

Dr. Image를 이용한 구강악안면방사선과 의료영상 관리

단국대학교 치과대학 구강악안면방사선학교실

김 은 경

Management of oral and maxillofacial radiological images

Eun-Kyung Kim

Dept. of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Dankook University

ABSTRACT

Purpose : To implement the database system of oral and maxillofacial radiological images using a commercial medical image management software with personally developed classification code.

Materials and methods : The image database was built using a slightly modified commercial medical image management software, Dr. Image v.2.1 (Bit Computer Co., Korea). The function of wild card "*" was added to the search function of this program. Diagnosis classification codes were written as the number at the first three digits, and radiographic technique classification codes as the alphabet right after the diagnosis code. 449 radiological films of 218 cases from January, 2000 to December, 2000, which had been specially stored for the demonstration and education at Dept. of OMF Radiology of Dankook University Dental Hospital, were scanned with each patient information.

Results : Cases could be efficiently accessed and analyzed by using the classification code. Search and statistics results were easily obtained according to sex, age, disease diagnosis and radiographic technique.

Conclusion : Efficient image management was possible with this image database system. Application of this system to other departments or personal image management can be made possible by utilizing the appropriate classification code system. (*Korean J Oral Maxillofac Radiol* 2002; 32 : 129-34)

KEY WORDS : database management system; radiography

서 론

치과대학병원에 내원하는 환자들은 대부분 진단을 위해 구내방사선촬영을 포함하여 파노라마방사선촬영, 구외방사선촬영, 두부규격방사선촬영, 각종 특수방사선촬영 등의 검사를 받아 기존의 수작업으로 하는 필름관리법으로는 수많은 의료 영상을 효율적으로 관리하기가 어렵다. 예를 들어 단국대학교치과병원 구강악안면방사선과에 내원하는 환자 수는 2001년 현재 연간 연인원 약 30,000명으로, 파노라마 촬영 필름 수 약 15,000매, 치근단 촬영필름 수 약 25,000매, 두부계측촬영 필름 수 약 5,000매, 구외촬영 필름 수 약 3,000매, 단층촬영 약 1,000건 등 엄청나게 많은

방사선사진이 촬영되고 있다. 대부분 치과대학병원의 방사선과에서는 그 중 특기할 만한 희귀 증례나 교육용 증례들을 따로 구분하여 필름을 관리하고 해당 환자의 인적사항들을 수기로 기록하여 관리하고 있으나, 영상을 제외한 텍스트 위주임에도 불구하고 그 수가 상당하여 제대로 관리가 이루어지고 있지 않다. 이를 해결할 수 있는 방법은 성능이 날로 향상되어 가고 있는 개인용 컴퓨터를 이용한 디지털 데이터베이스 시스템을 구축하는 것으로, 의료원의 진단방사선과나 해부병리과 등에서는 10여년 전부터 이를 위한 연구 개발이 활발히 이루어지고 있으나,¹⁻⁷ 치과병원의 구강악안면방사선과나 구강병리과에서는 이에 대한 관심 및 연구가 미미하다.

한편 최근 들어 의료용 영상관리 소프트웨어들이 소개되고 있으나, 이를 효율적으로 이용하기 위해서 통합적인 기법이 필요하다.⁸ 이에 저자는 구강악안면방사선과 의료영상을 분류하는 코드를 개발, 상용 영상관리 소프트웨어에 적용하여 효율적인 의료영상 관리체계를 구축하고자

*이 연구는 2000년도 단국대학교 대학연구비의 지원으로 연구되었음.
접수일 : 2002년 6월 21일 채택일 : 2002년 7월 19일
Correspondence to : Prof. Eun-Kyung Kim
Dept of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Dankook University
San 7-1, Shinboo-dong, Cheonan, Choongnam, KOREA
Tel) 82-41-550-1922, Fax) 82-41-553-3707
E-mail) ekkim@dku.edu

본 연구를 수행하였다.

