

처방전 발행률로 본 치과의료기관 의약품 사용실태

조한아, 김선미, 신호성

원광대학교 치과대학 인문사회치의학교실

Drug prescription rates in dental health services

Han-A Cho, Sun-Mi Kim, Hosung Shin

Department of Social and Humanity in Dentistry, Wonkwang University School of Dentistry, Iksan, Korea

Received: August 26, 2014
Revised: October 16, 2014
Accepted: November 4, 2014

Corresponding Author: Hosung Shin
 Department of Social and Humanity in
 Dentistry, Wonkwang University School
 of Dentistry, 460 Iksan-dearo, Iksan
 570-749, Korea
 Tel: +82-63-850-6915
 Fax: +82-63-850-6934
 E-mail: shinhosung@gmail.com

Objectives: This study examined the misuse and abuse of antibiotics in relation to the demographic and socioeconomic characteristics of patients given prescriptions by dental providers.

Methods: We examined data collected in 2011 by the Korea Health Panel from 3,836 dental visits. The data included multiple visits per individual for 3,738 household members of 2,588 households using outpatient dental services. The data were analyzed by dental service provider type, using four types of β -regression. Model analysis and comparison were performed using Akaike's information criterion (AIC) and Bayesian information criterion (BIC) to select the best model.

Results: Prescription rates according to type of dental service provider are as follows: 18% by dental hospitals and 19%-20% by dental clinics. The patient factors contributing to the prescription rate are gender, age, education, and income level. Higher antibiotics exposure was found in patients who were male, older, with less education, and lower incomes. Patient exposure to antibiotics did not significantly differ between dental hospitals and dental clinics.

Conclusions: When prescribing antibiotics in dental practices, patient safety can be improved by reducing misuse and abuse of antibiotics through consideration of individual patient characteristics.

Key Words: Antibiotics, Korea Health Panel, Prescription rate

서론

환자안전에서 중요하게 생각해야 하는 요소는 다양하나 일반적으로 의약품은 환자치료에 큰 역할을 담당하고 있다. 특히 의약품의 오용(misuse), 남용(overuse), 부족한 사용(underuse)의 원인을 파악하고 부작용의 발생을 줄이며 안전성을 향상시켜 올바른 사용을 이끄는 것은 환자안전 정책의 핵심 내용 중 하나로 분류된다. 최근 국내에서도 환자안전을 고려한 의약품사용 안전관리에 대한 관심이 증대함에 따라 이에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다^{1,2)}. 그 중 항생제는 세균 감염증을 치료하기 위해 사용되는 약제로 감염질환을 일으키는 다양한 세균의 특성을 파악하여 감수성이 좋은 항생제를 적절하게 사용하면 효과적인 치료를 기

대할 수 있다³⁾. 치의학에서 항생제 처방은 주로 급성 혹은 만성 감염의 외과적 처치를 위한 치료보조, 급성 궤양성 치은염 같은 활성 전염병을 진료하는 치료 및 세균성 심내막염 같은 전이성 감염의 방지를 위한 예방으로 사용된다^{4,5)}. 그러나 항생제의 부적절한 사용은 환자치료시 실패원인이 되는 것은 물론이며 의료비의 상승, 항생제 내성균의 발생과 전파로 발전 될 수 있으므로 적절한 사용이 필요하다⁶⁾.

WHO는 2014년 첫 번째 항생제 내성 관리에 대한 글로벌 보고서를 발간하고 항생제 내성근절을 위해 여러 단체에 기준을 제시하여 실행을 권고하고 있다⁷⁾. 이에 미국 심장 협회(American Heart Association), 영국의 NICE (the National Institute for Health and Clinical Excellence), 유럽질병관리본부(European

Centre for Disease Prevention and Control)에서는 항생제에 관한 내성관리전략을 세우는 등 다양한 시도와 연구를 통해 항생제 사용에 대한 적극적인 정책을 마련하고 있다⁸⁾.

국내 항생제 처방률은 2002년 43.36%에서 2013년 24.52%로 큰 폭의 감소추세를 보이고 있으나 WHO의 권장수치인 23%에 아직 미치지 못하고 있다⁹⁾. 2012년 국정감사 자료에 따르면 MRSA(메티실린내성 황색포도알균)항생제 내성률은 OECD 조사국 평균 항생제 내성률인 29.7%보다 2.4배 높은 72%로 나타난 바 있다¹⁰⁾.

항생제 사용에 대한 그간의 대책으로 의료기관평가시 의약품 사용과 관련한 부분이 있다. 2004년 의료기관평가결과 의약품 적용기준이 상이해 결과의 차이에 따른 객관성이 결여된 문제는 2007년 인증기준에서 의약품과 관련된 평가항목을 통합한 의약품의 개념을 도입하여 포괄적인 접근방법으로 시도되었다¹¹⁾. 또한 2010년 '감염병의 예방 및 관리에 관한 법률' 시행, 2011년 의료 관련 감염병 표본감시체계의 구축·운영, 국립보건연구원의 항생제내성모니터링시스템 운영을 통한 국가항균제내성정보 연차보고서 발간 등으로 항생제 저감에 대한 지속적인 노력을 기울이고 있다¹¹⁾.

