

# 개인용 컴퓨터를 이용한 외과병리보고서 작성업무의 전산화

영남대학교 의과대학 병리학교실

김 동 석 · 심 영 란 · 김 미 진  
남 혜 주 · 최 원 희 · 이 태 숙

## Computerization of Surgical Pathology Reporting by Personal Computer

Dong Sug Kim, M.D., Young Ran Shim, M.D., Mee Jin Kim, M.D., Hae Joo Nam, M.D.  
Won Hee Choi, M.D. and Tae Sook Lee, M.D.

*Department of Pathology, College of Medicine, Yeungnam University Hospital*

The authors have been developed a menu-driven FoxBASE system for surgical pathology reporting and automatic encoding in Systematized Nomenclature of Medicine. The system requires no prior knowledge of FoxBASE and is readily installed on any IBM or it's compatible personal computer. Working sheet generation is automatically accompanied by data from previous cases on the same patient. Important data which include patient name, age, sex, surgical number, hospital unit number and encoded diagnoses, are stored on the hard disk permanently; complete reports are saved on floppy diskettes. Cases can be retrieved by patient name, surgical number, hospital unit number and SNOMED codes within 0.1 second. Daily work lists and listings of incomplete cases are easily obtained. This FoxBASE system has been in use for 1 year and 6 months and resulted in increased efficiency of retrieval and gathering of basic information for specific study, cost effectiveness, markedly diminished workload of typist and very short wasting time during complete restoration of data file for hard disk failure. (Korean J Pathol 1992; 26: 146-153)

**Key Words:** Personal computer, Surgical pathology, Pathology report, Encoding, SNOMED code

### 서 론

컴퓨터를 이용하여 외과병리 업무를 전산화하고자 하는 연구는 오랜전부터 이루어져 왔으나 대부분은 외과병리 업무의 흐름과는 별도로 수작업에 의해 일일이 입력해야 하는 불편함이 있어 시간적으로나 인적으로

업무의 양을 줄이지는 못하였다. 최근에는 하드웨어(hardware)와 소프트웨어(software)의 급속한 발달로 개인용 컴퓨터로서도 중대형 컴퓨터에 버금가는 기능을 발휘할 수 있게 되었다. 현재 국내에서는 개인용 컴퓨터를 이용하여 외과병리 업무의 흐름에 전혀 지장을 주지 않으면서 보고서 작성 및 검색기능이 원활히 이루어질 수 있는 방안이 연구되어 수개의 기관에서 이용하고 있다<sup>1,2)</sup>. 다만 운영 프로그램인 dBASE III plus의 특성상 색인하는데 많은 시간이 소요되며 한정된 정보저장 장치에 많은 양의 정보를 저장할 수 없는 단점이 있다. 저자들은 이러한 단점을 보완하고 외

접 수: 1991년 11월 22일, 게재승인: 1992년 1월 27일  
주 소: 대구직할시 남구 대명동 317-1번지, 우편번호 705-030  
영남대학교 의과대학 병리학교실, 김 동 석

과병리 제반업무의 비효율성을 조금이라도 해소하기 위하여, 개인용 컴퓨터에서 이용할 수 있는 프로그램을 개발하였으며 현재 1년 6개월 동안 외과병리 업무에 적용한 바 그 잇점과 개선방안을 기술하고자 한다.

### 전산화 방법

#### 1. 사용기기

사용기기로서는 IBM AT(80386-SX)에 한글카드, 40MB 하드디스크 1대, 플로피 디스크 드라이브 1대 (5.25" 1.2MB)를 갖추었고, 24핀 136칼럼 프린터에 낱장공급기(sheet feeder, 1 bin)를 부착하였으며, 보고서는 기본적인 내용이 인쇄되어 있는 프린트용지를 사용하였다.