재료 및 방법

1. 영상분류코드개발

국내에서 시판되는 의료차트영상관리 프로그램인 비트 컴퓨터사의 Dr. Image v.2.1 (Bit Computer Co., Korea)를 이용하여 단국대학교치과병원 구강악안면방사선과에서 촬영, 보관된 의료영상을 데이터베이스하기 위하여 초기 작업으로 영상분류를 위한 진단명과 촬영방법의 코드를 개발하였다. 진단명은 처음 세자리에 숫자로 표기하였고, 촬영방법은 다음 자리에 영어 알파벳으로 표기하였다. 진단은 100 (정상 및 치아이상), 200 (염증 및 낭), 300 (종양 및 기타 골질환), 400 (전신질환, 발육장애, 연조직석회화), 500 (부비동질환), 600 (측두하악관절질환), 700 (타액선질환), 800 (임플

란트관련), 900 (외상)으로 대분류한 후 각 카테고리 별로 대한구강악안면방사선학 교수협의회 편저 구강악안면방사선학⁹에 나오는 질환으로 세분류하였다 (Table 1). 촬영방법은 치근단촬영은 I, 교합촬영은 O, 교익촬영은 B, 파노라마 촬영은 P, 구외촬영은 E, 두부규격촬영은 L, 측두하악관절 일반촬영은 R, 흉부촬영은 H, 단층촬영은 T, 측두하악관절 조영술은 A, 타액선조영술은 S, 디지털공제촬영술은 D, MRI촬영은 M, CT촬영은 C, 핵의학촬영은 N, 초음파촬영은 U 등으로 표기하여 해당촬영의 알파벳 코드를 진단명 숫자코드 뒤에 차례대로 첨부하였다.

2. 영상 입력

입력을 위한 영상자료로 2000년 1월1일부터 2000년 12월 31일까지 단국대학교치과병원 구강악안면방사선과에서 top case 증례로 보관된 218명 환자의 영상자료를 이용하였으며, 영상의 입력은 transparency unit가 있는 Umax Scanmaker 6400XL 평판스캐너 (Microtek Co., Taiwan)를 이용하여 크기가 작은 구내필름은 1000-1200 dpi, 구내필름을 제외한 기타 필름은 300 dpi로 스캔하여 jpeg형식으로 압축, 저장하여 데이터베이스화하고, 각 환자의 차트번호, 환자이름, 주민등록번호, 촬영일자과 위에 언급한 방식의 코드를 입력하였다. 환자의 연령과 성별은 주민등록번호 입력 후 자동으로 표기되었다.

3. 입력된 영상자료의 검색 및 통계분석

프로그램의 데이터베이스에 저장된 자료를 기반으로, 앞서 개발한 코드를 이용하여 원하는 자료를 진단의 대분류, 중분류, 세분류 별로, 촬영종류에 따라 검색하였다. 또한 검색화면에서 코드 검색창에 와일드 카드 "*"를 이용하여 원하는 코드를 포함한 모든 증례를 검색할 수 있도록 기존프로그램을 변형하여 사용하였다. 통계를 내고자 하는 조건을 몇 가지 조합하여, 추출된 통계치를 어떤 기준으로 보여 줄 것인지를 선택해서 막대 그래프, 꺾은선 그래프, 파이 차트의 세가지 방식으로 결과를 볼 수 있었다.

결 과

218명 환자의 의료영상을 데이터베이스화하여 프로그램 내에 내장된 통계 기능을 이용하여 얻은 성별, 연령별 분포는 남자 128명, 여자 90명으로 10대 이하가 8명, 10대 35명, 20대 52명, 30대 40명, 40대 31명, 50대 23명, 60대 23명, 70대 이후 6명이었다 (Fig. 1). 대분류 분포는 100 (정상 및 치아이상)이 29례로 8.2%, 200 (염증 및 낭)이 87례로 39.7%, 300 (종양 및 기타 골질환)이 29례로 13.2%, 400 (전신질환, 발육장애, 연조직석회화)이 9례로 4.1%, 500 (부비동질환)이 4례로 1.8%, 600 (측두하악관절질환)이

Table 1. Examples of diagnosis classification code

200	inflammation and infection / cyst
210	periapical inflammation / pericoronal infection
211	acute periapical abscess
212	chronic periapical abscess
213	periapical granuloma
214	periapical cyst
215	condensing osteitis
216	osteosclerosis
217	pericoronitis
218	folliculitis
220	periodontitis
221	early periodontitis
222	moderate periodontitis
223	severe periodontitis
224	etc
230	osteomyelitis
231	acute osteomyelitis
232	chronic suppurative osteomyelitis
233	proliferative osteomyelitis
234	diffuse sclerosing osteomyelitis
235	chronic subperiosteal osteomyelitis
236	osteoradionecrosis
240	other inflammation
250	odontogenic cyst
251	radicular cyst
252	residual cyst
253	dentigerous cyst
254	buccal furcation cyst
255	odontogenic keratocyst
256	basal cell nevus syndrome
257	lateral periodontal cyst
258	calcifying odontogenic cyst
259	other odontogenic cyst
260	non-odontogenic cyst
261	nasopalatine cyst
262	nasolabial cyst
263	dermoid cyst
264	other non-odontogenic cyst

