

# 개인용 컴퓨터를 이용한 자동코딩방식의 외과병리 진료업무 전산화

서울대학교 의과대학 병리학교실

김 우 호 · 서 정 욱 · 김 용 일

## 서 론

외과병리학 분야의 업무 전산화는 자료 및 기록의 관리와 보고서 작성을 자동화함으로써 외과병리학적 검사 업무를 간편하게 하고, 간접적으로 진단의 정확성을 높이며, 연구 분야에 큰 도움을 주게 된다. 그러나 외과병리 업무 자체는 입출력 자료가 대단히 많고 내용이 다양한 점 등 전산화하기 힘든 속성을 지니고 있기 때문에 국내외를 막론하고 타분야에 비해 그 실용에는 그다지 많지 않은 실정이다. 각 기관에서 전산화할 업무의 한계는 해당기관의 업무량, 인력, 비용 조달가능성, 병원의 특성등에 의해 좌우되며, 이를 결정하는 것이 가장 중요하면서도 매우 어려운 작업으로 인정되고 있다.

초보적인 전산화는 인적사항과 진단을 전산입력하고 필요에 따라 꺼내보는 것으로서, 이제까지 수작업에 의존하던 분류카드방식을 조금 개선한 것이다<sup>1-3)</sup>. 이 경우 외과병리학 보고서와는 별도로 자료를 전산 입력을 해야 하므로 타자수에게는 추가부담의 요인이 되고, 개개 증례의 진단을 코딩(coding) 해야 하는 어려움이 따른다. 과거검사를 찾기위해 매번 전산기를 두드려야 하는 번거로움이 있지만, 연구목적으로 증례를 검색 할 때는 큰 도움이 된다.

반면 병원의 중앙 대형 컴퓨터를 이용하거나 병리과 자체에서 대형 컴퓨터를 구비하여 완벽한 전산화를 목적으로 한 기관도 있다<sup>4)</sup>. 병원의 중앙 컴퓨터를 공유하는 경우 외과병리학 업무에서 많은 양의 정보가 발생하여 병원 전산업무 전체에 상당한 영향을 미치기 때문에 사용을 절제하라는 압력을 받는 수도 있으며, 병리과 자체의 컴퓨터를 구비했을 때는 완벽한 프로그램을 제작하기 위해 너무 많은 비용과 노력이 들게 됨을 알게 된 후 더

이상의 전산화가 전전되지 않는 경우도 허다하다<sup>5)</sup>.

급속한 컴퓨터 칩의 발달에 힘입어 최근 들어 개인용 컴퓨터의 가격이 저렴해졌고 그 기능 및 기억용량은 더욱 커져서, 과거에 대형 컴퓨터만이 수행하던 일을 개인용 컴퓨터가 간단히 수행하고 있어 개인용 컴퓨터를 활용한 업무 전산화는 현실적인 방법이 되고있다.

저자들은 서울대학교병원 병리과 진료업무의 전산화 작업의 일환으로 개인용 컴퓨터 프로그램을 자체적으로 개발하고 보완하여 지난 8개월간 사용하고 있는데 외과병리학적 검사 보고서는 컴퓨터를 통해 작성되고 있으며 증례의 저장 및 검색이 현저히 개선되었다고 판단되었고, 과거 5년간의 증례 약 100,000개를 추가 입력하는 과정에서도 만족할 만한 성능을 유지하고 있다. 저자들은 지난 8개월 간의 경험을 토대로 우리나라 여건에 맞는 전산화의 방법과 그문제점을 기술하고자 한다.

## 전산화 내용

### 1. Hardware

기본장비로는 IBM PC XT (8088) 한 대에 한글 카드, 디스크 드라이브 한 대, 20 MB 하드디스크를 갖추고 EPSON-LQ 1500 프린터를 연결하여 사용하고 있으며 업무량이 많기 때문에 자료입력을 위한 보조장비로 하드디스크가 없는 IBM PC XT 를 사용하였고 program 개발은 40 MB 하드디스크가 부착된 IBM PC AT (80286)를 사용하였다.