영국 등의 치과에서 가장 많이 처방되는 항생제로 Amoxicillin이 보고되었는데 원인 세균에 대한 항균범위가 넓은 항생제로 흡수가 잘 되는 특성을 가진다. 반면, 미국의 연구에서 선호된 항생제인 Phenoxymethylpenicillin (PcV)은 원인 세균에 대해 항균범위가 좁고 원인세균만 선택적으로 죽일 수 있어 숙주에 존재하는 상주균의 조성 변화를 야기하지 않고 내성 발현의 기회도 줄일 수 있으나 경구로 사용하는 경우 낮은 흡수율을 보인다^{4,12)}. 의약품 사용에 대한 국내 치의학 논문은 치과시술시 필요한 항생제의 원칙 및 고려사항, 예방적 항생제, 감염유형 분석과 문헌분석 등이 주를 이루었으며, 근래 들어 항생제의 오남용과 관련된 문제가 인식되면서 항생제의 규모 및 실태파악을 위한 연구가 진행되고 있다^{1,2)}. 그러나 이를 중심으로 한 연구가 비교적 적을 뿐 아니라, 최근 변화된 양상과 항생제를 소비하는 개인의 사회경제적 특성 및 의료서비스에 미치는 영향과 관련된 연구는 많지 않다. 치의학 분야에서는 항생제나 소염진통제, 각종 효소제에 의한 병용금기처방이 거의 없고¹³⁾ 대부분 관례에 따라 항생제, 진통소염제, 소화제의 단순 처방형태를 보이고 있다. Choi¹⁴⁾의 건강보험 외래약제 처방내역 분석결과 치과병원의 처방건당 약품목수 2.67개, 치과의원의 2.79개는 이의 처방을 뒷받침하는 근거로 제시되었다. 2011년 건강보험통계연보의 요양기관종별 약제평가 항목별 지표에서도 처방건당 약품목수는 치과병원 평균 2.77개, 치과의원 평균 2.8개¹⁵⁾로 2003년-2011년 동안 비슷한 양상이 유지되고 있는 것으로 보이며 Rauniar 등¹⁶⁾의 연구에서는 치과병원의 처방건당 평균 약의 개수는 2.79개, 항생제의 평균 개수는 1.13개로 보고된바 부적절한 항생제의 오남용 가능성이 클 것으로 사료된다. 이에 본 연구에서는 한국의료패널 2011년 자료를 이용하여 치과 의료 서비스를 이용한 환자의 처방전 수령에 따른 처방전 발행률을 파악하고 Choi¹⁴⁾의 연구에서 보고된 치과항생제 투약일수를

90.11% 및 Palmer 등¹⁷⁾의 연구에서 치과처방 중 90.9%가 일반 항생제이며 Mainjot 등¹⁸⁾의 치과를 통해 항생제를 처방받은 환자가 90.6%인 결과를 바탕으로 '치과의료 서비스를 이용한 후 처방전을 수령한 사람은 항생제를 복용했을 것이다'는 추정 아래 이를 복용한 개인의 인구사회학적 특성을 분석하여 환자안전의 관점에서 항생제 오남용에 대한 의견을 제시하고자 한다.

연구대상 및 방법

1. 연구자료 및 연구대상

본 연구를 위한 분석자료로 한국의료패널조사 2011년 연간데이터 β-version 2.0을 사용하였다. 한국의료패널은 주기적으로 매년 동일한 7,000-8,000가구를 대상으로 조사원에 의한 대인면접 방식과 사전에 배포한 건강가계부에 기재방식으로 조사하는 우리나라 최초의 보건의료전문 패널조사이다¹⁹⁾. 한국의료패널은 국민건강보험공단과 한국보건사회연구원이 협력단을 구성하여 보건 의료 이용실태와 의료비 지출수준 및 건강행태 등에 관한 기초자료를 생성한다. 2008년 전국의 7,866가구, 24,616명을 대상으로 구축되어온 이후 매년 추적조사를 실시해오는 과정에서 일부가 이탈하였으며, 이에 따라 2012년 추가표본을 선정함으로써 2013년 이후에는 7,757가구의 22,864명 패널이 등록, 관리되고 있다. 한국의료패널의 표본은 2005년 인구주택 총 조사 90% 전수자료를 바탕으로 하며, 1단계로 표본조사구(집락)를 추출하고, 2단계에서는 표본조사구 내 표본가구를 추출하는 방식의 2단계 확률비례 층화집락추출 방법으로 선정되었다¹⁹⁾. 본 연구는 표본가구원 16,264명 및 신규가구원 771명을 포함한 69.2%표본가구원 유지율로 연간 통합 데이터베이스를 구성하고 있는 17,035명을 대상으로 이 중 치과의료 서비스를 이용한 2,588가구 3,738명 가구원의 치과의료기관 종별에 따른 방문건수 3,836건(중복이용 건수 포함)을 대상으로 하였다.

2. 연구변수

치과의료 서비스를 이용한 환자 중 처방전을 수령한 사람은 항생제 복용과 관련되어 있을 것이라는 본 연구의 추정에 따라 처방전 발급에 따른 처방전 발행률을 종속변수로 정의하였다.

본 연구를 측정하기 위해 선정된 변수는 Table 1과 같다. 연령은 19세 이하, 20세 이상-40세 미만, 40세 이상-65세 미만, 65세 이상으로 범주화하였고, 선행연구결과를 통해 성인층뿐만 아니라 소아층에서도 의약품 복용에 대한 노출이 많이 보고되고 있어 처방전 발행률로 항생제 복용을 추정시 저 연령층에 대한 분포를 확인해 보고자 변수에 포함시켰다. 만성질환유무는 3개월 이상 질환이 지속되는 경우로 의사진단이 확인된 만성질환으로 제한하였다. 의료이용시 검사나 치료 등에서 발생하는 비급여로 인한 민간 의료보험은 의료기관의 선택에 영향을 주며 특히, 비급여 진료가 많은 치과의료기관 이용에도 영향을 미칠 것이므로 변수로 선정하여 유의성을 살펴보았다.

