

## 유방종양 세포 영상을 위한 세포은행 시스템 설계 및 구축

김민경<sup>\*</sup>, 김태윤<sup>\*\*</sup>, 이병일<sup>\*\*</sup>, 황해길<sup>\*\*</sup>, 최홍국<sup>\*\*</sup>  
인제대학교 의료영상과학과<sup>\*</sup>, 인제대학교 컴퓨터공학부<sup>\*\*</sup>

## The Design and Construction of Cell Bank System for Breast Tumor Image

Min-kyoung Kim<sup>\*</sup>, Tae-yun Kim<sup>\*\*</sup>, Byeong-il Lee<sup>\*\*</sup>,  
Hae-gil Hwang<sup>\*\*</sup>, Heung-kook Choi<sup>\*\*</sup>

Dept. of Medical Image Science, Inje University<sup>\*</sup>

Dept. of Computer Science, Inje University<sup>\*\*</sup>

### 요약

기존의 병리영상의 저장 및 관리, 공유를 위한 시스템이 수작업으로 이루어져 발생하는 문제 점들을 보완하기 위한 방안으로 병리 영상의 전산화 및 대용량 자료를 표준화하여 보관하기 위한 시스템을 유방종양 영상을 사용하여 구축하였다. 다양한 유방종양 영상들을 질환별로 분류하고, 획득되어진 배율별로 구분하여 데이터 베이스를 구축하여 검색이 가능하도록 하였다. 비쥬얼 베이직을 이용하여 소프트웨어를 개발하였으며, 검색되어진 영상에 대해 영상이 가지고 있는 컬러 및 질감특징값을 뽑아 영상의 객관적인 특성을 파악할 수 있도록 하였으며, 향후 다양하고 체계적인 병리영상 세포은행을 구축하기 위한 기반을 마련하였다.

### 1. 서론

우리나라에서의 유방암 발생률은 꾸준히 증가하여 2003년 국립암센터의 보고에 의하면 현재 우리나라 여성 암 발생률 중 1위를 차지하고 있다.[1] 따라서 유방암에 대한 연구가 더욱 더 다양하고 활발하게 이루어지고 있는데 유방암 진단 방법으로는 유방촬영술(Mammography), 초음파검사(Ultrasonography), 유선조영술(Galactography), 전산화단층촬영(CT), 자기공명영상(MRI) 등의 방사선학적 방법과 세포조직학적 방법이 있다. 특히 현미경을 통해 획득한 세포조직영상은 질병의 유무나 암의 진행정도를 파악하기 위해 매우 중요한 요소이다[2][3].

현재 우리나라에서는 서울대학 의과대학 암연구소에서 운영하는 한국 세포주은행, 한국생명공학연구원의 생물자원센터, 각종 텃줄은행, 각종 줄기세포은행 등이 cell bank의 일환으로 운영되고 있으나, 이것은 물리적인 cell bank므로 이러한 물리적인 cell bank 이외에 현미경으로 획득되어진 다양한 세포조직 영상을 체계적으로 관리하고 저장하는 전산화된 cell bank

또한 필요할 것이다.

세포병리 영상을 만들기 위해서는 수많은 유리 슬라이드와 사진을 이용하고 있다. 이러한 슬라이드와 사진자료의 획득을 위해서 많이 사용하는 방법은 조직 세포를 채취하여 현미경으로 관찰하고 아날로그 카메라로 찍은 자료를 슬라이드로 제작하는 등의 과정을 거쳐서 보관하는 것이다. 이러한 기존의 방법은 슬라이드의 체계적인 보관과 관리에 있어 어려움이 있고 또한 판독 및 연구를 위한 슬라이드의 공유에 있어 어려움이 있다.