### 2. Software

데이터 처리용 package 중 가장 널리 쓰이는 DBASE III plus (Ashton Tate)를 기본으로 하여 프로그램을 개발하였다. 프로그램을 46개의 업무단위로 구

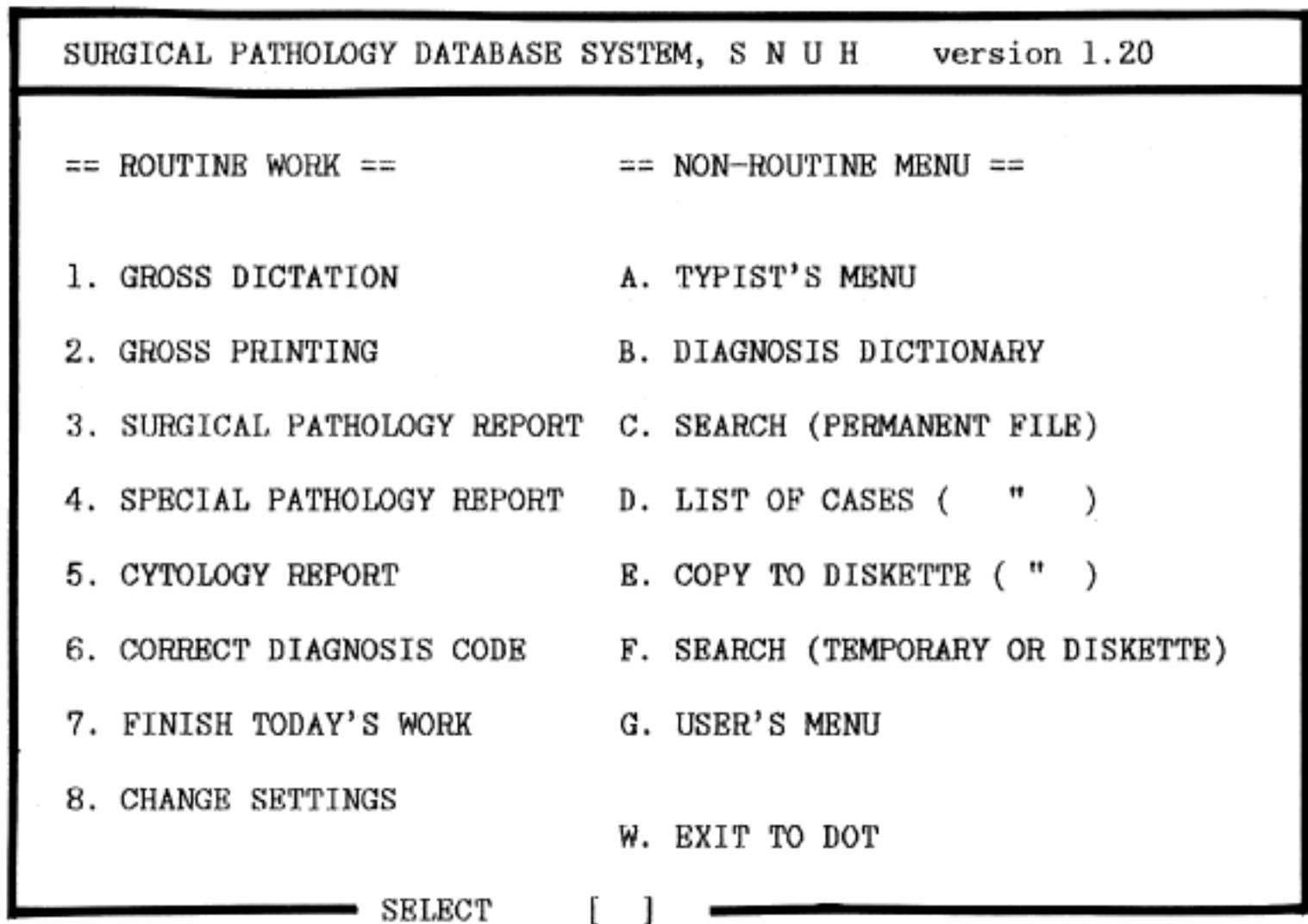


Fig. 1. The main menu displayed at the monitor screen. The routine work consisted of 8 procedures, but there were additional 38 procedures of non-routine work category which can be selected via submenus.