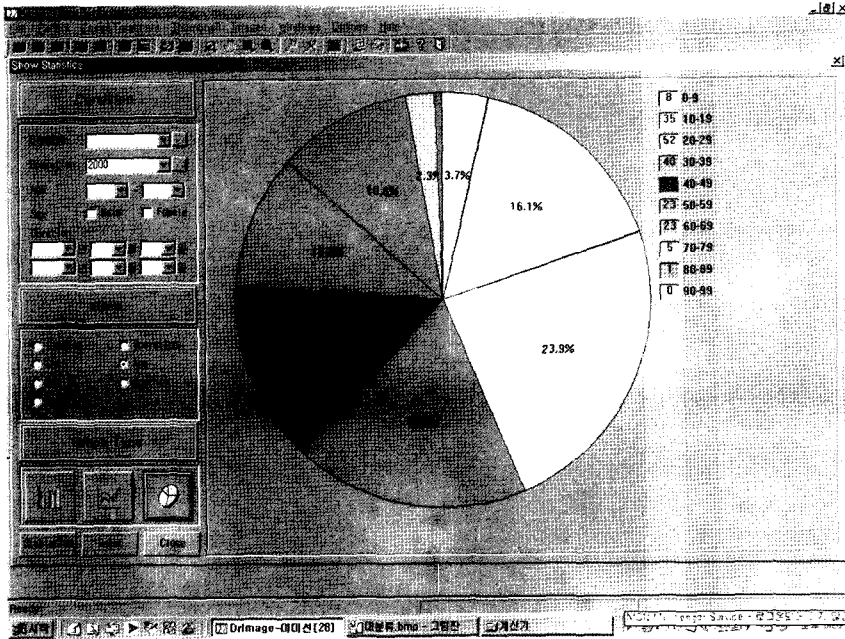


Fig. 1. Statistics screen shows the pie chart of case distribution according to age.

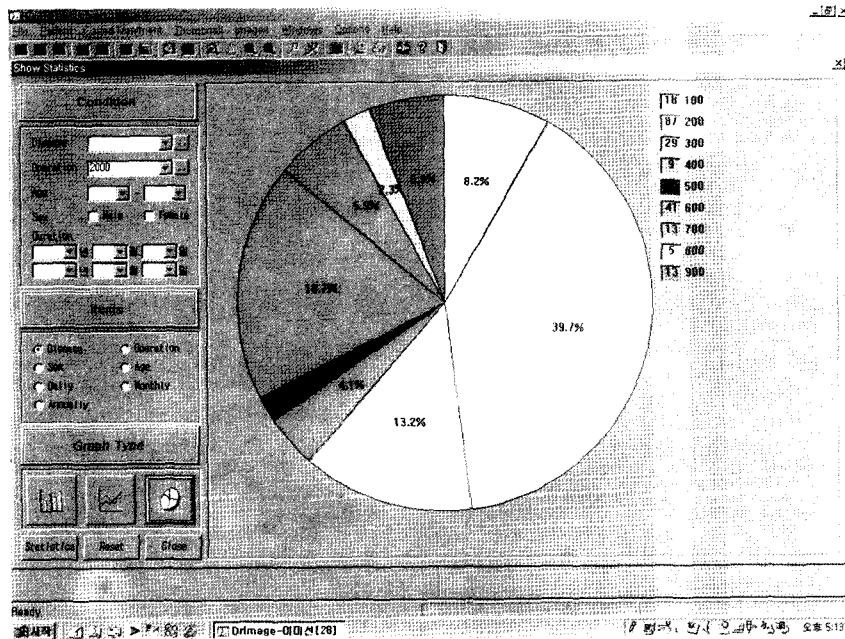


Fig. 2. Statistics screen shows the pie chart of case distribution according to disease code.

41례로 18.7%, 700(타액신질환)이 13례로 5.9%, 800(임플란트관련)이 5례로 2.3%, 900(외상)이 13례로 5.9%였다(Fig. 2).