그래서 세포병리 영상을 효율적으로 보관하고 다루기 위한 시스템의 전산화 및 저장을 위한 자료의 표준화된 작업이 향후 세포병리의 연구 및 발전에 필요하다. 전산화한 시스템은 병리 영상을 디지털 영상으로 만들어 표준화된 데이터 베이스를 만든 후 영상의 보관과 검색이 가능하도록 한 시스템이다. 본 논문에서 제안하는 시스템은 병리 영상 중 유방종양 영상을 디지털화 및 표준화 하여 저장 및 검색이 가능하면서도 각 영상의 특성을 파악 할 수 있는 세포 은행 시

스템이다. 본 시스템의 구축은 향후 다양하고 체계적인 병리 영상 세포은행으로 확장발전을 위해 필요할 것으로 기대된다.

## 2. 세포은행을 위한 시스템 설계

본 시스템은 Pentium-IV 2.4 GHz, RAM 512Mb PC에서 MS Access DB와 Visual Basic을 이용하여 구성하였으며 Window 2000 Server 운영체제에서 원활히 동작하도록 하였다.

세포영상 검색을 위해 문자부분과 영상부분을 나누어 데이터베이스에 입력하였다. 세포에 대한 텍스트 자료는 ID, 질병명, 배율로 구성하였으며 영상에 대한 자료는 칼라 특징값과 질감특징값으로 구성하였다. 검색은 ID, 질병명, 배율로 각각 검색할 수 있도록 하였으며, 검색결과와 동시에 영상특징값을 추출 할 수 있도록 하였다.

아래의 그림 1은 본 시스템의 구조를 나타내고 있다.

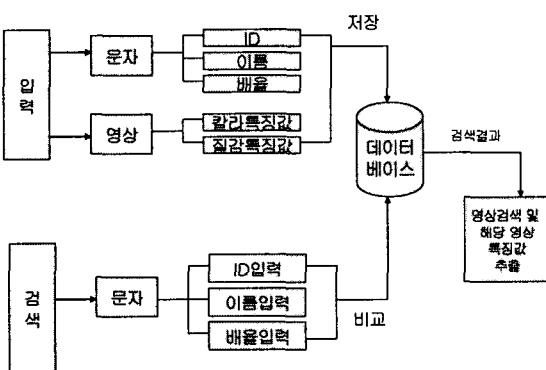


그림1. 제안된 시스템의 전자적인 구조

## 3. 세포영상의 분류 및 영상 획득

### 1) 종류별 분류 및 특징

유방암은 암 중에서도 15가지 이상의 다양한 종류를 나타내는 암 중의 하나이다. 유방암은 발생부위에 따라 유관(duct-종양 세포가 관 단위로 증가)과 유엽(유선 lobule-종양세포가 유소엽 단위로 증식)의 상피에서 생기는 암과 기질에서 생기는 암으로 크게 두 가지로 나눌 수 있는데 유관과 유엽에서 생긴 암이 대부분이고 기질에서 생긴 암은 드물게 나타난다. 그리고 유관과 유엽에서 발생한 암은 암세포의 침윤정도에 따라 침윤성 유방암과 비침윤성 유방암으로 나눌 수 있고 이중에서 대부분을 차지하는 것이 침윤성 관암

종으로 전체 유방암의 90%정도를 차지하고 있다. 본 논문은 유방 질환 중에서 유관(duct)에 발생하는 유방 종양을 Benign(benign ductal hyperplasia - 양성 관상피증식), DCIS(ductal carcinoma in situ - 관상피 내암종), CA(carcinoma, invasive Ductal Carcinoma - 침윤성 관암종)로 분류하여 실험하였다[3][4].

### 2) 영상 획득

사용된 유방 종양 영상은 Hematoxylin and eosin 염색된 슬라이드를 디지털 카메라(Olympus)가 연결되어 있는 Olympus 광학 현미경을 통해 병리 전문의에 의해 선택된 병변을 대표하는 부위를 100배율, 200배율, 400배율에서 2048×1536크기의 칼라 이미지로 획득한 후, 512×512크기의 칼라 영상으로 저장하였다.

Benign, DCIS, CA 각각 60개씩 총 180개의 영상을 100배, 200배, 400배에서 각각 획득하였다.

