

국가차원의 구강건강조사체계 비교: 미국과 한국

최연희¹, 진혜정¹, 김은경¹, 김백일², 김동기³, 박덕영⁴¹경북대학교 치의학전문대학원 예방치과학교실, ²연세대학교 치과대학 예방치과학교실, ³조선대학교 치의학전문대학원 예방치과학교실, ⁴강릉원주대학교 치과대학 예방치과학교실 및 구강과학연구소

Comparison between the National Oral Health Survey Systems of the United States and South Korea

Youn-Hee Choi¹, Hye-Jung Jin¹, Eun-Kyong Kim¹, Baek-Il Kim², Dong-Kie Kim³, Deok-Young Park⁴¹Department of Preventive Dentistry, Kyungpook National University School of Dentistry, Daegu, ²Department of Preventive Dentistry & Public Oral Health, Yonsei University College of Dentistry, Seoul, ³Department of Preventive and Public Health Dentistry, Chosun University School of Dentistry, Gwangju, ⁴Department of Preventive and Public Health Dentistry, College of Dentistry, Gangneung-Wonju National University & Research Institute of Oral Science, Gangneung, Korea

Received: April 30, 2013

Revised: September 10, 2013

Accepted: September 14, 2013

Corresponding Author: Deok-Young Park
Department of Preventive and Public Health Dentistry, College of Dentistry, Gangneung-Wonju National University, Research Institute of Oral Science, 7, Jukheon-gil, Gangneung 210-702, Korea
Tel: +82-33-640-2794
Fax: +82-33-640-2794
E-mail: jguitar@gwnu.ac.kr

In Korea, two kinds of National oral health surveys have been conducted to develop various oral health indices during the past decade. The system still needs to be improved further in terms of quality control for the examination system, data management, personnel empowerment, etc. Therefore, this study compares the National Oral Health Survey system of the United States (US) with that of South Korea. The US national surveys related to oral health were set from the 1970s, whereas Korea's national surveys have been initiated only recently; consequently, the US system is well organized and systematically managed by the professional personnel in governmental institutes, such as the Division of Oral Health in Centers for Disease Control. Furthermore, this study examines the scope of the examiner training program, and the methods for developing and implementing a standardized examination environment, data quality control, a data input system with automatic error checking, and data back up in the US. Considering the various factors involved in conducting nationwide epidemiological surveys as mentioned above, the structure and implementation methods of oral surveys in Korea clearly need to be improved.

Key Words: Oral Health Survey system, South Korea, United States

서론

우리나라는 전국 규모로 시행되는 국가단위 조사가 실시되어 왔으며 그동안 수행주체, 조사내용 및 조사방식 등이 변화하면서¹⁻⁴⁾ 조사 수행상의 문제점이 제기되어 왔다. 국제협력개발기구(OECD, Organization for Economic Co-operation and Development)나 세계보건기구(WHO, World Health Organization) 등 국제기관으로부터 공식적인 자료로 국제적으로 인정받을 수 있도록 국민건강영양조사와 국민구강건강실태조사를 시

행해왔으나 산출되는 통계정보가 국제적으로 표준화되지 못하여 외국과의 비교가 어려우며, 우리나라 자료가 OECD 가입 국가에 비해 양적 및 질적 수준이 미치지 못한다는 지적이 있었다. 따라서 이 연구에서 우리나라 국민건강조사 수행체계는 국민건강영양조사 제4기 3차년도(2009)⁵⁾와 2010년도 국민구강건강실태조사⁴⁾에서 조사과정보고서에서 참고하였으며 우리나라와 미국의 국민구강건강조사 수행체계는 2011년 국민구강건강 관련 실태조사 자료 심층분석⁶⁾에서 국민구강건강관련 국가조사 비교분석과 개선방향 부분을 참고하여 미국의 실태조사현황과 그 내용⁷⁾을 비교하

였으며 우리나라의 국민구강건강실태조사의 시사점을 찾아보고자 한다.

