 2006[24]
- [26] 강기원, 성주현, 김창엽, "흡연, 음주와 운동습관의 군집현상을 통한 건강행태의 고위험군: 국민건강영양조사", 예방의학회지, 제 43권, 제 1호, pp. 73-83, 2010
- [27] American Diabetes Association, "Standards of Medical Care in Diabetes-2010", Diabetes Care, volume 33, supplement 1, January 2010; S11-S48.

최 순 호(Soon-Ho Choi)

[정회원]



- 1991년 2월 : 부산대학교 의과대학원 예방의학전공(의학석사)
- 1999년 2월 : 부산대학교 의과대학원 예방의학전공(의학박사)
- 1998년 2월 ~ 2009년 8월 : 울산광역시 남·중·동구 보건소장
- 2010년 3월 ~ 현재 : 울산과학기술 물리치료과 부교수

<관심분야>

건강증진, 건강형평성, 지역사회의학

강 성 흥(Sung-Hong Kang)

[정회원]



- 1990년 2월 : 서울대학교 보건대학원 보건관리학과(보건학석사)
- 1997년 2월 : 인제대학교 일반대학원 보건학과(보건학박사)
- 1998년 3월 ~ 현재 : 인제대학교보건행정학과 부교수

<관심분야>

보건정보, 의료의 질 향상