아래의 그림2에서 보듯이, 100배 배율 영상에서는 세포 하나하나를 중심으로 영상을 보기보다는 유관(duct)구조를 중심으로 영상을 볼 수 있고, 400배 배율의 영상에서는 100배 배율과는 반대로 세포 하나하나를 중심으로 영상을 볼 수 있는 특징을 가지고 있다.

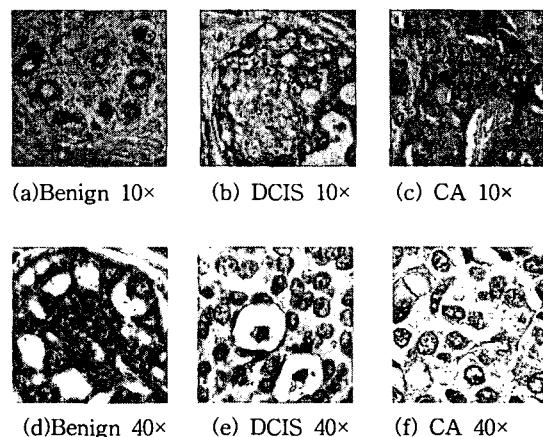


그림 2 유방질환 세포 조직 영상

### 4. 영상 특징 추출 방법

영상의 특징 추출을 위해 컬러정보와 질감정보를 이용하였다. 먼저 컬러정보의 추출을 위해 영상의 기본적인 RGB값을 구하여, 그 값들의 평균을 구하였다. 영상의 컬러 분포는 확률분포로 해석할 때 확률적인 평균값에 의해 특징화 될 수 있으므로 영상의 평균값을 이용하였다[5].



아래의 그림 5는 검색되어진 한 영상에 대해 구해진 RGB값을 시스템 상에서 나타낸 것이다. 또한 그림 6은 검색되어진 영상에 대한 색상별 히스토그램을 나타낸 것이다.

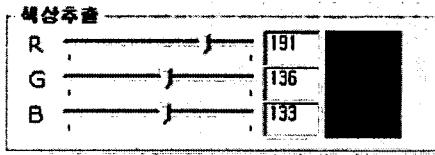


그림5 영상의 RGB값

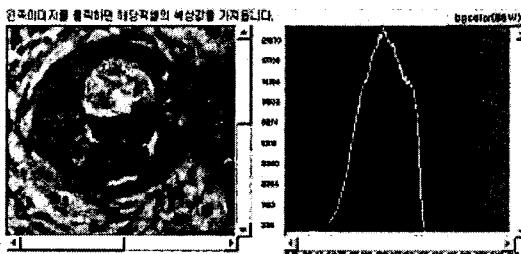


그림6. 영상에 대한 Histogram

### 3) 질감특징 추출 결과

질감특징추출은 검색되어진 Benign, DCIS, CA 영상에 대해서 배율별로 검색되어진 영상중 질감 특징값을 뽑기 위해 임의로 한 영상씩을 선택하여 그 영상에 대한 Entropy, Uniformity, Contrast의 값을 각각 추출하여 아래의 표와 같이 나타내었다.

		100배	200배	400배
Benign	Entropy	1.810924	1.949151	3.877858
	Uniformity	0.845329	0.833038	0.704225
	Contrast	10.71623	9.687698	8.723983
DCIS	Entropy	1.871447	1.734814	3.384563
	Uniformity	0.84587	0.880395	0.76962
	Contrast	10.4829	10.33638	9.720689
CA	Entropy	2.215525	1.975164	3.820157
	Uniformity	0.821957	0.873372	0.698904
	Contrast	10.94366	10.81884	9.647611