#### 2. 프로그램

데이터베이스 프로그램은 여러가지 소개되어 있으나 속도면에서 우수하다고 인정이 되는 FoxBASE + 2.10을 이용하여 사용중인 프로그램(PATHCOM

version 1.30)을 개발하였으며 파일의 크기는 약 120,000 바이트로서 컴파일(compile) 되어 있다. 프로그램은 풀 다운 메뉴방식(pull-down menu)으로 구성되어 있으며(Fig. 1) 불필요한 데이터의 입력을 최소화하였다. DOS(Disk Operating System)는 MS-DOS 3.30을 사용하였고 그외 5개의 입출력양식 프로그램, 2개의 보고서 프린트 프로그램이 있다.

#### 3. 자료의 저장

입력되는 자료는 여러 형태로 저장되는데, 타자수가 입력한 모든 자료를 저장하고 있는 제 1 임시파일(Table 1), 코드를 제외한 모든 자료를 저장하고 있는 제 2 임시파일, 인적사항과 코드만 저장하고 있는 영구파일, 매일 보고되는 증례들의 인적사항과 코드를 저장하고 있는 낱짜파일 등이 그것이다. 제 1, 2 임시파일은 그 양이 급속히 불어나기 때문에 일정수 이하로 유지 되도록 되어 있다. 영구파일은 1증례당 73바이트를 차지하며 5개의 색인파일을 가지고 있는데, 색인파일까지 포함한다면 17만 증례가 차지하는 디스크 공간(disk space)은 25.3MB정도가 된다. 보고서가 발행된 모든 자료는 하루 일과를 마치면서 플로피 디스켓으로 옮겨지는데 1.2MB플로피 디스켓 1장에 약 1000증례를 저장할 수 있으며 백업파일은 1개의 색인파일을 가지고 있다. 그외에 SNOMED코드를 저장하고 있는 사전파일(dictionary file)과 자주 반복 입력되는 자료를 저장하고 있는 기억변수 파일(memory variable file)이 있다.

### 결 과

일시적인 외과병리 업무중 육안검사소견의 입력은 이미 녹음된 육안검사 내용을 타자수가 들으면서 입력하는 과정이며, 입력을 마친 후에는 조직검사 의뢰서의 뒷면에 working sheet를 작성하게 되는데 이 working sheet에는 육안소견 뿐만 아니라 해당 증례의 과거검사가 자동으로 검색되어 함께 프린트 된다(Fig. 2). 병리의는 이렇게 작성된 working sheet의 내용중 수정할 부분이 있으면 수정하고, 판독내용을 기록하며 꼭 코딩이 되어야 할 단어에 밑줄을 그어 타자수에게 보내게 된다. 타자수가 해당증례를 병리번호에 의해 호출하여 이미 입력해 둔 인적사항 및 육안소

```
Surgical Search1 Search2 Set Label
Diction. Copy Solving Other Exit
```

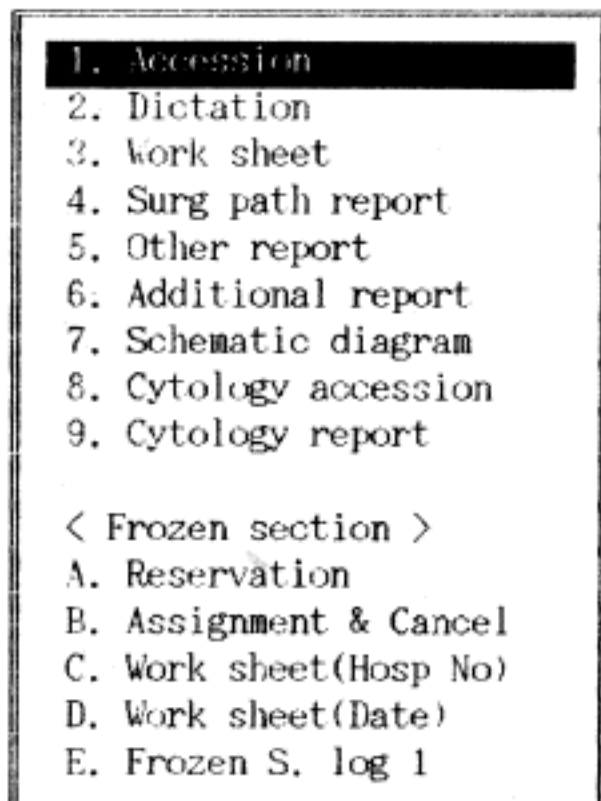


Fig. 1. The pull-down menu screen appeared once PATHCOM has been loaded. Arrow keys are used to select main menus and submenus.