본 론

1. 미국의 국민건강조사 수행체계

1.1. 표본추출과정

미국의 국민건강검진조사는 1960년에 시작되어 1962년까지 3년에 걸쳐 시행되었으며 1970년도에 영양조사가 결합되어 국민건강영양조사(이하 국건영)라고 칭하였다. 이후 1994년까지 서로 다른 호칭으로 구분되면서 수행되었으며 전 연령층을 대상으로 한 본격적인 조사는 국민건강영양조사(NHANES, National Health and Nutrition Examination Survey)⁷⁾라고 불리기 시작할 때부터임을 알 수 있다(Table 1). 미국 국건영 대상자 표본은 미국 거주민으로서 특정 기관에 수용되지 않은 사람을 가구단위로 추출한다. 표본수는 1년당 5,000명씩 조사하고, 단위기간(2011년 현재는 2년 단위)의 조사결과를 합하여 모수를 추정한다. 국건영은 시기에 따라 특정인구집단을 실제 인구분포보다 과추출을 하며 최근 2011년에서 2014년까지의 과추출 대상자는 아시아계 미국인(Asian American), 아프리카계 미국인(African American), 히스패닉계(Hispanics), 60세를 초과하는 노인과 저소득 백인이며, 주목할 점은 처음으로 아시아계 미국인에 대한 중시경향이 등장하였다.

Table 1. The change of National Health and Nutrition Examination Survey in United States

Abbreviations	Periods	Target ages
NHES I	1960-1962	18-79 years
NHES II	1963-1965	6-11 years
NHES III	1966-1970	12-17 years
NHANES I	1971-1975	1-72 years
NHANES II	1976-1980	6 months-74 years
HHANES	1982-1984	6 months-74 years
NHANES III	1988-1994	2 months ≤

NHES, National Health Examination Survey; NHANES, National Health and Nutrition Examination Survey; HHANES, Hispanic Health and Nutrition Examination Survey.

1.2. 조사활동체계

미국의 경우 국건영 조사 수행을 위해 국가보건통계센터(NCHS, National Center for Health Statistics)는 국립보건원(NIH, National Institutes of Health) 소속의 25개 연구소 중 하나인 ‘치아 및 두개악안면연구소(NIDCR, National Institute of Dental and Craniofacial Research)’와 질병관리본부(CDC, Centers for Disease Control) 소속의 12개의 본부 중 하나인 ‘만성병예방 및 건강증진본부(NCCDPHP, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion) 내 ‘구강보건과(DOH, Division of Oral Health)’ 등 연방정부의 두 군데 기관/부서와 밀접한 협력체계를 구축하고 있다. 추출된 피검가구에 안내우편을 보낸 후, 사전조사(screening)과정에서 Screener라고 불리는 일단의 요원이 해당 가구에 조사대상 가구원이 표본추출의 기본이 되는 정보대로 거주 유무 및 건물이 실제 존재하는지 확인한다. 면접조사자는 무선연결기기를 들고 해당가구를 방문하여 설문조사에 응할 것인지에 대한 인지동의(informed consent)를 얻은 후 면접설문을 실시한다. 이동검진센터(MEC, Mobile Examination Center)에서 검진 및 검사를 수행하며 가정방문 면접설문을 이에 결합시키는 체계를 갖추고 있다(Fig. 1).

1.3. 구강검진 교육훈련과정 및 질관리 운영방식

구강검진 조사에 처음으로 임하는 조사요원들을 위해서 5일간의 초기교육훈련(ITS, Initial Training Session)을 실시한다. ITS가 종료되면 바로 다음날에 현장지도인 실전교육훈련(FTS, Field Training Session)을 이동검진센터(MEC, Mobile Examination Center)에서 진행하며 FTS에서는 50여명의 피검자에 대한 중복검사가 실시된다. 조사 초기 6개월 동안 추가적인 집중관리와 연간 75인 정도의 피검자를 목표로 검진기준자(Gold standard)가 주기적표준화검사(PSE, Periodic Standardization Examination)를 시행하며 이는 조사요원 1인당 2회 내지 3회에 걸쳐 추가적인 출장을 통해 일치율을 검토하는 방식이다. ITS, FTS, PSE 등 일치도의 목표수준을 정하고 있으며 훈련과정은 Westat이라는 용역회사가 관리하며 이 회사는 정부연구관련 각종 용역지원을 수행하며 행정업무의 전반을 관리, 지원한다.