성되어 있으나 이들은 하나의 프로그램파일에 compile 되어 있으며 이의 크기는 약 50,000 bytes이다. 별도로 4개의 screen form, 2개의 memo file 그리고 코딩을 위한 SNOMED 코드집이 들어있다. 이 프로그램은 menu에 의해서만 작동되기 때문에 컴퓨터 자체의 명령이나 DBASE의 명령을 알 필요가 없고 다만 화면에 나타난 menu 중 선택하도록 되어 있다 (Fig. 1). 자료는 두 가지 파일에 저장되는데 그 중 하나는 진단이 나가기 전까지 자료를 일시적으로 저장하며 (임시파일) 여기에는 보고서에 타자되는 모든 정보가 수록되어 있어 1증례당 평균 6,000 byte가 소요된다. 다른 하나의 파일은 중요한 정보만 수록하는데 (영구파일), 병리번호, 병록번호, 이름 (한글), 성별, 연령, 진단코드를 수록한다. 한 증례당 80 bytes를 차지하며 색인을 위해 별도의 50 bytes가 소요된다. 매일 처리되는 증례는 디스켓에 별도로 저장되는데, 여기에는 영구파일의 모든 정보와 함께 육안소견, 진단 및 의견사항이 저장되며 디스켓 한 장에 약 500 증례의 수록이 가능하다.

### 3. 전산화 업무

일상 외과병리학 업무상황에서는 보고서 작성을 위해 두 번에 걸쳐 입력하게 된다. 첫째는 육안검사 입력인데 타자수가 녹음된 육안검사내용을 타자함과 동시에 환자의 이름, 병록번호등을 입력하면 프린터에서는 인적사항, 육안검사기록을 인쇄함과 함께 과거 검사기록 (병리번호, 인적사항 및 진단)을 검색하여 이를 함께 인쇄한다 (Fig. 2). 육안검사내용과 과거검사가 기록된 working sheet (의뢰서의 뒷면을 사용함)는 병리조직 표본슬라이드와 함께 병리의에게 전달되면 육안검사기록의 교정과 현미경소견, 진단 등이 추가된 후 다시 타자수에게 보내진다. 타자수는 working sheet에 따라 보고서를 작성하게 되는데, 병록번호를 타자하면 이미 입력되어 있던 환자의 인적사항, 육안검사기록 등이 수정 가능한 상태로 모니터 화면에 나타나고 여기에 현미경소견, 진단 등을 추가하면 보고서가 프린터로 출력되면서 동시에 컴퓨터에 의한 자동코딩이 수행된다.

S-89-9484 남 0 우 AGE/SEX= 64 M WARD= 91 IM CHART NO=2200814.3  
GROSS: [Examined by (MKK)] (89.07.27)

Specimen received fresh is a tumorectomy specimen, measuring 5 x 4 x 4 cm. It is partially covered by the gastric mucosa with an ulceration, measuring 2.5 cm in average diameter. The ulcer base is irregular, but its margin is sharp. The tumor is well circumscribed and round and cut surface shows reddish to pinkish tan, partly trabeculated and microcystic change. Representative sections are embedded. Photographs are taken.

PREV BX

S-89-8627 남 0 우 64 M 72 URO T74000,P03,M81203

DX= urinary bladder,punch,transitional cell carcinoma

S-89-9060 남 0 우 64 M 72 URO T63000.P04,M43000

DX= stomach,endoscopic,inflammation

S-89-9390 남 0 우 64 M 91 IM T63000,P04,indifferent glandular hyperplasia

DX= stomach,endoscopic,indifferent glandular hyperplasia

Fig. 2. An example of gross dictation which was printed at the reverse side of the request sheet. Three cases of previous biopsy were automatically searched and were printed with their diagnoses.