Table 1. Variables of the study subject

Independent variables			Reference
Demographic	Gender	Male	Male
		Female	
	Age	20-40 years	20-40 years
		≤19 years	
Socio-economic	Marital status	40-65 years	
		≥65 years	
		Married	Married
		Divorced/Widowed/Separated	
Socio-economic	Education	Unmarried	
		≤Primary school	≤Primary school
		Middle school	
		High school	
Socio-economic	Economic Activity	≥College	
		Activity	Active
		Non-activity	
		Household income quartile	
Health	Private Health Insurance	Low	Low
		Low-middle	
		High-middle	
		High	
Health	Chronic Disease	Uninsured	Uninsured
		Fixed benefit insured	
		Indemnity insured	
		Yes	Yes
		No	

3. 분석방법

본 연구에서는 개인이 치과치방전을 수령한 횟수를 치과를 이용한 횟수로 나누어 산출한 치과치방전 발행률을 종속변수로 사용하며 분석단위는 개인이다. 치방률을 산출한 식은 다음과 같다.

$$y_i = \frac{\sum_{k=1}^k PU_{ki}}{\sum_{l=1}^m TU_{li}}$$

PU: 치방전 발행
TU: 개인별 의료이용

회귀분석은 베타회귀분석(β-regression)을 시행하였다. 베타회귀분석은 0과 1 사이 값을 가지는 종속변수가 Proportions, Percentages, Rate 등의 형태일 경우 이를 해결하기 위한 대안으로 제안된 베타분포가 전제된 분석방법이다²⁰⁾. 종속변수가 0과 1 사이에 결속되어 있으나 0과 1을 제외한 단위간격 내에서 정의되어지는 연속확률분포이며²⁰⁻²³⁾ 비율로 표현되어 진다. 그러나 결속된 단위구간 내에 존재하는 종속변수는 정규분포와 선형관계 적용시 분석하기 어렵고, 부정확한 왜곡(skewd)과 이분산성(heteroscedasticity)이 나타나는 문제점이 발생하게 되는데 베타회귀분석은 이를 다루기 위해 등장하였다²³⁾. 베타 분포는 매우 융통성 있는 모델로 2개의 모수(평균(μ)과 정밀도(precision, φ))에 따라 다양한 형태의 분포를 나타낸다. 분산은 평균과 정밀도의 함수로 평균이 0.5일 때 가장 크다²¹⁾. 즉, 베타회귀분석은 연속함수이며 단위간격 내에 존재하고 2개의 모수가 종점 내에 결속되어 있다는 것을 주요가정으로 한다.

$$f(y|\mu, \phi) = \frac{\tau(\phi)}{\tau(\mu\phi)\tau(1-\mu)\phi} y^{\mu\phi-1} (1-y)^{(1-\mu)\phi-1}$$

* 0 < y < 1
* τ는 τ 함수

$$Var(Y) = \frac{\mu(1-\mu)}{1+\phi}$$

본 분석에 사용된 베타회귀분석은 평균과 정밀도의 공동 모형화를 위한 확장된 일반선형모델(extended generalized linear model, EGLM)의 틀과 직접적인 관련을 가지고 있으며, 특히 로지스틱회귀분석과 로그선형모델과 같은 일반선형모델에 적합하기 쉬운 구조로 발달된 것이다²³⁾. 최대우도추정을 통한 유용한 정규성의 형태를 만족하기 위해 평균과 정밀도를 사용하고, 관측치 로그우도의 합을 최대화하는 일반적인 방법으로 측정된다. 확장된 일반선형모델에서는 회귀분석 수행시 아래와 같은 링크함수를 사용한다^{20,22,23)}.

$$g(\mu_i) = \log \frac{\mu_i}{1-\mu_i} = x_i^T \beta$$

베타회귀분석시 발생할 수 있는 0과 1의 처리방법은 크게 4가지로 나누어 볼 수 있다(Table 2)²¹⁻²³⁾.

본 연구에서는 치과의료 서비스를 이용한 환자의 인구사회학적 특성에 따른 치방전 발행률의 평균을 비교하기 위해 T-test와 일원배치 분산분석(One-way ANOVA)을 시행하였으며 Scheff's 사후분석방법을 실시하여 집단간의 차이를 검정하였다. 또한 치과치

Table 2. Handling of beta regression according to occurring 0's and 1's

Model	Analytical methods	Brief description
Model 1	Beta	Ignore 0s and 1s
Model 2	+ -0.005 or 0.01	Transform dependent variables to add a small amount using 0.005 or 0.01 to the lower bound, and to subtract the same amount from the upper bound
Model 3	ZOIB (zero one inflated beta)	Consists of three parts : a logistic regression model for whether or not the proportion equals 0 and 1, a beta model for the proportions between 0 and 1 For situations where the decision for proportions of 0 and/or 1 are governed by a different process as the other proportions
Model 4*	$y^* = (y^*(N-1) + 0.5)/N$	Compress the range to avoid zeros and ones by taking Smithson and Verkuilen propose the formula next to it

*Description of model 4 N=sample size.

방전 발행률에 관한 분석시 베타회귀분석 방법인 Beta, + -0.01, ZOIB, Smithson과 Verkuilen의 변환식을 적용하였으며 분석모형의 적합도에 대한 비교지표인 AIC (Akaike information criterion), BIC (Bayesian information criterion)를 이용하여 모형을 비교분석하였다. AIC, BIC 방법은 본질적으로 모델의 복잡성과 로그 우도의 최적화에 기반을 둔 추정 방법이다. AIC는 표본의 크기에 의존하는 결함이 있으나 이를 이용하는 경향이 있으며, 샘플의 크기가 클 때 좀 더 복잡한 모델을 선호한다. 이러한 이유로 BIC가 선호되는데 이는 샘플의 수가 클 때 AIC보다 단순한 모델을 선호하는 경향이 있기 때문이다²²⁻²³⁾. 이 두 가지 정보기준은 카이제곱의 값이 적용되며 AIC와 BIC 모형 비교시 값이 작을수록 적합도가 높은 모형체계이다. 분석은 STATA 11.0 SE (StataCorp, College Station, Texas, USA)를 활용하였다.