표3. 영상별 질감특징 추출 결과

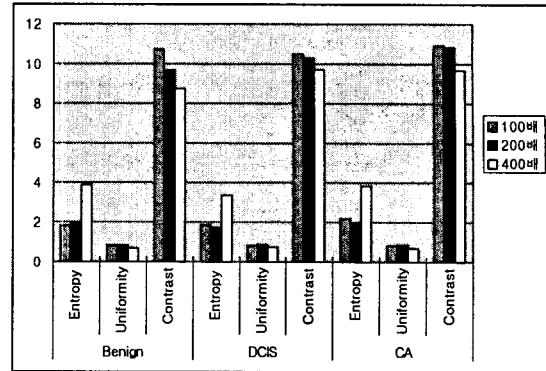


그림7. 영상별 질감특징 값 비교

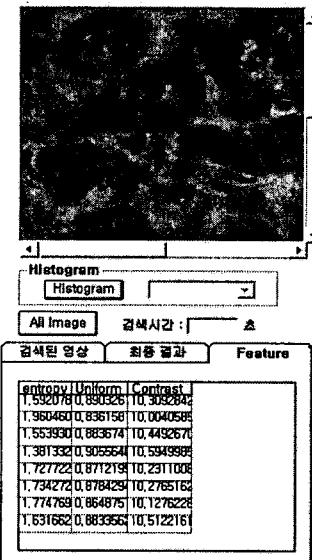


그림8. 질감특징 추출결과

### 6. 결론

본 연구에서는 기존의 병리영상의 저장 및 관리, 공유를 위한 시스템이 수작업으로 이루어져 발생하는 문제점을 보완하기 위한 방안으로 병리 영상의 전산화 및 대용량 자료를 표준화하여 보관하기 위한 시스템을 구축하였다. 이 시스템은 유방 종양 세포 영상을 사용하였으며, 키워드만으로 영상의 검색이 가능하게 하였다. 또한 영상에 대한 칼라와 질감 특징값을 정량적 수치로 표현하여 데이터베이스에 저장 및 검색이 가능하게 함으로써, 각 영상의 특성을 파악 할 수 있는 세포 은행 시스템을 구축하였다. 또한 이러한 시스템은 향후 유방종양 진단과 세포의 특징 분석, 또한 병리 영상에 대한 학습에 이르기까지 다양하게 활용이 가능할 것이다. 본 시스템의 구축은 향후 다양하고 체계적인 병리 영상 세포은행으로 확장발전을 위해

필요할 것으로 기대된다.

그러나 현재 텍스트로만 검색이 가능해 검색에 있어 비정형적인 데이터 영상에 사람이 직접 색인을 첨가 해야하기 때문에 시간 비용이 많이 들며 세포 영상이 가지는 복잡한 속성을 텍스트만으로 정확하게 표현할 수 없기 때문에 향후 각 영상의 특징값을 이용한 내용기반 영상검색이 가능하도록 시스템을 보완, 구축해 나가야 할 것이다. 또한 유방암 세포 뿐만이 아닌 다른 종류의 질환에까지 데이터 베이스를 확장하여 포괄적인 세포은행 시스템으로의 구축이 필요할 것이다.

#### 【참고문헌】

- [1] 보건복지부, 중앙암등록본부, “한국중앙암등록 사업 연례 보고서”, pp10-13, 2003
- [2] 대한병리학회, “병리학(PATHOLOGY)”, 고문사, 2000
- [3] 김동석, 이수정, “유방질환의 진단병리(Diagnostic Pathology of the Breast)”, 1998
- [4] 황해길, “유방 종양의 세포 및 조직 영상의 분류”, 인제대학교 대학원 졸업논문, 2001
- [5] 이병일, 손병환, 홍성욱, 최홍국, “자동차 전조등 영상의 지식기반 영상 검색을 위한 시스템 설계 및 구현”, 멀티미디어학회 학술발표 논문집 제 4권 1호, pp 165-168, 2001
- [6] 김진아, 정성환, “내용기반 병합 질감 특징 추출”, 창원대학교 정보통신연구소 논문집 제2집 pp.35-43, 1998
- [7] Robert M. Haralick, K. Shanmugam, Its' Hak Dinstein, "Textural Features for Image Classification", IEEE Trans. On System, Man, and Cybernetics, Vol. SMC-3, No.6, pp. 610-624, 1973