<< T56000 = liver >>

M81403 = adenocarcinoma

T56000,M81403	S 89	6498	김 기	2136430.2	49M
M81406 = metastatic adenocarcinoma					
T56000,P01,M81406	S 89	6392	김 석	2227111.2	79M
T56000,P01,M81406	S 89	5342	육 순	2217900.7	59F
T56000,P01,M81406	S 89	8241	안 희	2230116.9	67F
T56000,P02,M81406	S 89	5120	공 필	2218024.7	64m
T56000,P02,M81406	S 89	5179	김 희	2220063.9	74M
T56000,P02,M81406	S 89	6855	이 순	2227883.4	72F

M81603 = cholangiocarcinoma

T56000,P01,M81603	S 89	6106	탁 기	2223757.8	60M
T56000,P01,M81603	S 89	8623	정 호	2233760.1	60M

M81703 = hepatocellular carcinoma

T56000,M81703	S 89	6235	왕 현	2219380.1	46M
T56000,P01,M81703	S 89	5170	윤 신	1992134.1	66M
T56000,P01,M81703	S 89	5192	김 기	1135736.4	60M
T56000,P01,M81703,M49520	S 89	5341	김 규	2218678.8	37m
T56000,P01,M81703	S 89	5403	이 우	1836253.8	63M
T56000,P01,M81703	S 89	5703	엄 운	1524860.2	56M
T56000,P01,M81703	S 89	5671	강 봉	2218605.7	45M
T56000,P01,M81703	S 89	5777	강 선	2219564.3	61m
T56000,P01,M81703	S 89	5973	최 범	2221531.4	35m

Fig. 3. The output of searching cases by SNOMED code. Cases of the epithelial tumors (M code=8.) in the liver (T code=56.) were searched. They were arranged in the order of T code, M code and P code.

자동코딩은 장기명, 수술명, 진단명 등이 SNOMED 코드집에 기억된 코드번호로 변환되는데, 코드집은 미국병리의사회 (College of American Pathologists)가 발간한 외과병리용 SNOMED microglossary<sup>6)</sup>를 보완하여 약 3,000개의 진단명을 수록하였으며 필요에 의해 추가변경이 가능하도록 되어있다. 진단은 간혹 설명적이거나 또는 코딩되지 못할 수식어가 붙어 있는 경우가 많아 진단이 그대로 코딩되지는 못하였으므로, 진단중 코딩되어야 할 부분에 밑줄을 그어주면 이부분만 코딩되도록 하였다. 여러차례의 코드집 보완작업에도 불구하고 진단의 약 5%는 코딩되지 않는 드문 진단을 포함하고 있으며, 이 경우는 코딩되지 않는 진단 그대로 코드란에 저장되어 후에 찾아볼 수 있게 되어있다. 타자수의 하루 일과가 끝난 후에는 그날 발행된 보고서의 요약이 인쇄되며, 이들 정보가 디스켓에 저장되면서 임시파일에서부터 영구파일로 옮겨진다.

영구파일의 자료는 환자의 이름 (가나다 순), 병록번호, 병리번호 및 SNOMED 코드의 장기코드 (T code), 진단코드 (M code) 등에 의하여 색인되어 있으며 위의 각 항목에 대해 검색 기능이 있다. (Fig. 3). 또 SNOMED 코드에 의해 검색된 증례는 프린터로 인쇄할 수 있을 뿐 아니라 디스켓에 복사가 가능하였다.

## 고 안

병리과 업무의 전산화는 자료의 관리 및 검색을 용이하게 하고, 업무의 간소화 및 업무량의 경감을 그 목적으로 하며 업무의 간소화를 위해서는 업무의 자세한 분석을 통하여 업무흐름을 간소화하고 체계화하는 작업이 필요하게 된다. 그러나 자료정리를 목적으로 한 일부 전산화 프로그램은 전산화에 의해 업무량이 늘어나고 일이 더욱 복잡해지기 때문에 이를 시행하고자 할 때 많은 저항을 받게 된다. 상술한 저자들의 프로그램은 전산화로 인해 업무량이 전혀 증가되지 않았기 때문에 서울대학교 병원 병리과에서 매우 쉽게 적용될 수 있었다. 전산화 즉시 타자수의 업무는 현저히 경감되었으며, 과거검사 기록을 찾는 문제가 해결되어 진단에 필수적인 보조업무가 편리하게 개선되었다.