연구성적

1. 연구대상의 일반적 특성

치과의료 서비스를 이용한 환자의 인구사회학적 특성에서 여성이 2,149건(56.02%)으로 남성의 1,687건(43.98%)에 비해 더 높게 나타났으며 연령대에 따라서는 40세 이상-65세 미만이 1,366건(35.61%)으로 가장 높게 나타났다. 기혼인 경우가 2,050건(53.44%)으로 절반이 넘는 비율로 조사되었으며 교육수준별로는 초등학교 졸업 이하가 1,358건(35.4%)으로 확인되었다. 경제활동유무에 따라 경제활동을 하는 사람이 2,266건(59.07%)이었으며 만성질환을 가진 사람이 2,398건(62.51%)으로 높은 비율을 나타냈다. 소득수준은 가구균등화 소득 4분위 모두 비슷한 비율(25%±0.03)을 보였으며 민간의료보험 유형별 가입상태에 따라 정액형이 2,310건(60.22%)으로 확인되었다(Table 3).

2. 연구대상의 인구사회학적 특성 및 치과의료기관 종별에 따른 평균 처방전 발행률

치과의료 서비스를 이용한 환자의 인구사회학적 특성과 치과의료기관 종별에 따른 평균 처방전 발행률을 비교하였다(Table 4). 개인별 처방전 발행률은 남자가 더 높았으며, 연령대에 따라서 집단 간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 교육수준에 따

Table 3. Demographic characteristics of dental outpatients

Variables	Classification	Frequency	%
Gender	Male	1,687	43.98
	Female	2,149	56.02
Age	≤19 years	1,127	29.38
	20-40 years	654	17.05
	40-65 years	1,366	35.61
	≥65 years	689	17.96
Marital Status	Married	2,050	53.44
	Unmarried	1,460	38.06
	Divorced/Widowed/Separated	326	8.50
Education	≤Primary school	1,358	35.40
	Middle school	558	14.55
	High school	1,004	26.17
	≥College	916	23.88
Economic Activity	Activity	2,266	59.07
	Non-activity	1,570	40.93
Chronic Disease	Yes	2,398	62.51
	No	1,438	37.49
Household income quartile	Low	959	25.00
	Low-middle	960	25.03
	High-middle	959	25.00
	High	958	24.97
Private Health Insurance	Uninsured	949	24.74
	Fixed benefit insured	2,310	60.22
	Indemnity insured	577	15.04

르면 초등학교 졸업이하와 중학교 졸업, 초등학교 졸업이하와 고등학교 졸업이 집단 간에 유의한 차이를 보였으며 소득수준이 낮을수록 처방전 발행률이 높게 나타났으나 ‘하’와 ‘중하’, ‘하’와 ‘중상’, ‘하’와 ‘상’, ‘중하’와 ‘상’ 집단에 따른 수준별 차이만 유의하게 나타났다. 치과의료기관 종별에 따른 환자 1인당 처방전 발행률은 치과의원이 치과병원보다 약 5.5% 높은 처방률을 보이거나 통계적으로 유의하지 않아 치과병원과 치과의원의 처방전 발행률은 거의 차이가 없는 것으로 확인되었다.

3. 베타회귀분석에 따른 처방전 발행률

치과의료 서비스 이용 후 처방전 발행률을 알아보기 위해 Table 2에 제시된 모형에 따라 베타회귀분석하여 얻은 기대값은 각각 33.89%, 28.7%, 37%, 29.38%로 나타났다. 이는 모형 1이

Table 4. Mean of prescribing rates according to demographic characteristics of dental outpatients and the dental institutions

Variables	Classification	Model 1	Model 2	Model 4	P
		mean±sd	mean±sd	mean±sd	
Gender	Male	0.21±0.34	0.21±0.33	0.21±0.34	0.002*
	Female	0.18±0.32	0.18±0.31	0.18±0.32	
Age	≤19 years	0.03±0.16 ^a	0.04±0.15 ^a	0.03±0.16 ^a	<0.001 [†]
	20-40 years	0.18±0.32 ^b	0.19±0.31 ^b	0.18±0.32 ^b	
	40-64 years	0.25±0.36 ^c	0.25±0.35 ^c	0.25±0.36 ^c	
	≥65 years	0.34±0.38 ^d	0.34±0.38 ^d	0.34±0.38 ^d	
Education	≤Primary school	0.16±0.32 ^a	0.17±0.31 ^a	0.16±0.32 ^a	<0.001 [†]
	Middle school	0.22±0.35 ^b	0.23±0.34 ^b	0.22±0.35 ^b	
	High school	0.21±0.34 ^{b,c}	0.22±0.33 ^{b,c}	0.21±0.34 ^{b,c}	
	≥College	0.19±0.32 ^{a,b,c,d}	0.19±0.32 ^{a,b,c,d}	0.19±0.32 ^{a,b,c,d}	
Household income quartile	Low	0.28±0.38 ^a	0.28±0.38 ^a	0.28±0.38 ^a	<0.001 [†]
	Low-middle	0.19±0.32 ^{b,c}	0.19±0.32 ^{b,c}	0.19±0.32 ^{b,c}	
	High-middle	0.16±0.30 ^{c,d}	0.16±0.29 ^c	0.16±0.30 ^{c,d}	
	High	0.14±0.29 ^d	0.14±0.28 ^{b,c,d}	0.14±0.29 ^d	
Dental Institutions	Dental Clinic	0.19±0.33	0.20±0.32	0.19±0.33	0.500*
	Dental Hospital	0.18±0.31	0.18±0.31	0.18±0.31	

*P-value is measured by T-test, [†]P-value is measured by ANOVA.

^{a-d}The different letter indicates significant difference ($P<0.05$) in Scheffé's multiple comparison test, within same column.