**Table 1.** Database structure of 1st temporary file

Field name	Type	Width	Description
INITIAL	Character	2	Surgical accession number
YEAR	Character	2	
SURGNO	Numeric	5	
HOSPNO	Numeric	8	Hospital unit number
NAME	Character	10	Patient name(Korean)
AGE	Numeric	2	Age
SEX	Character	1	Sex
DEPT	Character	3	Department
WARD	Character	3	Room Location
RECEIVED	Date	8	Date of specimen receipt
*CLINICAL	Character	25	Clinical diagnosis
SENTBY	Character	10	Requesting doctor(Korean)
GROSSEXAM	Character	15	Gross examination doctor
GROSSMICRO	Memo	10	Gross & Microscopic findings
DIAGNOSIS	Memo	10	Diagnosis
TYPIST	Character	3	Typist
SIGNATURE	Character	15	Pathologist
*COPYNO	Numeric	1	Copy number of report
RPTDATE	Date	8	Date of final report
*FINISH	Character	1	Record status
*CODX1	Character	148	Diagnosis for coding
CD1	Character	42	Encoded diagnosis
*CODX2	Character	148	
*CD2	Character	42	
*CODX3	Character	148	
*CD3	Character	42	
*CODX4	Character	148	
*CD4	Character	42	

\*: Fields that do saved during finishing everyday's work.

<< WORKING SHEET >>

RUN 11/14/91

S 91 3665 송 정 수 62M IM 14057123 RCV: 05/20/91 (Req.

**Gross:** [Examined by Y.R.Shim, M.D. ]

The submitted specimen consists of 3 pieces of endoscopically biopsied materials, measuring 0.05-0.2cm in diameter.

<< Related Slides >>

C 91 2492 송 접 수 62 M 14057123 T2Y030,IV,  
DX: sputum,4

S 91 3350 송 정 수 62 M 14057123 T28000,P40,M80523  
DX: lung,scopic,squamous cell carcinoma

S 91 3382 송 접 수 62 M 14057123 T08000,TY0620,P50,M80006,M80523  
DX: lymph node,supraclavicular,biopsy,metastasis,squamous cell carcinoma

**Diagnosis:**

Report: / / ( )

**Fig. 2.** Working sheet generation is automatically accompanied by data from previous cases on the same patient.

```

REPORT SUMMARY      11/14/91 Thursday 21:08:43      (1)

C 91  6415 신 증 원  51M IM 81  14356130      M.J.K
      sputum,5,squamous cell ca                T2Y030,V,M80523
-> sputum,5,squamous cell carcinoma
C 91  6446 유 테 순  50F GY 41  14341741      M.J.K
      ascites,5                                T6X930,V
-> peritoneal fluid,5
S 91  8488 김 숙 기  52F GY      14342979      D.S.K
      Cervix,punch,chronic,atypical metapl     T83000,P34,M43000,M73005
-> cervix,punch,chronic,atypical metaplasia
S 91  8512 김 인 조  62M IM      10648589      W.H.C
      stomach,cardia,scopic,carcinoma         T63000,T63400,P40,M80103
-> stomach,cardia,scopic,carcinoma
      esophagus,scopic,undifferentiated ca,double ca
                                          T62000,P40,M80203,M800S3
-> esophagus,scopic,undifferentiated carcinoma,double cancer
S 91  8514 여 계 옥  23F IM      11600942      D.S.K
      stomach,antrum,scopic,erosion           T63000,T63600,P40,M14110
-> stomach,antrum,scopic,erosion

<< Reported without coding >>

<< Daily work log summary >>
Reported   Frozen   Work Sheet  Bx.Ledger  < Ribb, Disket, Paper > Change  Etc
      5         2/ 5         35          42         ( ) ( )No. ( )

===== << THE END >> ===== RUN 11/14/91
    
```

Fig. 3. Everyday's report summarizes all reported cases that contain diagnosis for code, encoded diagnosis, and decoded version(->). Used to check for any entry errors.