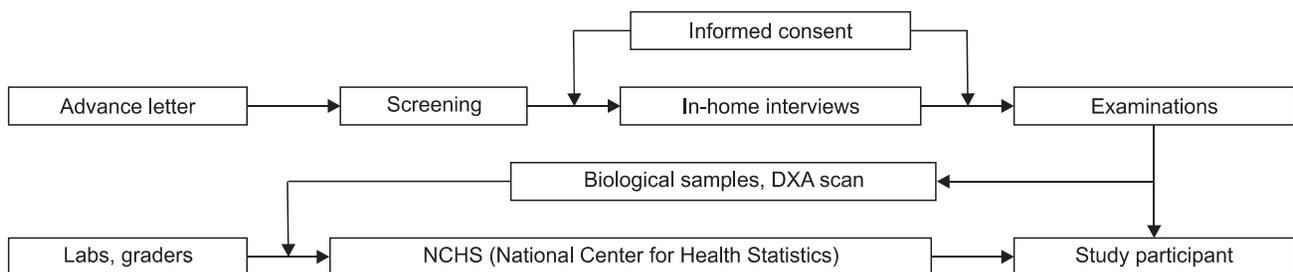


Fig. 1. National survey pathways in United States.

1.4. 구강검진조사 분야

미국 국건영의 구강건강과 관련된 부분은 Oral Health의 약자인 OH로 칭하며 구강건강관련 변수의 숫자는 700여개에 달한다. 검진과 설문은 각각 구분하는 명칭인 OHX와 OHQ를 통합한 OH부분의 주요조사는 기왕력조사(30세 이상), 치아수(1세 이상), 치아우식증(1세 이상), 치면열구전색(3-19세), 치아불소증(6-19세), 치주검사(30세 이상)와 기타 사항(1세 이상)이다. 구강검진과 관련된 기구는 소독된 비닐봉투에 담겨 멸균과정을 거쳐 사용하며 준비되는 기구는 일주일간 보는 피검자 숫자에 상한에 근접하게 1개팀당 60세트이다. 검진자는 일회용 가운, 마스크와 글러브를 착용하고, 측면까지 폐쇄된 보호안경(Goggle)을 사용한다. 사용한 글러브 등 모든 폐기물은 생물재해(Biohazard) 폐기물 분류통에 담아 폐기한다.

1.5. 검진결과 입력, 백업과 송달방식

미국 MEC에서 한 명의 조사자와 한 명의 입력자가 배치되어 조사자가 호출하는 부호를 입력자가 입력하는 방식을 택하고 있다. 2005년부터 2008년까지는 치과 의사가 아닌 일반의료기사를 활용하였는데, 이에 따라 치주낭 탐침삽입이 필요한 치주검사를 시행하지 못하였고, 단지 구강 내 존재하는 치아수를 세거나 치면단위가 아닌 치아단위의 치아우식증 판정만 하였다. 이후 2009년과 2010년에 걸친 조사에서는 치과위생사를 검진요원으로 활용하였으며, 2011년도에는 치과 의사로 검진요원을 운영하면서 예비검진요원으로 1인의 치과위생사를 두고 있다. 미국 국건영 조사입력에 사용되는 소프트웨어는 ISIS (Institute of Scrap Iron

& Steel Inc. Washington D.C, USA)이며, 이는 Westat이 개발한 국건영 자료입력 소프트웨어이며 입력오류를 최소화하기 위하여 내부 오류점검기능을 갖고 있다. 검진현장에는 입력자의 모니터 이외에 조사자의 눈에 잘 보이는 곳에 모니터가 설치되어 입력 상황을 실시간으로 보여주므로, 조사자는 구강검진 중 입력자의 오류를 점검할 기회를 갖게 된다. 또한 설치된 PC마다 백업하드 디스크가 연결되어 있어서 자료의 손실이 없도록 하고 있으며, 입력된 자료는 15분마다 4번 MEC에 설치되어 있는 MEC내 서버에 매일 밤 Westat 본부 서버로 송달되고 다시 백업된다. Westat에 수집된 각종 자료는 하나의 스프레드시트(spread sheet)에 통합하는 것과 비슷한 통합과정을 거쳐 미국보건통계청(NCHS, National Center for Health Statistics)으로 이관된다. 이렇게 이관된 자료를 활용하여 NCHS는 각종 분석을 시행하고, 신상정보 등을 제거한 외부로 공개할 자료의 구성 등을 결정한다.