Table 5. Beta regression for prescribing rates

Variables	Classification	Model 1 (N=931)		Model 2 (N=3,836)		Model 3 (N=3,836)		Model 4 (N=3,836)	
		exp(b)	P> z	exp(b)	P> z	exp(b)	P> z	exp(b)	P> z
Gender	Female	0.907	0.093	0.895	0.009	0.702	0.020	0.896	0.014
Age	≤19 years	0.702	0.024	0.580	0.000	0.925	0.403	0.581	0.000
	40-65 years	0.925	0.429	1.180	0.028	0.901	0.365	1.188	0.028
	≥65 years	0.901	0.383	1.433	0.000	0.908	0.083	1.467	0.000
Marital status	Unmarried	0.989	0.928	1.075	0.422	0.990	0.928	1.073	0.451
	Divorced/Widowed/Separated	0.932	0.428	1.020	0.798	0.933	0.403	1.021	0.805
Education	Middle school	0.886	0.152	1.044	0.489	0.886	0.130	1.052	0.446
	High school	0.933	0.366	0.935	0.265	0.934	0.366	0.937	0.309
	≥College	0.968	0.722	0.856	0.034	0.968	0.712	0.854	0.040
Economic Activity	Non-Activity	0.927	0.204	1.059	0.262	0.927	0.196	1.067	0.231
Chronic Disease	No	0.936	0.365	1.042	0.374	0.937	0.322	1.041	0.401
Household income quartile	Low-middle	0.981	0.796	0.876	0.026	0.981	0.792	0.88	0.042
	High-middle	1.016	0.835	0.831	0.003	1.016	0.831	0.833	0.005
	High	0.860	0.078	0.786	0.000	0.860	0.060	0.791	0.000
Private Health Insurance	Fixed benefit insured	1.023	0.729	1.017	0.747	1.023	0.727	1.017	0.758
	Indemnity insured	1.129	0.242	1.029	0.681	1.128	0.228	1.023	0.751
φ		5.63		1.669				0.448	
AIC		-591.2548		-8971.758		4561.914		-28784.79	
BIC		-504.2021		-8859.218		4786.993		-28672.25	
Log likelihood		313.62738		4503.8788		-2244.9571		14410.397	
Proportion		33.89		28.7		37		29.38	

0과 1의 값을 취하지 않은 베타분포의 가정에 따라 전체건수가 줄어 높은 비율이 산출된 것이며, 모형 2와 4는 베타회귀분석시 0과 1을 변형시켜 단위간격 안에 모든 수를 포함하였기 때문에 유사한 결과값이 산출된 것이다. 모형 3은 영-일 과잉 베타회귀분석시 0값(치과의료 서비스를 이용하였으나 처방전을 수령하지 않음)과 1값(치과서비스를 이용하고 처방전을 수령한 비율이 동일)중 과잉된 0값을 포함시켜 분석한 결과이다. 모형 1에서 20세 이상-40세 미만 집단이 19세 이하 집단보다 처방전 발행확률이 더 높게

확인되었으며, 모형 3에서는 남성에게 처방전 발행확률이 더 높게 나타났다($P<0.05$). AIC와 BIC를 이용한 최적 모형 분석결과 모형 4가 가장 적합한 결과를 나타냈다. 따라서 본 연구에서는 처방전 발행률 산출에 Smithson과 Verkuilen이 제시한 변형식을 따른 모형 4를 최적 모형으로 선택하였다. 모형 4는 나머지 3가지 모형 중 모형 2와 유사한 경향을 보인다. 모형 4에 따르면 남성에서 처방전 발행확률이 0.104배 높았다($P<0.05$). 20세 이상-40세 미만은 19세 이하보다 0.419배 처방전 발행확률이 높게 나타났으

며, 40세 이상-65세 미만보다 0.188배, 65세 이상보다는 0.467배 처방전 발행확률이 낮게 나타났다($P<0.05$). 즉, 나이가 증가함에 따라 처방전 발행확률이 높게 나타났다. 교육수준에 따라 초등학교 졸업이하는 대학교 졸업 이상보다 0.146배 처방전 발행확률이 높게 나타났다. 소득 사분위에 따른 소득수준이 감소할수록 처방전 발행확률이 높게 확인되었으며 ‘하’ 집단은 ‘중하’ 집단보다 0.12배, ‘중상’ 집단보다는 0.167배, ‘상’ 집단보다 0.209배 처방전 발행확률이 높았다($P<0.05$). 결혼상태 및 경제활동 여부와 만성 질환의 유무, 민간보험의 가입유무는 처방전 발행률에 있어 통계적으로 유의하지 않았다(Table 5).

고 안

일반적으로 치과치료를 향생제가 필요한 치료에서 정확한 처방 프로토콜이 없는 향생제 과다사용 및 관례상의 향생제 처방은 향생제 오남용의 문제를 야기할 수 있으며 이는 환자안전에 위협하는 중요한 요소가 될 것이다. 이에 본 연구의 기본추정인 ‘치과의로 서비스를 이용한 후 처방전을 수령한 사람은 향생제를 복용했을 것이다’를 뒷받침하는 국내의 치과향생제 투약일수를 90.11%의 보고와¹⁴⁾ Mainjot 등¹⁸⁾의 치과환자 90.6%가 치료목적으로 향생제를 처방받았고 4.5%는 예방목적으로 향생제를 처방받은 결과 및 Palmer 등¹⁷⁾의 치과처방전 90.9%가 일반향생제로 처방되었으며 이러한 부적절한 향생제 처방이 향생제 내성증가를 가져 올 수 있음을 우려한 결과를 기반으로 본 연구는 2011년 한국의료패널 자료를 이용하여 치과의로 서비스를 이용한 환자의 처방전 발행률과 이에 영향을 미치는 개인의 인구사회학적 특성을 분석하였다. 또한 치과의료기관에서 의약품 처방시 향생제 노출과 관련이 있을 것으로 추정하여 향생제 오남용을 살펴보고 환자안전 측면에서 경각심을 높이는데 기여하고자 진행되었다.