견 등을 수정하고, 판독내용과 코딩용 진단을 입력한 후 프린트를 하면 보고서가 작성됨과 동시에 코딩용 진단에 해당되는 코드가 자동으로 검색되어 자료저장 파일에 저장된다.

코딩용 진단안은 4개가 준비되어 있어 서로 다른 4개의 장기에 대해 코딩할 수 있다. SNOMED코드를 저장하고 있는 파일의 내용은 추가, 삭제 및 변경 등이 가능하도록 되어 있다. 하루 일과를 마치면서 그날 업무의 요약보고서의 발행과 자료의 이동이 이루어지는데 요약보고서에는 그날 보고된 증례의 인적사항, 코딩용 진단, 코드 및 해독된 진단 뿐만 아니라 동결 검사 건수, working sheet작성 건수, 장부정리 건수, 코딩없이 보고된 증례 등이 포함된다(Fig. 3). 이 요약 보고서는 1부 이상 발행이 가능한데, 현재 2부를 발행하여 조직검사실과 판독실에 각각 비치하고 있고 판독실에 비치된 요약보고서는 요약보고서 대장에 따로 모아 보관하고 있으며, 조직검사실에 비치된 요약보고서는 일정기간이 지나면 폐기하고 있다.

보고된 증례들의 자료는 제 2 임시파일, 영구파일 및

플로피 디스켓으로 옮겨지게 되며 영구파일로 옮겨지는 자료는 그 날짜의 이름(일명 날짜파일)으로도 남게 되고 이 날짜파일은 1주일 동안 저장되어 있다. 하드 디스크나 플로피 디스켓에 저장되어 있는 모든 자료로부터의 검색이 가능하며, 특히 영구파일로 부터는 병리번호, 환자이름, 병록번호, 장기 및 진단, 각 장기 및 진단에 대한 코드등으로 검색이 가능하며(Fig. 4) 각 장기 및 진단에 해당되는 증례의 수를 알아볼 수도 있다(Fig. 5). 보고서가 발행되지 않고 있는 증례에 대한 검색도 가능하여 빠른 시간내에 처리될 수 있도록 하였다.

## 고 찰

외과병리 업무는 복잡다양하며 기록되는 데이터가 대부분 문서의 성격을 띄고 있기 때문에 이를 간단히 전산화하기는 힘드는 작업이어서 다른 분야에 비해 전산화 정도가 뒤떨어져 있다<sup>3)</sup>. 국내외적으로 외과병리 업무의 전산화에 대한 연구가 많이 되어 있으나 대부



```

===== COUNT BY CODE(TX6,M , )===== ALL YEARS ===Y.U.M.C. DEPT. OF PATHOL.==
<< TX6 >> = CEREBELLUM
M00100 = normal tissue 2
M00120 = normal cytology 1
M35000 = blood clot 1
M41740 = abscess 2
M45020 = granulation 1
M54040 = hemorrhagic necrosis 1
M80003 = malignant 1
M80416 = metastatic small cell carcinoma 1
M91611 = hemangioblastoma 3
M93923 = ependymoblastoma 1
M94003 = astrocytoma 3
M94403 = glioblastoma 3
M94703 = medulloblastoma 3
M95300 = meningioma 3
MD0670 = cysticercosis 1
= NOT CODED 2
TOTAL = 29

```

===== << THE END >> ===== RUN 11/14/91

```

===== COUNT BY CODE(T ,M95903, )===== '91 =====Y.U.M.C. DEPT. OF PATHOL.==

```

```

<< M95903 >> = MALIGNANT LYMPHOMA
T08 = lymph node 13
T1X = soft tissue 1
T56 = liver 1
T61 = tonsil and adenoid 3
T63 = stomach 8
T64 = small intestine 1
T65 = jejunum 1
T81 = vagina 1
TX2 = brain 3
TY4 = abdomen 1
TOTAL = 33

```

===== << THE END >> ===== RUN 11/14/91

Fig. 5. Count by SNOMED codes. Examples of count by T code(above) and M code(below).