2. 우리나라 국민구강건강조사 제도

2.1. 국민구강건강조사 수행체계

미국의 표본추출은 다양한 인종을 고려하여 시기에 따라 특정 인구집단을 실제 인구분포보다 과추출한다. 하지만 인종이 다양하지 않은 한국에서는 특정 인종에 관한 과추출에 대해 고려는 중요하지는 않지만, 연령계층별 과추출의 필요성은 검토할 필요가 있겠다. 따라서 치아우식증 검사의 특성상 각 연령별 집계를 하며 특히 청소년층 이하의 표본수가 우리나라 표본규모로 적정하지는 반드시 검토되어야 한다. 만약 우리나라 국건영 자료의 연령별 표본수가 청소년층에서 적정하지 않을 경우에는 보완되어야 할 것

Table 2. Comparison of National Oral Health Survey system between United States and South Korea

	United States	South Korea
Performance system of the National Oral Health Survey		
Organization	-NHANES is done at federal government level -Main agency, NCHS closely cooperates with two other agencies, NIDCR and DOH of federal government	-Cooperates with private organizations because there is no exclusive dental health agency in government
Sampling method	-Oversample in specific ethnic/age/income groups according to the times	-Need to oversample in specific age group
Result consultation	-Provide information about the need for dental care or not, except for treatment plan	-No specific guideline
Qualitative management for National Oral Health Survey		
Data quality control	-Trained exclusive examiners (dentist, oral hygienist) -Professional training session (ITS, FTS) -Periodic standardization examination (PSE) -Service company (Westat) support	-Public health dentists -Difficult to control data quality due to too many examiners (30 examiner, 4 team)
Infection control	-Detailed guideline on infection control -Disposable lab jackets -Rubber-glove, one-time use -MEC equipped sterilizer (SpeedClave)	-No guideline on infection control -Non disposable lab jacket -Poly glove with poor-wear sensation -MEC not-equipped sterilizer
Recording data control	-Dental recorder enters data directly into a computer S/W (ISIS) during examination -Dental examiner confirms data entered using secondary PC monitor -ISIS with data-input error check function	-Recorder puts the number in the database field after dental examination -No data-input error check function

이며, 3년의 자료를 통합하였을 때 매 연령별 표본수가 모수추정의 정밀성에 적절한 수준이라면 국민구강건강실태조사의 내용을 그간의 일반적 조사에서 특정 인구집단에 대한 집중조사 등으로 변경해야 할 것이다. 조사운영방식을 비교해 볼 때 미국과 한국 모두 디지털화된 구강검사결과를 이용하여 판정하므로 크게 다르지 않다. 하지만 검사종료 후 한국의 경우 상담 과정에 있어 어느 정도 상세한 정보를 제공하여야 하는지에 대한 지침은 현재 확립되어 있지 않다. 미국의 경우 검사결과는 검사직후 구두로 전달되거나 일부 인쇄물로 조사종료와 함께 전달되며 일반적인 결과만 전달하고 구체적으로 어떤 치아에 어떤 진료를 받아야 하는지의 정보는 전달하지 않게 되어 있다. 역학조사의 목적상 구체적 진료계획을 상담하는 것을 지향하는 것이 적절하다 판단되고, 이에 우리나라 구강검사의 상담지침이 보완될 필요가 있으며 가능한 한 직접적이고 자세한 정보의 제공을 지향하는 방향으로 이루어져야 할 것이다(Table 2).