치과의료기관 중별 평균 처방전 발행률은 치과의원이 치과병원보다 산술적인 측면에서 더 높은 것으로 나타났으나 통계적으로 유의하지 않아 치과병원을 이용하는 환자들을 비교시 향생제 노출은 차이가 없을 것으로 사료된다. Choi¹⁴⁾의 연구에 따르면 2002년-2003년 치과병원의 향생제 처방률은 26.05%, 치과의원의 향생제 처방률은 15.50%였으며 본 연구결과 치과병원 18%, 치과의원 19-20%로 치과병원에서는 약 45% 정도 감소된 결과로 나타났으나 치과의원에서는 약 26%정도 증가된 결과를 나타내어 대조적인 차이를 확인할 수 있었다. 이는 향생제 사용에 대한 치과병원의 노력이 현실화 된 것으로 볼 수 있으며 2011년도에는 선행연구가 진행되었던 2003년에 비해 치과의원에서 치과병원에서만 할 수 있었던 어려운 수술(예: 임플란트 수술)을 의원급에서 더 많이 시도하여 이에 따른 부수적 약의 처방도 처방전 발행에 영향을 미쳤을 것으로 사료된다. 개설기관수가 월등히 많은 치과의원에서 향생제 사용의 수치증가는 환자안전의 관점에서 주의 깊은 관찰이 필요할 것이나 자료에 따른 해석상의 주의가 요구된다.

베타회귀분석 결과에 따른 인구사회학적 특성을 의약품 처방과 연관 지어 살펴보았다. 의료패널을 이용한 국외의 연구에서 의

료서비스 이용 후 처방전을 분석한 결과 여성의 의약품 사용이 남성보다 더 높은 것으로 보고되었다²⁴⁻²⁷⁾. Furu 등²⁴⁾과 Eggen²⁵⁾의 연구에서는 월경과 폐경의 과정으로 인한 높은 약품사용의 비율이 이러한 현상을 설명하는 원인으로 작용할 수 있다고 제시하였으며 Daban 등²⁶⁾의 연구에서도 동일한 결과를 확인할 수 있었다. 치과영역의 연구에서 Ogunbodede 등²⁸⁾은 여성의 치과처방전 수령비율이 더 높은 것으로 보고하였다. 그러나 본 연구결과에서는 남성에서 처방전 발행확률이 높은 것으로 나타났다. 치과의로 서비스의 이용이란 측면에서 인구사회학적 특성을 수치적 측면에서 보면 선행연구와 같이 여성이 남성보다 많은 것으로 나타났지만 처방전 수령에 대한 탐색적 분석 및 회귀분석에서는 남성이 더 높은 것으로 확인되었다. 처방전 수령에 대한 이런 경향이 일시적인 예외인지 내재적인 특징인지 본 연구에서는 확인하기 어렵다. 그러나 적어도 2011년도의 경우에서는 남성의 처방전 수령이 많은 것으로 분석된 바 본 연구결과를 유추하면 2011년도에서는 남성의 향생제 복용이 더 많았을 것으로 사료된다.

의료서비스 이용 후 약의 처방건수는 나이가 증가함에 따라 비례하는 것으로 나타났다²⁴⁻²⁷⁾. 특히 노인계층에서 이러한 현상이 뚜렷하였다. Furu 등²⁴⁾의 연구에 따르면 나이가 증가할수록 의사와 상담수가 증가하기 때문에 처방전을 수령할 확률이 많으며 Daban 등²⁶⁾의 연구에서 노인은 높은 질병률로 인해 의료이용이 빈번하고 그러한 이유로 처방전을 수령할 확률이 높아진다고 해석하였다. 본 연구결과에서도 나이의 증가에 따라 처방전 발행확률이 증가함을 확인할 수 있었다. 그러나 상대적으로 젊은 계층은 그들이 필요로 하는 약의 대부분이 처방전이 필요 없는 진통제나 비타민 등이어서 병원의 방문 없이 약을 살 수 있기 때문에 처방전 발행률이 줄어드는 요인으로 보고되었다²⁶⁾. 본 연구 역시 저연령층의 처방전 발행률은 성인층에 비해 낮은 수준으로 나타났다. 이는 선행연구와 같은 이유 때문일 수도 있으나 이를 19세 이하의 범주로 측정했기 때문에 나이를 좀 더 세분화하여 살펴볼 필요가 있겠다. 나이가 증가할수록 처방전 발행확률이 높아지는 결과를 바탕으로 노인계층의 향생제 처방에 대한 신중한 처방이 필요할 것으로 사료되었다. 결혼상태에 따라서도 이러한 특성을 살펴볼 수 있는데, Furu 등²⁴⁾의 연구에 따르면 기혼의 여자는 일반적으로 많은 약을 복용하며 미혼의 남성은 약의 복용이 저조한 것으로 조사되었다. 그러나 본 연구결과는 통계적으로 유의하지 않았다. Nielsen 등²⁷⁾의 연구에서 고학력의 남성일수록 약의 사용이 저조하며 Daban 등²⁶⁾의 교육수준이 낮을수록 약의 복용이 더 많다는 보고는 본 연구결과인 학력이 낮을수록 처방전 발행확률이 더 많은 것을 뒷받침하는 증거가 될 수 있을 것이다. 이는 저학력일수록 향생제에 더 많이 노출될 경향이 있기 때문에 환자안전에서 고려해야 할 요소로 생각된다. 경제활동에 따른 특성에서 Daban 등²⁶⁾은 은퇴한 사람, 실직자, 학생이 임금근로자에 비해 처방된 약을 더 많이 소비하며 이러한 현상은 의료서비스 접근측면에서 볼 때 경제활동 인구가 의료기관의 접근성이 떨어지기 때문으로 해석하였다.

국민건강통계(2012)에 따르면 비만 유병률(만19세 이상)

은 2008년 31.0%에서 2012년 32.8%로 1.8%p 증가했고, 고혈압 유병률(만30세이상)은 2008년 26.3%에서 2012년 28.9%로 2.6%p 증가했으며, 당뇨병 유병률은 2008년 8.6%에서 2012년 9.0%로 0.4%p, 고콜레스테롤혈증 유병률은 2008년 10.9%에서 2012년 14.5%로 3.6%p 증가한 경향을 보였다²⁹⁾. 이러한 결과를 바탕으로 만성질환을 가진 사람이 치과 서비스를 이용할 때도 처방전 발급확률이 높을 것으로 사료되었으나 본 연구에서는 통계적으로 유의하지 않았다. 그러나 만성질환을 가진 사람이 의과진료와 치과진료를 비슷한 시점에 함께 이용한다고 가정하면 의약품에 대한 노출이 더 많아 질 것이며 오남용은 더욱 더 확대될 것이다. 따라서 만성질환을 가진 사람은 항생제 내성균 발생에 더 많은 영향을 받을 것이며 이에 따른 질병의 완화에도 더 많은 시일이 소요될 것으로 사료된다.