개발에서 가장 어려웠던 점은 증례에 따라 다양한 병리학적 진단이 자동적으로 코딩되도록 하는 것이었다. 자동코딩은 이제까지 대형 컴퓨터에서만 가능하다고 간

주되었고, 간혹 개인용 컴퓨터를 이용한 자동코딩이 소개 되었으나 보고서 작성은 불가능한 것이었다<sup>7,8)</sup>. 저자들의 프로그램은 데이터베이스 기능과 word processor 기능을 동시에 갖추었기 때문에 보고서 작성과 동시에 자동코딩이 이루어지고 정보가 저장되는 장점을 갖고 있다. 자동코딩에 의해 저장된 과거검사기록은 영구파일에 저장되는데 동일환자의 검체가 접수되는 경우 육안소견을 입력하는 동안 영구파일에 저장된 자료를 검색하여 과거기록을 찾아내고 진단 코드를 해독하며 이를 육안소견과 같이 인쇄한다.

본 프로그램의 기본플랫폼인 DBASE는 매우 강력한 능력을 지닌 프로그램으로서 이론적으로 10억개 이상의 증례를 처리할 수 있고, 짧은 시간 내에 색인이 되며 색인된 항목은 즉시 검색이 가능하다. 아울러 이 프로그램에 저장된 자료는 모두 ASCII (American Standard Code for Information Interchange) 형태로 바꿀수 있고, 결과적으로 다른 프로그램과 호환성을 유지할 수 있게 되어 있으므로 전산화를 upgrade 하기 위해 hardware를 변경하는 경우에 이미 입력된 자료를 사용할 수 있을 것으로 사료된다. 이 프로그램의 또 하나의 장점은 매우 융통성이 있다는 점으로서 DBASE를 사용해 본 경험이 있는 사람은 누구라도 자신이 필요한 program을 삽입할 수 있고, 일상 업무순서가 다른 기관에서는 이를 위해 프로그램을 변경할 수도 있다. 본 프로그램은 현재 서울대학교병원 이외 서울 시내 2개 병원의 병리과에서 각 기관의 보고서 양식과 일부 업무흐름의 차이에 따라 program을 보완하여 일상업무에 사용하고 있다.

이상적인 자동코딩 방법은 보고서에 작성한 진단이 그대로 코딩이 되게 하는 것이다. 이렇게 되기 위해서는 진단에 사용하는 모든 진단명을 코드집에 수록하는 방법과, 코드집에 수록된 진단만을 보고서에 사용하는 방법이 있겠으나 두 가지 모두 현실적으로 불가능하며, 특히 여러 병리의가 함께 근무하는 큰 기관에서 보고서에 사용하는 진단명을 제한하는 것은 큰 무리가 있다. 이 프로그램에서는 진단중 코딩되어야 할 부분에 병리의가 밑줄을 치면 이 들만이 코딩되는 방식을 취하였고 밑줄치기가 까다로운 경우 코딩용 진단을 별도로 기입하는 경우도 있었다. 자동코딩 방법은 병리의가 매번 코드집을 찾는 불편이 없을 뿐 아니라 코드를 잘못 찾는 경우도 해소되고 제대로 적은 코드를 타자수가 잘못 입력하는 경우도 제거된다. 간혹 타자수가 잘못 타자하면 코드로 변

환되지 못하나, 이는 손쉽게 수정 가능하므로 완벽한 코딩이 되었다. 더욱이 새로운 이름이 붙여진 질병이나 매우 드문 질병등 코드집만으로 해결할 수 없는 것들은 진단명이 그대로 남아 있게 되므로 연구 목적으로 증례를 검색할 때 큰 도움이 되었다. 이 프로그램은 각 증례당 3개의 코드군을 가질수 있게 되어 있는데 서로 다른 장기에 대해 진단이 붙여질 때에는 서로 다른 코드군에 넣어야 혼란이 없기 때문이다. 각 코드군은 6개의 코드를 포함할 수 있는데 장기명, 수술명을 제외하면 4개의 형태학적 진단명의 수록이 가능하며 코딩되지 못한 진단명은 알파벳으로 28 자에 해당하는 길이까지 수록될 수 있다.