검색화면에서 코드 검색창에 와일드 카드 "*"를 이용하여 원하는 코드를 포함한 모든 증례를 검색할 수 있도록 기존프로그램을 변형하여 사용한 결과 중분류, 세분류에 해당되는 증례, 찾고자 하는 촬영필름을 포함하는 증례들을 손쉽게 검색할 수 있었다(Fig. 3). 예를 들어 대분류 200(염증 및 낭)에 해당되는 증례는 87례로, 210(치근단 염증/치관주위감염)이 10례, 220(치주염)이 1례, 230(골수염)이

4례, 240(기타 염증)이 0례, 250(치성 낭)이 69례, 260(비치성 낭)이 3례로 검색되었다. 이중 중분류 250(치성 낭)에 해당되는 69례는 251(치근단낭)이 43례, 252(잔류낭)이 6례, 253(합치성낭)이 13례, 254(협부분지부낭)이 0례, 255(치성각화낭)이 5례, 256(기저세포모반증후군)이 0례, 257(측방치주낭)이 1례, 258(석회화치성낭)이 1례로 구성되었다.

그의 촬영종류별로 검색한 결과 전체 218례에서 치근단 필름이 있는 증례가 79례, 교합필름이 71례, 파노라마필름이 194례, 구외필름이 49례, 측두하악관절촬영필름이 4례,

Dr. Image를 이용한 구강악안면방사선과 의료영상 관리

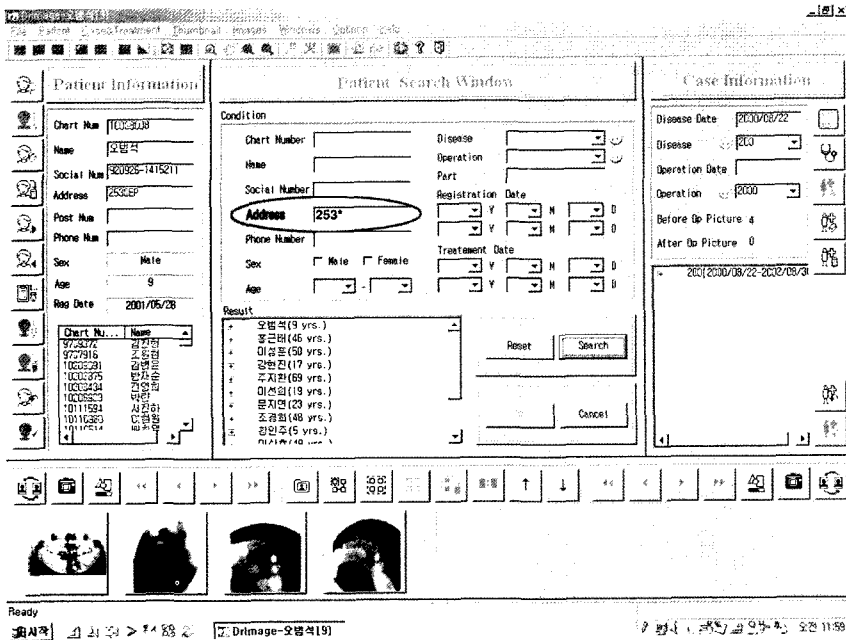


Fig. 3. On the patient search window, the classification code and wild card "253*" was inserted in the address cell for the search of all cases of the dentigerous cyst.