Nielsen 등²⁷⁾은 예방적 치과의료 서비스의 이용은 구강건강을 향상시키며, 치과 이용은 소득과 의료비에 의해 영향을 받고, 저소득층은 예방적 치료를 지연하는 경향이 있으며, 소득은 구매력과 생활수준을 반영하고 이는 곧 교육과 직업의 결과로 해석된다고 하였다. 즉, 저소득층이 고소득층보다 처방된 약의 사용이 많으며, 저소득층은 사소한 건강문제 발생시 의료에 대한 접근이 더 많다는 것으로 해석할 수 있다. Shi 등³⁰⁾은 중소득층은 고소득층에 비해 1.7배 높은 치과치료를 받았으며, 더 많은 치과방문을 하였다고 보고하였다. 본 연구결과 역시 저소득층에서 처방전 발행확률이 높은 것으로 나타나 취약계층인 저소득층에서 의약품의 복용이 많을 것으로 생각된다. 환언하면, 저소득층이 항생제 노출에 따른 환자안전의 우려요인 중 하나로 지적될 수 있을 것이다. 민간의료보험이 치과의료 서비스에도 영향을 미칠 것이라는 전제 아래 변수로 포함시켜 베타회귀분석을 수행한 결과 유의성을 갖지 못했다. 그러나 Shi 등³⁰⁾의 연구에 따르면 민간의료보험을 가진 사람들이 보험에 가입하지 않은 사람보다 의과치료에서 2.5배 처방전 수령이 높고, 3.5배 정도 치과치료가 더 높으며, 치과방문 횟수도 더 많다고 하였다. 앞으로 축적된 한국의료패널을 이용한 연구를 통해 민간의료보험이 치과의료 서비스와 치과처방전 발급에 미치는 영향을 분석하여 추이에 따른 새로운 해석을 기대해 볼 수 있겠다.

이를 바탕으로 본 연구의 베타회귀분석결과와 연관 지어 해석하면 남성이며, 나이가 증가할수록, 학력이 낮을수록, 저소득층의 특성을 유념한 의약품의 처방은 항생제의 노출을 감소시키며 오남용을 줄일 수 있는 중요한 요인으로 작용할 수 있을 것으로 사료된다. 치과에서 높은 항생제의 처방률은 치료비용의 증가 및 위해 약물 작용과 미생물의 내성을 증가시키는 결과를 가져올 수 있으며, 궁극적으로 환자의 건강을 위협하는 요소가 될 수 있다. 의과 의료 서비스에 비해 치과의료 서비스가 차지하는 비중이 적고 생명을 위협하는 치료가 드물며, 약의 처방이 미미하다고 해서 항생제나 기타 의약품의 사용을 더 이상 간과하거나 묵인해서는 안 될 것이다. 환자와 환자의 가족에게 치태와 잇솔질을 포함한 동기부여 및 교육을 해줌으로써 구강위생을 증가시킬 수 있고 부가적 효과로 약의 처방률은 감소될 수 있을 것이다⁴⁾.

본 연구는 의료패널 자료의 한계상 치과에서 처방된 항생제 처방률을 산출하지 못하였다. 단순히 항생제 처방률만을 산출하려 한다면 건강보험심사평가원에서 제공하는 환자표본자료를 통해 항생제 처방률을 쉽게 산출할 수 있을 뿐만 아니라 실증적인 항생제의 오남용 실태를 파악할 수 있었을 것이다. 또한 선행연구에서 90%수준의 항생제 처방률은 본 연구의 추정을 가능케 하였으나 한국의료패널의 데이터는 항생제뿐만 아니라 다른 의약품도 포함하고 있어 실질적 항생제 처방률을 산출해 내지 못한 부분이 있다. 하지만 건강보험심사평가원의 환자표본자료는 건강보험 심사평가와 진료비 지급을 위해 수집된 자료로 한국의료패널 자료가 가진 다양한 변수를 포함하고 있지 못하다. 이에 본 연구의 항생제 처방률 추정은 치과의료 서비스를 이용한 환자의 인구사회학적 특성을 처방전 발행률에 따라 분석하고 의약품에 대한 인식을 재고해 치과의료기관의 환자안전에 대한 경각심을 높이고자 하는 취지에서 수행되었기에 의미가 있다고 생각된다. 향후 치과에서 처방되고 있는 항생제오남용에 대한 실증적 연구와 항생제 내성에 관한 환자안전의 심도 높은 연구가 진행되길 기대한다.

결론

본 연구는 한국의료패널 2011년 자료 중 치과 외래서비스를 이용한 2,588가구 3,738명 가구원의 치과의료기관 중별에 따른 방문건수 3,836건(중복이용 건수 포함)을 대상으로 치과의료 서비스를 이용한 환자의 처방전 수령에 따른 처방전 발행률을 파악하였다. 이를 바탕으로 처방전을 수령한 사람은 항생제를 복용했을 것이라는 추정 아래 그 개인의 인구사회학적 특성을 분석하고 환자안전의 관점에서 항생제 오남용에 대한 의견제시를 수행하여 자료 분석 후 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 치과의료기관 중별에 따른 평균 처방전 발행률은 치과병원에서 18%, 치과의원에서 19-20% 수준으로 산출되었다.
2. 남성에서, 나이가 증가할수록, 학력이 낮을수록, 저소득층에서 치과처방전 발행 확률이 높았다.