다. 코딩이 이루어 지지 않는 단어는 주로 설명형 진단이었으며, 이런 경우는 그 설명형 진단을 그대로 두고 코딩용 진단을 추가시켰고, 타자수의 오류로 코딩이 되지 않은 단어들은 차후에 이를 수정할 수 있도록 하였다. 코딩용 진단을 추가하거나 코딩되지 않는 단어를 수정하는 작업은 매일 발행되는 요약보고서를 참고로 하고 있으며 Ashworth등<sup>10,11)</sup>과 Coles등<sup>6)</sup>도 하루의 업무를 마치면서 매일 보고되는 증례의 대장을 만들어 이것을 기초로 입력의 오류를 수정하고 있다. 코드는 미국병리의사회가 발간한 SNOMED(systematized nomenclature of medicine) 코드집<sup>12)</sup>을 이용하고 있으며 이 SNOMED 코드는 7개의 다축

코드 체계에 의해 질병을 세분하고 있어, ICD(international classification of disease)코드나 SNOP(systematized nomenclature of pathology)코드보다 질병 분류에 있어서 그 우수성은 이미 입증되어 있다<sup>2,13,14)</sup>.

각 기관의 특성에 따라 보고서에 기록할 내용의 양이 다르겠지만 그 양이 많을 경우 제 2, 3 형식으로 보고서 작성이 가능하였으며, 보고서에 기록할 내용이 많아서 보고서를 작성할 수 없었던 경우는 아직 한번도 없었다. Working sheet작성시 해당 증례의 과거 검사가 함께 검색되는 기능은 김동<sup>1)</sup>, Dudrey등<sup>9)</sup>, Foster등<sup>15)</sup> 그리고 Aller등<sup>16)</sup>의 연구에서 이미 보고



되어 있으며 본 연구에서도 가능하여, 각 증례마다 간단한 결과카드를 만들어 두었다가, 검체가 접수될 때 동일환자의 결과카드를 일일이 찾아야 되는 문제가 완전히 해결되었다. 일상적인 병리업무중 장부정리(병리번호순서로 진단을 기록한 대장)는 시간이 많이 소요되고 기록 담당자가 따로 필요하게 되며 조직 검사실 요원이나 타자수가 장부정리를 실시할 경우 오탈자를 포함할 수도 있다. 그러나 본 프로그램의 장부정리 기능으로 이런 문제점이 대부분 해결되었다. 완전히 해결할 수 없었던 이유는, 매일 보고되는 증례가 일련번호순이 아닌 경우가 많기 때문이다. 즉 일상적인 병리업무중 각 증례의 과거검사를 찾는 업무와 장부정리업무가 간단히 해결됨으로써 두명의 타자수가 하던 업무를 한명이 하고도 시간적 여유가 있어 타자수의 업무 부담이 현저히 감소하였다.

제 1임시파일, 영구파일 및 플로피 디스켓에 저장된 백업파일로 부터 병리번호에 의한 검색시에도 해당 증례의 과거검사가 있으면 함께 찾아 주므로 과거검사를 찾기 위해 해당 증례의 병록번호를 따로 입력해야 하는 번거로움이 해소되었다.