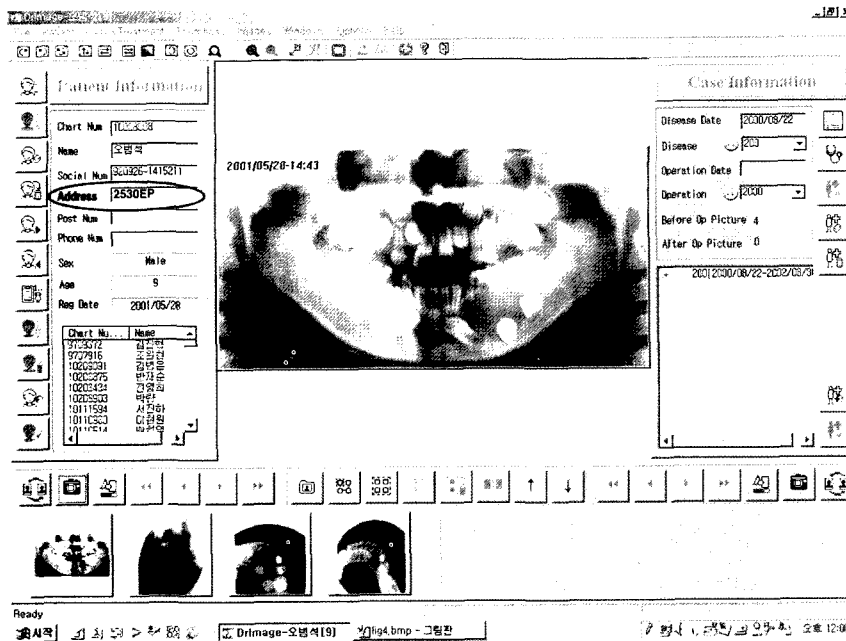


Fig. 4. On the patient information window, the classification code was inserted in the address cell. We made use of this cell, because it was allowed to insert any text including number and alphabet.

단층촬영필름이 39례, 측두하악관절조영술 촬영필름이 2례, 타액선조영술 촬영필름이 11례였다.

고찰

본 연구에서는 국내에서 시판되는 의료차트 영상관리 프로그램인 Dr. Image에 영상분류를 위한 진단명과 촬영방법의 코드를 개발, 적용하여 단국대학교치과병원 구강악안면방사선과에서 top case 증례로 보관된 의료영상을 데이터베이스화하였다. 이 프로그램의 하드웨어 요구사항은 펜티

엄 200MHz, 주메모리 64MB 이상, 1024×768 해상도에 24비트 컬러를 지원하는 VGA카드, Twain모드가 지원되는 디지털 카메라나 스캐너 등 모든 영상입력장치가 가능하며, 백업장치로 CD-rom writer가 권장사양이었다. 이는 본 프로그램을 처음 구입했던 1999년 말에는 상당히 높은 수준의 하드웨어였으나 2년이 지난 지금은 개인용 컴퓨터의 급속한 발전으로 아주 낮은 사양이 되었다. 영상분류를 위한 진단명 코드는 세자리에 숫자로 표기하였는데, 첫 자리로 대분류, 두 번째 자리로 중분류, 세 번째자리로 세분류를 하였다. 첫 자리는 100(정상 및 치아이상), 200(염증 및

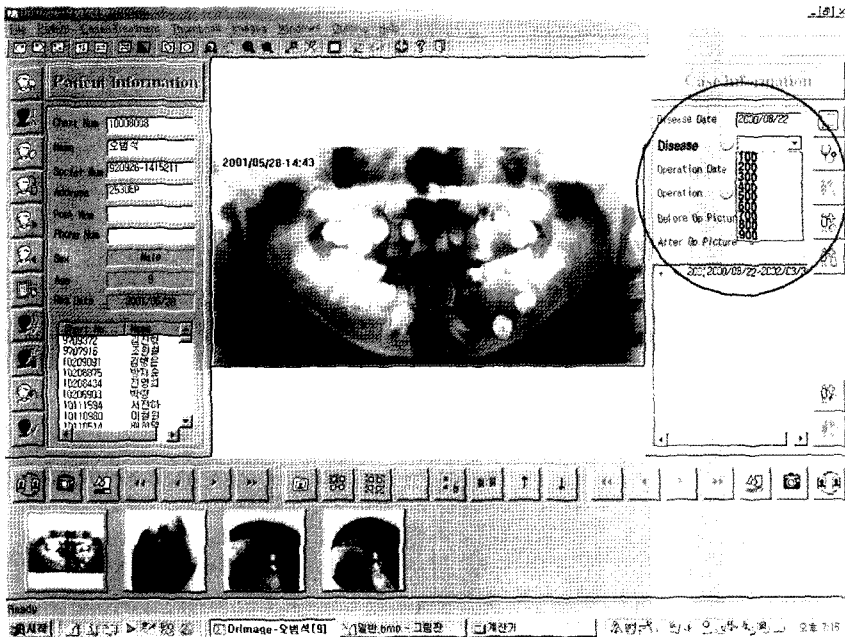


Fig. 5. On the case information window, the classification code from “100” to “900” was made for the selection of each case in the disease cell.