즉, 남성에서, 나이가 증가할수록, 학력이 낮을수록, 저소득층에서 항생제 노출이 더 많을 것으로 판단되며 치과의료기관 중별에 따른 항생제 노출은 차이가 없을 것으로 사료된다. 따라서 치의학에서 항생제 처방이 개인의 인구사회학적 특성을 고려하여 이루어진다면 항생제 오남용의 우려가 감소될 것이며 이와 관련된 환자안전에 한걸음 더 가까이 나아가는 계기가 될 것이다.

References

1. Na YS. A review and recommendations for the safe use of Medication [master's thesis]. Seoul:ewha womans university;2008. [Korean].
2. Koo BK. Patient safety management in the medication use process:prevention and management of medication error. J Korean Med Assoc 2012;55:835-842.
3. Min SG. Hangsaengje Chiryoui Wonchik (Principles of antibiotic therapy). J Korean Dent Assoc 2006;44:472-481.

4. Palmer NA, Pealing R, Ireland RS, Martin MV. A study of therapeutic anti-biotic prescribing in National Health Service general dental practice in England. *Br Dent J* 2000;188:554-558.
5. Yingling NM, Byrne BE, Hartwell GR. Antibiotic Use by Members of the American Association of Endodontists in the Year 2000: Report of a National Survey. *J Endod* 2002;28:396-404.
6. Korea Centers for Disease Control and Prevention. Investigation for proper utilization of cephalosporins in outpatient clinics. Osong; Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2011: 1-85.
7. WHO. [Internet] [cited 2014 Jul 24] Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs194/en/>.
8. Lewis MAO. Why we must reduce dental prescription of antibiotics: European Union Antibiotic Awareness Day. *Br Dent J* 2008; 205:537-538.
9. Statistics Korea. [Internet] [cited 2014 Jul 24] Available from: http://www.index.go.kr/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx_cd=1449.
10. Health Insurance Review & Assessment Service. [Internet] [cited 2014 Jul 24] Available from: http://www.hira.or.kr/images/11/newsletter/drug_news/drug_news_30.html#.
11. Korea Centers for Disease Control and Prevention. [cited 2014 Aug 1] Available from: <http://www.cdc.go.kr/CDC/contents/CdcKrContentView.jsp?cid=.24324&viewType=CDC&menuIds=HOMEO01-MNU1175-MNU1192-MNU1196>.
12. Murti A, Morse Z. Dental antibiotic prescription in Fijian Adults. *Int Dent J* 2007;57:65-70.
13. Kim YJ. Chigwayeongyeokui Byeongyonggeumgi Cheobang (Dental Prescribing Contraindicated in Combination). *J Korean Dent Assoc* 2006;44:55-68.
14. Choi SM. Research on the Actual Condition of Dental Outpatient Prescription. *J Dent Hyg Sci* 2005;5:51-56.
15. National Health Insurance Service and Health Insurance Review & Assessment Service. 2011 National Health Insurance Statistical Yearbook. Seoul: National Health Insurance Service and Health Insurance Review & Assessment Service; 2012:1-725.
16. Rauniar GP, Shahanas MS, Das BP, Naga Rani MA. A Prospective Study of Dental Disease Pattern and Drug Utilization at the Dental Department of a Tertiary Care Teaching Hospital in Eastern Nepal. *Journal of Nepal Medical Association* 2001;40:6-11.
17. Palmer NO, Martin MV, Pealing R, Ireland RS. An analysis of antibiotic prescriptions from general dental practitioners in England. *J Antimicrob Chemother* 2000;46(6):1033-1035.
18. Mainjot A, D'Hoore W, Vanheusden A, Van Nieuwenhuysen JP. Antibiotic prescribing in dental practice in Belgium. *Int Endod J*. 2009;42(12):1112-1117.
19. National Health Insurance Service and Korea Institute for Health and Social Affairs. 2013 Korea Health Panel In-depth analysis reports. Seoul: Korea Health Panel; 2013:1-507.
20. Meaney C, Moineddin R. A Monte Carlo simulation study comparing linear regression, beta regression, variable-dispersion beta regression and fractional logit regression at recovering average difference measures in a two sample design. *BMC Med Res Methodol* 2014;14:14.
21. Buis ML. Analyzing Proportions. [Internet] [cited 2014 Aug 1] Available from: http://www.stata.com/meeting/germany10/germany10_buis.pdf.
22. Hunger M, Döring A, Holle R. Longitudinal beta regression models for analyzing health-related quality of life scores over time. *BMC Med Res Methodol* 2012;12:144.
23. Smithson M, Verkuilen J. A Better Lemon Squeezer? Maximum-Likelihood Regression With Beta-Distributed Dependent Variables. *Psychol Methodol* 2006;11:54-71.
24. Furu K, Straume B, Thelle DS. Legal Drug Use in a General Population: Association with Gender, Morbidity, Health Care Utilization, and Lifestyle Characteristics. *J Clin Epidemiol* 1997;50: 341-349.
25. Eggen AE. Patterns of medicine use in a general population (0-80 years). The Influence of age, gender, diseases and place of residence on drug use in Norway. *Pharmacoepidemiol Drug Saf* 1997;6:179-187.
26. Daban F, Pasarín MI, Rodríguez-Sanz M, García-Altés A, Villalbí JR, Zaza C et al. Social determinants of prescribed and non-prescribed medicine use. *Int J Equity Health* 2010;9:1-12.
27. Nielsen MW, Hansen EH, Rasmussen NK. Prescription and non-prescription medicine use in Denmark: association with socioeconomic position. *Eur J Clin Pharmacol* 2003;59:677-684.
28. Ogunbodede EO, Fatusi OA, Folaran MO, Olayiwola G. Retrospective survey of antibiotic prescriptions in dentistry. *J Contemp Dent Pract* 2005;6(2):64-71.
29. Korea National Health & Nutrition Examination Survey. [Internet] [cited 2014 Aug 01] Available from: https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/sub04/sub04_06_view.do?seq=97.
30. Shi L, Lebrun LA, Tsai J. Access to medical care, dental care, and prescription drugs: the roles of race/ethnicity, health insurance, and income. *South Med J* 2010;103:509-516.