외과병리 업무의 전산화에 필요한 기본 요건으로서, 작동반응시간이 짧아야 되며, 설계(design)를 쉽게 변형할 수 있어야 되는데<sup>3)</sup>, 본 프로그램도 역시 작동시간이 짧아서, 17만 증례를 대상으로 병리번호, 환자이름, 병록번호, SNOMED 코드 등에 의해 검색시에 0.1초내에 검색이 이루어 졌고 작동반응 시간의 감소가 전혀 없었다. 플로피 디스켓으로 부터의 검색시에도 970증례를 대상으로할때 소요 시간이 4초 이하로서 짧으며, 플로피 디스켓에 저장된 자료의 병리번호 범위를 알 수 있기 때문에, 플로피 디스켓으로 부터의 검색도 일상의 병리업무에서 제한 받지 않고 이용하고 있다.

입력된 자료는 입력 즉시 안전하게 보관되어야 하는데<sup>3)</sup> 이는 개인용 컴퓨터 수준에서는 현실적으로 어려우나 매일 보고되는 증례가 플로피 디스켓으로 복사가 되며, 매일 보고되는 증례들의 자료를 저장하고 있는 날짜파일을 따로 복사해 놓는다면 컴퓨터가 완전히 고장난다 하더라도 그날 입력한 내용 이외의 자료는 완전히 복구 가능하다고 하겠다. 실제로 이 날짜파일을 판독실에 있는 컴퓨터로 매일 옮겨서, 판독중 의문사항이 있으면 즉시 검색 가능하도록 하고 있다. 본 기

관에서 1년 6개월동안 사용하면서 프로그램의 오류로 인한 자료의 소실은 한번도 없었으며, 기계적인 고장으로 인하여 그날 입력한 자료를 모두 잃은 적이 있었으나 그 이전에 보고된 증례의 코드를 담고 있는 영구파일은 완전히 복구할 수 있었다. 영구파일의 복구시에 많은 시간이 소요될 수 있는데 이는 색인이 필요하기 때문이다. 본 프로그램의 특성상, 1만건을 복구하는데 3분 30초가 소요되었으며 dBASE III plus에서 동일 색인키(indexing key)로 색인해 본 결과 11분이 소요되어 FoxBASE+2.10이 dBASE III plus보다 3배 이상의 빠른 색인 속도를 보였다.

그외에 전산화하기 이전에 보고되었던 증례를 전산화하는 기능을 이용하여 지난 7년 동안의 조직검사결과를 전산화 하였으며, 이 기능은 김등<sup>1)</sup>, Dudery등<sup>7)</sup> 및 Robboy등<sup>17)</sup>의 연구에서도 보고된 바있다.

기타 기능으로서, 정전시에 색인파일이나 기억변수 파일이 손상되는 경우를 대비하여, 손상받은 색인파일이나 기억변수 파일은 스스로 복구되는 기능이 있다. 프린터나 플로피 디스켓의 오류발생시(on error), 혹은 탈출키(escape key)를 누른 경우 초기 화면으로 돌아 올 수도 있고, 초기화면으로 가지 않고 오류를 수정한 후 업무를 계속 진행할 수도 있어 오류 발생으로 인해 업무가 중단되는 경우가 없도록 하였다.

타자수의 훈련은 약 1주일이 소요되었으나 완전히 숙달되는데는 약 1달이 소요되었다. 한편, 각 증례마다 소요된 파라핀 블럭 수, 현미경 표본 슬라이드 수, 시행된 여러가지 특수 염색명 등의 파악, 수가산정 등의 문제는 차후 개선되어야할 점으로 사료되나, 현미경 표본 슬라이드의 레이블을 컴퓨터로 작성함으로써 현재 보완 중에 있다. 다수 사용자를 위한 프로그램이나 그림을 그릴 수 있는 프로그램등은 앞으로 개발되리라 사료된다.