입력된 자료의 검색과정에서 작동반응시간은 매우 중요한데 파일 전체를 읽어 검색하는 방법은 증례가 천 개만 넘어도 10초 이상 소요되므로 너무 느려 실용성이 없다. 이 프로그램은 자료 검색의 작동반응시간이 매우 빨라 일상업무 및 연구업무에 전혀 불편을 느끼지 않았다. 자료를 검색할 때 병록번호, 병리번호, 또는 환자이름으로 100,000 증례를 검색할 경우 약 0.1초 이내에 검색이 가능하며 자동코딩은 아무리 복잡한 것도 1초 이내에 완성되었다. SNOMED 코드에 의해 증례를 찾는 경우에도 1초를 넘지 않았다. 다만 색인되어 있지 않은 항목(나이, 성별, 진료과 등)에 의해 증례를 검색하는 것은 불가능하여 개선점으로 지적되었다. 본 프로그램에 입력된 자료는 필요에 따라 월말, 기말, 또는 연말 집계를 장기코드순 또는 진단코드순으로 출력할 수 있었다.

개인용 컴퓨터의 약점은 보관된 자료가 순식간에 모두 망가져 버릴 수 있다는 점이다. 이 프로그램은 menu 방식에 의해서만 수행되므로 자료가 망가지는 경우는 극히 제한 되어 있다. 또한 영구파일은 일상업무중 항상 read-only 상태로되어 있기 때문에 일상업무중 전원이 끊기더라도 망가질 가능성은 거의 없다. 이는 영구파일 에로의 자료추가가 하루에 한번씩 모아서 시행되기 때문이다. 다만 임시파일은 항상 read-write 상태이므로 전원이 불안정하면 간혹 망가지는 수가 있으나 육안검사기록은 diskette에 일정기간 보관되어 있으므로 대부분의 정보는 복구 가능하였다. 이러한 안전장치를 감안하더라도 자료를 이중, 삼중으로 보관하는 일은 매우 중요한데, 이 프로그램은 진단이 나간 증례의 결과를 자동적으로 back-up diskette에 복사하므로 이를 보관하면 자료가 이중으로 보관되는 셈이된다. 또한 영구파일의 내용

을 별도로 diskette에 복사하면 한 장에 약 10,000 증례가 저장되므로 (1.2 MB 기준) 삼중의 안전장치가 될 수 있었다.

8개월의 시험기간 중 처음 4개월간 5번의 작동중지가 발생하였으며 모두 다 프로그램의 오류로 인한 것이었다. 이들은 프로그램을 개선함으로써 해결되었고 최근 4개월간은 작동중지가 한번도 없었다. 작동중지 중 한 번은 하드디스크가 완전히 망가져서 모든 자료를 소실하였고, 이를 복구하기 위해 보관된 back-up diskette을 이용하였는데 약 4,000 증례를 복구하는데 30분이 소요되었다. 이로써 대부분의 증례가 복구되었으나 그 중 25 증례는 back-up diskette에도 보관 되어 있지 않아서 다시 입력해야 하였다.

## 결 론

지난 8개월간 서울대학교병원 병리과에서 개발 사용한 외과병리학 보고서 작성 및 자료 정리용 프로그램에 대하여 기술하였다. 이 프로그램은 IBM-PC XT 또는 AT를 사용하며 DBASE III plus를 기본으로 제작되었다. 프로그램의 특성은 진단이 자동적으로 코딩되고, 코딩된 진단이 자동적으로 해독되며, 육안검사기록을 타자할 경우 과거검사기록이 함께 인쇄되고, 보고서 인쇄와 동시에 자료가 저장되며 프로그램의 융통성이 많다는 점등이었다. 자료는 두가지 파일에 저장되는데 임시파일에는 보고서에 수록되는 모든 모든 정보를 보관 하며 영구파일에는 인적사항과 진단코드만을 저장하였다. 자료의 검색은 병리번호, 병록번호, 환자이름(한글) 및 SNOMED 코드에 의해 가능하였고 매우 짧은 반응시간을 보여 100,000 증례에 대한 검색소요 시간은 1초를 넘지 않았다. 삼중의 안전장치 시스템을 채택해 컴퓨터가 완전히 망가지더라도 정보가 diskette에 보관되도록 고안하였다.