낭), 300(중양 및 기타 골질환), 400(전신질환, 발육장애, 연조직석회화), 500(부비동질환), 600(측두하악관절질환), 700(타액선질환), 800(임플란트관련), 900(외상)으로 대분류하고 두 번째 자리를 이용하여 다음 단계로 분류한 후에, Table 1에서 볼 수 있듯이 개개질환을 세자리를 모두 활용하여 표기하였다. 또한 촬영방법은 각 촬영을 영어 알파벳으로 표기하여 진단명 코드 뒤에 차례대로 첨부하였다. 이 진단명 및 촬영방법 코드는 환자의 기본 데이터 항목 중 하나인 address란에 입력하였다(Fig. 4). address 항목은 다른 항목과 달리 숫자, 영어알파벳 등 조건 없이 텍스트 입력이 가능했기 때문에 분류코드 항목으로 이용하였다. 촬영방법을 진단명과 같이 자릿수를 정하여 표기하지 않은 이유는 각 증례마다 촬영의 종류 및 횟수가 다양하여 정해진 자릿수로 표현하기가 어려웠고(실제 촬영법의 코드는 한자리에서 여섯자리까지 다양하게 입력되었다), 각종 촬영이 있는 대로 진단명 코드 뒤에 알파벳 코드를 추가하여 첨부할 때 검색 창에서 분류코드와 wild card를 이용해 쉽게 검색할 수 있었다. 예를 들어 파노라마방사선사진이 포함된 모든 증례를 찾기 위해서는 “*P*”로, 파노라마방사선사진이 포함된 합치성 낭 증례를 찾기 위해서 “253*P*”로 검색하면 가능하였다. “*” 기능은 *로 지정한 부분은 문자이든 숫자이든 관계없이, 글자 수에도 관계없이 검색하여 주는 것으로,¹⁰ Dr Image의 고유 기능이 아니고 약간의 프로그램 수정으로 가능하였다.

한편 프로그램의 기본 화면에서 disease, operation 항목의 경우 disease window, operation window를 사용자가 직접 내용을 만들어서 선택할 수 있게 되어 있고, 통계에서 disease, operation 항목 활용이 가능하였다. 저자는 disease

항목에 진단명 코드의 대분류인 100에서 900을 입력하여 각 환자별로 선택하였고(Fig. 5), operation 항목에 연도를 입력하여 연도별 통계를 낼 수 있도록 활용하였다. 이 두 항목의 장점은 통계 분석시 이들 각 항목에 조건을 주어 통계를 낼 수 있다는 점이었다. 반면 분류코드를 입력했던 address항목은 조건을 주어 통계를 낼 수 없었고, disease, operation 항목은 자유롭게 데이터를 입력할 수 없으며, “*” 기능을 활용할 수 없었다. 이러한 점들은 앞으로 프로그램의 개선이 이루어져야 할 부분 중 하나로 사료되었다.

각 증례 별로 방사선사진을 입력할 때 크기가 작은 구내방사선사진은 1000-1200 dpi로, 그 외 사진은 300 dpi로 스캔하여 jpeg 형식으로 저장하였다. 각 사진의 디지털 파일 크기는 필름의 크기와 압축정도에 따라 100-500 KByte였고, 2000년 218명 증례의 전체 파일 크기는 225 MByte였다. 최근 개인용 컴퓨터의 하드 디스크는 수십 GByte의 저장용량이 보편화되고, 컴퓨터에 내장된 CD-rom writer로 백업이 가능하여 디지털 파일 크기는 보관에 별 문제가 없었다. 단 한 장의 방사선사진을 스캔하는데 걸리는 시간이 1분에서 1분 20초로 환자가 방사선촬영을 한 직후 방사선사진을 입력하기에는 다소 시간이 소요되는 단점이 있었다. 디지털 카메라를 사용하면 시간의 단축이 가능하나¹ 상의 변형이나 해상도의 저하가 야기되고, 고해상도이면서 속도가 빠른 필름 전용스캐너의 사용이 이상적이거나 이는 하드웨어의 비용이 높은 문제점이 있어, 진료와 병행하여 위의 영상관리 시스템을 운영하기 위해서는 이 부분이 선결되어야 할 과제로 남겨졌다.