2.2. 구강검진체계 질적관리

한국의 검진과정에서 가장 취약한 부분이 감염관리이다. 한국의 조사자는 일회용 가운이 아니라 가운을 직접 조달하여야 하고, 감염관리에도 적절하지 않고 착용감이 매우 좋지 않은 폴리글러브를 사용하고 있다. 폴리글러브는 촉진 시 촉진효율을 떨어뜨리므로, 적어도 글러브를 착용할 수 있도록 개선되어야 할 것이다. 또한 멸균기를 보유하지 않은 한국의 MEC 사정상 멸균대상 기구인 치주탐침은 일회용 멸균봉투에 넣어 멸균하여야 할 것이다. 일회용 치경을 사용하고 있는 한국은 조사에 사용한 일회용 치경과 거즈 등의 폐기방식이 매우 열악한 바, Unit chair 주변에 이들을 폐기할 용기 또는 폐기체계를 갖추어야 한다. 이는 교육훈련 기간부터 글로브 착용과 탈거가 습관화되도록 훈련할 필요가 있을 것으로 생각된다. 국가 구강조사는 치과의사에 의하여 수행되어야 하나, 질병관리본부에서 치과의사를 고용하기에는 급여를 감당할 재원이 부족하고, 학회차원에서는 치과의사를 할당시킬 만한 인력과 여건이 부족하다. 또한 출장으로 지내야 하는 일정의 특성상 이를 감내할 치과의사를 채용하기 어려워 공중보건치과의사를 활용하는 것이 우리나라 현실이므로 조사요원의 확보는 늘 어렵다. 또한 실질적 피교육자가 1-2인에 불과한 미국에 반하여, 1회 교육에 15인 이상이 참여하는 한국에서 1회 session에 3인 남짓에 불과한 피검인원을 대상으로 미국방식으로 교육한다면 기간이 길어질 것이므로 한국에서는 현실적으로 불가능한 방식이다. 즉, 교육과 질관리의 한계 역시 개선될 필요가 있다.

미국의 국가 구강조사의 첫 PSE는 현장에 투입된 후 2-3개월 경과하였을 때 시작되며 각종 검사항목의 Kappa 지수를 구한다. 미국은 이를 전담하는 치과의사 공무원이 있기 때문에 1인의 gold standard가 년중 집중적으로 중복검사를 임한다. 하지만 한국의 경우 4개팀에 30여명이 조사에 참여하여 조사자의 숫자가 너무 많아 PSE를 불가능하게 한다. 현재의 체계에서 벗어나 1개팀 당 1인의 조사자(총 4인)로 조사자 숫자가 줄어들어야 한국형 PSE의 적용 가능성을 검토할 수 있을 것이다. 조사의 질관리는 조사자

에게 국한된 것이 아니라 조사결과 입력과 분석의 질을 높일 투자가 필요하다. 구강검사 시행 시 검진기구인 치경과 탐침을 양 손에 들고 있어야 하므로 단독 조사자가 검진과 동시에 컴퓨터에 입력하는 것은 불가능하며 한국의 국가 구강조사의 입력방식은 단순히 검진조사지에 기록되어 있는 숫자를 써넣는 기능의 입력방식일 뿐, 입력오류를 검증하는 체계는 거의 전무한 상태이다. 검진결과 입력은 종이에 기록하고 당일 날 다른 시간에 컴퓨터 입력하는 방식을 취하는 것이 좋으나 현 우리나라 입력체계는 구강검진자가 구강검진 결과를 조사지에 기록한 후, 이를 근거로 현장에서 직접 입력하고 이후 입력결과를 질병관리본부 요원이 종이 조사지와 입력결과를 대조하여 입력 오류를 수정하는 방식으로 처리하고 있다. 구강건강에 관련된 설문조사는 검진자가 직접 질문하고 종이 조사지에 기록한 후, 현장에서 직접 입력하고 일부 면담은 전문 면담요원이 면담하여 종이 조사지에 기록한 후 현장에서 직접 입력한다. 검진 시 실시간으로 입력을 한다면 기록오류와 입력오류가 줄어들 것으로 기대되며 이는 입력오류를 현장에서 바로 확인할 수 있으며, 검진오류 또한 동시 확인이 가능할 것으로 예상된다. 그러므로 우리나라 국가 구강검사에 맞는 입력 소프트웨어 개발은 시급한 것으로 보인다(Table 2).