## 결 론

저자들은 FoxBASE+2.10을 이용한 프로그램을 개발하여 일상의 외과병리 업무에 적용한 바, 보고서의 발행과 코딩이 동시에 가능하였다는 점, working sheet 작성시 해당증례의 관련자료가 자동으로 검색된다는 점, 장부정리가 가능하였다는 점, 병리보고서 작성시 프린트할 내용이 많을 때 제 2, 3 형식으로 프

런트할 수 있었다는 점 그리고 타자수의 업무의 현저히 감소하였다는 점 등으로 일상의 외과병리 업무가 간소화되었고 체계화되었다. 특히 FoxBASE+2.10이 가지는 특징중 색인시간이 짧다는 점과 색인파일의 크기가 작다는 점을 이용하여, 기계적인 손상으로 자료의 완전복구시 소요되는 시간을 최소화하였으며, 또한 일정한 크기의 정보저장 장치에 많은 양의 자료를 저장할 수 있어 정보저장장치의 설치에 소요되는 비용을 줄일 수 있었다. 따라서, 저자들은 복잡다양한 외과병리업무중 보고서 작성업무를 개인용 컴퓨터 수준에서 전산화함으로써, 최소한의 인원과 경비로 외과병리업무의 효율을 높일 수 있다고 생각하였다.

### 참 고 문 헌

- 1) 김우호, 서정욱, 김용일, 개인용 컴퓨터를 이용한 자동 코딩 방식의 외과병리 업무 전산화. 대한병리과학회지 1989; 23: 410-5.
- 2) 김우호, 최기영, 서정욱, 김용일. 자동코드화 방식을 이용한 과거검사 10만 증례의 전산화 경험. 대한병리학회지 1990; 24: 509-12.
- 3) Rosai J. *Ackerman's surgical pathology*. 7th ed. St. Louis; Mosby, 1989: 1956-9.
- 4) 이상숙, 이치환, 박준식. Apple II computer를 이용한 병리진단의 저장과 회수. 대한병리학회지 1986; 20: 184-8.
- 5) 박용규, 양문호, 이원태, 박주영. IBM-PC를 이용한 병리진단의 정리방법. 대한병리학회지 1988; 22: 285-8.
- 6) Coles EC, Slavin G. An evaluation of automatic coding of surgical pathology reports. *J Clin Pathol* 1976; 29: 621-5.
- 7) Foulis PR, Norbut AM, Mendelow H, Kessler F. *Pathology accession and retrieval system with encoding by computer(PARSEC)*. *Am J Clin Pathol* 1980; 73: 748-53.
- 8) Allen PW, Angus BV. *Computer-output microfilm in an anatomic pathology laboratory*. *Am J Clin Pathol* 1978; 69: 537-43.
- 9) Dudrey EF, Watts M. *A dBASE III™ surgical pathology reporting and encoding microcomputer system*. *Am J Clin Pathol* 1990; 93: 91-7.
- 10) Ashworth CT, McConnell TH, Nielsen C, Ashworth RD, Sanford J. *A computerized wordprocessing and data system for histology in a private medical laboratory*. *Am J Clin Pathol* 1979; 71: 257-62.
- 11) Ashworth CT, McConnell TH, Ashworth RD, Nielsen C, Sanford J. *A computer system for cytology in private laboratory using a PDP 8/E minicomputer*. *Am J Clin Pathol* 1979; 71: 421-7.
- 12) Côté RA. *Systematized nomenclature of medicine*. 2nd ed. Illinois; College of american pathologist, 1982.
- 13) Côté RA, Robboy S. *Progress in medical information management*. *JAMA* 1980; 10: 95-103.
- 14) 김우호, 정현채, 송인성. 자동코드화 방식을 적용한 소화기 내시경 검사 보고서 작성 및 자료 정리 업무 전산화. 대한소화기내시경잡지 1990; 10: 95-103.
- 15) Foster EA, Stein A, Lieberman D, Cooper C, Wolfe HJ. *A computer-assisted surgical pathology system*. *Am J Clin Pathol* 1982; 78: 328-36.
- 16) Aller RD, Robboy SJ, Poitras JW, Althshuler BS, et al. *Computer-assisted pathology encoding and reporting system(CAPER)*. *Am J Clin Pathol* 1977; 68: 715-20.
- 17) Robboy SJ, Althshuler BS, Chen HY. *Retrieval in a computer-assisted pathology encoding and reporting system(CAPER)*. *Am J Clin Pathol* 1981; 75: 654-61.