그 외에 차트번호, 성명, 주민등록번호 등과 같은 환자의 기본적인 인적사항을 기존의 병원 내 처방전달시스템(Ord-

er Communication System)이나 방사선과 정보시스템(Radiology Information System)의 데이터베이스와 연결하거나 바코드 기술을 적용할 수 있다면 훨씬 효율적인 관리가 가능할 것으로 사료되었다.

한편 병원에서 컴퓨터를 사용하여 환자들과 그들의 임상 데이터와 같은 많은 양의 정보가 축적됨에 따라 데이터웨어하우스, 데이터 마이닝 등과 같은 개념들이 1990년대 후반 이후에 뜨거운 쟁점으로 부각되었다. 의학적 데이터웨어하우징 도구를 이용하여 수년간 수집되어 온 임상 데이터를 분석하고, 추출하고, 통합하는 과정을 거쳐 환자 관리의 질이 향상되고 사회에 경제적인 이득을 가져올 수 있으며, 또한 교육 및 연구의 측면에서 활용성이 높을 것으로 기대하는 연구가 보고되고 있다.¹¹⁻¹³ 본 연구에서 사용된 영상관리프로그램으로 환자정보와 영상자료가 계속적으로 데이터베이스에 축적되면, 진단명과 촬영방법의 영상분류코드를 이용하여 필요한 정보를 신속하고 정확하게 얻을 수 있는 간단한 데이터 마이닝이 가능할 것으로 생각된다.

요약하면 저자는 의료차트영상관리 프로그램인 Dr. Image를 약간 변형하여 단국대학교치과병원 구강악안면방사선과에서 촬영, 보관된 의료영상을 데이터베이스화하였다. 초기 작업으로 영상분류를 위한 진단명과 촬영방법의 코드를 개발하고, 2000년도 top case 중례인 218명 환자의 449매의 방사선사진의 의료영상과 각 환자의 임상정보를 입력하여 코드의 질환명 검색, 촬영방법 검색 등을 통해 효율적인 영상관리가 가능하였다. 의료영상관리가 필요한 타 과나 개인적으로 영상관리가 필요한 경우 각자 필요에 맞는 적절한 분류코드를 만들어 본 시스템을 활용할 수

있을 것으로 사료되었다.

참 고 문 헌

1. 김진희, 박태준, 최태행, 김성진, 노준양, 임세환. 개인용 컴퓨터를 이용한 진단방사선과 의국 및 환자관리시스템. 대한방사선의학회지 1996; 34: 681-6.
2. 전혜정, 박정희, 김수영. 개인용 컴퓨터를 이용한 산과 초음파 데이터베이스 관리시스템. 대한방사선의학회지 1993; 29: 326-31.
3. Hewan-Lowe K. Microcomputer application: an image database system for electron microscopy. Ultrastruct Pathol 1992; 16: 155-63.
4. Linder J. Overview of digital imaging in pathology, the fifth wave. Am J Clin Pathol 1990; 94 (suppl 1): 30-4.
5. Schubert E, Gross W, Siderits RH, Deckenbaugh L, He F, Becich MJ. A pathologist-designed imaging system for anatomic pathology sign-out, teaching and research. Semin Diagn Pathol 1994; 11: 263-73.
6. Uri DS, Wall SD. Personalized data management for the radiologist. AJR Am J Roentgenol 1988; 150: 1415-7.
7. Wong AWK, Taira RK, Huang HK. Digital archive center: implementation for a radiology department. AJR Am J Roentgenol 1992; 159: 1101-5.
8. 이재욱, 박연식, 민원기, 최진욱, 조한익. 데이터 웨어하우스 개념을 이용한 검진자료의 분석. 대한의료정보학회지 1998; 4: 111-4.
9. 대한구강악안면방사선교수협의회 편. 구강악안면방사선학. 제3판. 서울: 나래출판사; 2001.
10. 이종석. 알기 쉬운 한글 액세스 97. 서울: 정보문화사; 1998. p. 238-9.
11. Breen C, Rodrigues LM. Implementing a data warehouse at Inglis innovative services. J Healthc Inf Manag 2001; 15: 87-97.
12. Einbinder JS, Schully KW, Pates RD, Schubart JR, Reynolds RE. Case study: a data warehouse for an academic medical center. J Healthc Inf Manag 2001; 15: 165-75.
13. Holzer S, Tafazzoli AG, Altmann U, Wachter W, Dudeck J. Data warehousing as a tool for quality management in oncology. Stud Health Technol Inform 1999; 68: 432-5.