결론

건강검진이란 건강상태 확인과 질병의 예방 및 조기발견을 목적으로 건강검진기본법⁸⁾을 시행하여 국가건강검진기관평가 실시 근거가 법적⁹⁾으로 마련되어 있으며, 구강보건법¹⁰⁾은 정부차원의 체계적인 구강건강사업의 기획과 시행 평가를 할 수 있는 최소한의 법적 근거와 체계를 보장하고 있다. 구강보건법은 국가 및 지방자치단체가 국민의 구강건강증진을 위하여 필요한 계획을 수립·시행하고, 구강보건사업과 관련된 자료의 조사·연구, 인력의 양성 등 그 사업시행에 필요한 기술적·재정적 지원을 하도록 규정하고 있다. 민간차원에서 산발적으로 이루어지던 구강검사가 구강보건법의 제정과 함께 국가차원에서 이루어질 수 있게 되었다. 국가 단위의 구강검사를 통하여 국민의 구강건강상태에 대해 국제적, 시기적으로 비교를 하여 구강건강을 증진시키기 위한 중요성과 시급성을 파악할 수 있으며, 국민의 구강건강을 증진시키기 위해 필요한 구강보건사업의 우선순위를 설정하기 위한 기초자료를 이용할 수 있다. 그러므로 국가단위의 구강검사는 국민의 구강건강상태를 측정하는 대표적인 검사이자, 국가구강보건목표의 달성여부를 판단하게 하는 중요자료이므로, 타당하고 신뢰성이 높은 자료를 획득하기 위하여 질관리가 중요하다. 따라서 구강검사의 수행과 관련하여 구강검사 인력에 대한 교육훈련을 시행하여 검진기준을 일치시키고, 현장지도를 통한 조사의 신뢰도를 확보하여야 하겠다. 뿐만 아니라 교육훈련 결과 평가에 근거한 향후 질관리 근거 자료 및 교육훈련 개선방안을 제시하여야 한다. 우리나라 국가구강검진체계는 미국의 국건영을 벤치마킹하여 상당부분 유사한 특징을 갖지만, 중앙정부나 국가조사 관련 기관이나 연구소에 구강보건을 전담하는 부서 등이 없어서 정부차원의 독자적

인 조사를 수행할 조직과 인력이 없으며 예산확보에도 어려움이 따른다. 질병감시(Monitoring of Oral Diseases)란 측면에서 우리나라에서도 질병관리본부 등 국가차원에서 이를 담당할 부서와 인력을 확보하여 장기적인 지향방향이 되어야 할 것이다. 우리나라 국가 구강조사는 표본의 대표성과 구강검진 담당인력은 충분한 교육훈련 후 배치하는 방안을 고려하여 조사팀의 전문성을 확보하는 것이 중요하다.

제 안

2000년에 최초로 국가차원의 구강검진인 국민구강건강실태 조사가 시행되고 난 후 미국 질병관리청의 구강보건부서처럼 질병관리본부 내 인력이 배치되지 않아 이제까지의 실태조사 과정에서 조사요원은 구강건강관련 역학조사 경험이 있는 전문가들에 의해 구성되었다. 이들은 거의 모두 치과대학 예방치과학 교수 또는 예방치학 전공자들이었으며 국가적으로 중요한 자료의 구축에 대한 학자적 필요성 인식과 책임감에 기인한 바가 크다. 하지만 장기적으로 감당할 수준이 아니므로 구강건강조사 전문인력 양성과 검진교육체계를 구축하여 국가구강검진체계의 조사운영방식, 검진결과 입력, 백업 및 송달방식과 검진기구 관리 및 감염관리를 보완하고 지속적으로 일관성 있게 운영할 필요가 있다.

참고문헌

1. Ministry of Health & Welfare. 2000 Korean National Oral Health Survey. Seoul:Ministry of Health & Welfare;2001:25-42.
2. Ministry of Health & Welfare. 2003 Korean National Oral Health Survey: III Survey Results. Seoul:Ministry of Health and Welfare;2003:5-40.
3. Ministry of Health & Welfare. 2006 Korean National Oral Health Survey: II Survey Results. Seoul:Ministry of Health & Welfare;2007:3-49.
4. Ministry of Health & Welfare. 2010 Korean National Oral Health Survey: II Survey Results. Seoul:Ministry of Health & Welfare;2011:3-42.
5. Ministry of Health & Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention. Korea Health Statistics 2009: The Fourth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES IV-3). Seoul:Ministry of Health & Welfare;2010:13-34.
6. Ministry of Health & Welfare. Advanced analysis of Korean national oral health survey. Seoul:Ministry of Health and Welfare;2011:11-44.
7. National Center for Health Statistics. Available Surveys and Data Collection Systems [Internet]. [cited 2012 May 21]. Available from:<http://www.cdc.gov/nchs/surveys.htm>.
8. Article 3, Framework Act on Health Examination. Act No. 10333 (partial revision 2010 May 31).
9. Article 15, Framework Act on Health Examination. Act No. 10333 (partial revision 2010 May 31).
10. Article 9, Oral Health Act. Act No. 10789 (partial revision 2010 October 18).