이 프로그램이 대형 컴퓨터에 비해 가지는 장점은 매우 널리 쓰이는 DBASE를 기본으로 제작되었기 때문에 각 기관의 특성에 맞추어 프로그램을 보완할 수 있다는 점이며 현재 서울대학교병원 외 2개의 병원에서 이를 사용하고 있다. 대형 컴퓨터에 비해 기억용량이 작으나 100,000 증례까지는 사용에 지장이 없고 반응속도 및 검색속도는 대형 컴퓨터에 비해 전혀 뒤떨어지지 않았다. 또한 대형 컴퓨터로 기증을 바꿀때 모든 자료를 그대로

이용할 수 있다. 소요비용은 대형 컴퓨터 설치시 비용이 병리과 1년 예산을 초과하는 액수인데 비해 이 프로그램은 대부분의 병리과에서 갖추고 있는 개인용 컴퓨터를 이용하므로 비교가 되지 않는다. 현재 국내 대부분 병원의 병리과가 대형 컴퓨터를 설치하기에 아직 역부족인 실태에 비추어, 이 프로그램은 외과병리 진단업무 전산화의 경제성있는 대안이라고 생각되었다.

### 참 고 문 헌

- 1) 이상숙, 이치환, 박준식 : *Apple II Computer*를 이용한 병리진단의 저장과 회수. *대한병리학회지* 20:184-188, 1986
- 2) 박용구, 양문호, 이원태, 박주영 : *IBM-PC*를 이용한 병리진단의 정리방법. *대한병리학회지* 22:285-288, 1988
- 3) Suen WM, Chick KW: *Use of micro-computer for histopathology: System using IBM PC and DBASE III. J Clin Pathol* 41:220-222, 1988
- 4) 이갑노, 백승룡 : 고려대학교 검사실 정보처리 시스템 (III). *대한병리학회지* 21:168-175, 1987
- 5) Talamo TS, Losos FJ: *Surgical pathology accessioning and management on a multiuser hard disk microcomputer system. Arch Pathol Lab Med* 109:19-29, 1985
- 6) Rothwell DJ (ed.): *Systematized nomenclature of medicine. Microglossary for surgical pathology. Illinois, College of American Pathologists, 1980*
- 7) Subbuswamy SG, McCormick A, Peters EE: *Computerisation of histopathology cytology records - Use of commercial data storage system. J Clin Pathol* 37:157-162, 1984
- 8) Foulis PR, Morbut AM, Mindelow H, Kissler F: *Pathology accessioning and retrieval system with coding by computer (PARSEC). Am J Clin Pathol* 73:748-753, 1980

### — Abstract —

#### Computerization of Surgical Pathology Reporting and Data Storage by Automatic Coding System using Personal Computer

Woo Ho Kim, M.D., Jeong Wook Seo, M.D.  
and Yong Il Kim, M.D.

Department of Pathology, College of Medicine  
Seoul National University

The authors developed a computer program for use in report printing as well as data storage and retrieval system at the surgical pathology and its efficacy was evaluated at the Department of Pathology, Seoul National University Hospital. This program used IBM PC XT and was written in DBASE III plus language. The main features of the program included an automatic coding and decoding of the diagnosis, automatic searching of the previous biopsy during gross dictation, powerful word processing function and flexibility of the program. The data storage was carried out during the typewriting of the report, so that the typist's workload became markedly reduced.

Two kinds of data files were stored in the hard disk; the temporary file contained full informations and the permanent file contained the core data only. Searching of a specific case was performed by pathology accession number, chart number, patient's name or by SNOMED code within a second. All the cases were arranged by SNOMED in T and M code order. Every new data was copied to the diskette during the daily service automatically, with which data were easily restored in case of hard disk failure.

The advantages of this program using a personal computer were discussed with comparison to those of larger computer system. Based on the experience of 8 months usage in Seoul National University, we assume that this program gives a sufficient solution to the surgical pathology service of many institutes where a large computer system with well designed software is not available yet.

**Key Words:** Computerization, Pathology report and data storage, Coding system