Journal of Breast Cancer

J Breast Cancer 2010 March; 13(1): 96-103 DOI: 10.4048/jbc.2010.13.1.96

ORIGINAL ARTICLE

신생병원의 5년 유방암 치료 경험: 임상 데이터 웨어하우스를 이용한 분석

강은영[1] · 한상아[1] · 김새리[1] · 김선미[1] · 장미정[1] · 이희은[1] · 박소연[1] · 임재영[1] · 양은주[1] · 김인아[1] · 김유경[1] · 허찬영[1] 김유정[1] · 김지현[1] · 김정현[1] · 김성원[1,2]

[1]분당서울대학교병원 유방센터, [2]서울대학교 의과대학 외과학교실

Five-years of Breast Cancer Management in a New Hospital: Analysis Using Clinical Data Warehouse

Eunyoung Kang[1], Sang Ah Han[1], Sairhee Kim[1], Sun Mi Kim[1], Mijung Jang[1], Hee Eun Lee[1], So Yeon Park[1], Jae-Young Lim[1], Eun Joo Yang[1], In Ah Kim[1], Yu Kyeong Kim[1], Chan Yeong Heo[1], Yu Jung Kim[1], Jee-Hyun Kim[1], Jeong-Hyun Kim[1], Sung-Won Kim[1,2]

[1]Breast Care Center, Seoul National University Bundang Hospital, Seongnam; [2]Department of Surgery, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: This study is to review the initial 5-years of breast cancer management in a single hospital using the clinical data warehouse (CDW). **Methods**: We reviewed the electronic medical records of 754 patients with breast cancer who were treated by a single surgeon between June 2003 and December 2007 in Seoul National University Bundang Hospital. We analyzed the epidemiological, clinical and therapeutic profiles of the breast cancer patients which were encoded and stored at the CDW. **Results**: The mean age of the patients was 49.3 years and the peak incidence was in the fifth decade (36.6%). Symptomatic breast cancer was 74.6% and screening-detected breast cancer was 25.4%. Breast conserving surgery (BCS) was performed in 54.1% of all cases and the BCS rate increased annually. Immediate reconstruction after mastectomy was performed in 62 cases (17.7%). Sentinel lymph node (SLN) biopsy for nodal staging was performed in 501 cases (72.1%) and 160 cases (23.0%) underwent complete axillary lymph node dissection. The proportion of *in situ* and early stage invasive breast cancer was 85.0%. Six hundred and ninety three patients (92.5%) received more than one adjuvant therapy. Thirty one patients experienced local or systemic relapse after surgery and ipsilateral breast tumor recurrence (IBTR) occurred in 6 cases. The median follow-up period was 29.5 months. Two-year and 3-year disease-free survival rates were 95.9% and 94.4%. **Conclusion**: BCS and SLN biopsy continuously increased and immediate reconstruction after mastectomy was performed widely. Most patients received more than one adjuvant therapy. Moreover, we saved the time and human power to review the medical record by using the CDW.

Key Words: *Breast neoplasm, Computerized medical records systems*

중심단어: 유방암, 임상 데이터 웨어하우스

서 론

2001년 한국중앙암등록 사업 연례 보고서에 따르면 한국인 여성암 중 유방암의 비율은 16.1%로 발생률 1위를 차지하였으며,(1) 우리나라 유방암 발병률은 해마다 증가하여 연간 10,000여 건에 이르고 있다.(2) 이처럼 국내 유방암 환자가 증가하는 원인은 식생활의 서구화와 유방암 조기 검진의 범국민적 확대에 기인하며, 이와 더불어 여성들의 유방암에 대한 관심은 크게 고조되고 있다. 또한 유방암 치료에 있어서 항암화학요법, 호르몬요법, 표적치료제의 개발은 유방암 환자의 생존율에 유의한 향상을 가져왔을 뿐

책임저자: 김성원
463-707 경기도 성남시 분당구 구미동 300, 분당서울대학교병원 외과
Tel: 031-787-7099, Fax: 031-787-4055
E-mail: brcakorea@gmail.com
접수일: 2009년 3월 19일 **게재승인일:** 2009년 9월 15일

만 아니라 다양한 수술 방법은 환자의 삶의 질까지 고려하여 변화하고 있다.(3-6) 이에 국내 여러 기관에서 자신이 경험한 유방암 환자의 임상적 분석을 통하여 유방암의 임상양상과 치료 경험에 대해 보고하였으며, 이는 해당 기관뿐만 아니라 국내 유방암 환자의 진료에 토대가 되는 자료로 이용되고 있다. 하지만 이러한 임상 분석을 위해 대부분 환자 개개의 서면의무기록이나 전자의무기록을 확인하여 직접 데이터로 입력하는 작업을 수행하고 있으며, 방대한 정보를 확인하기 위해 많은 시간과 인력이 투자되고 있다. 분당서울대학교병원은 개원 이래로 전자의무기록 electronic medical record (EMR)을 도입하여 사용하였으며, 저자들은 전자의무기록을 단순히 paperless의 개념이 아닌 유방질환으로 내원한 환자의 임상분석을 위한 데이터 구축을 위한 토대로 이용하였다.

본 기관은 현재 개원 5주년을 맞는 신생병원으로 지난 5년간 경험한 유방암 환자의 임상양상과 치료 유형은 최근 유방암 치료의 동향을 반영하리라 기대하는 바이다. 이에 저자들은 지난 5년간 분당서울대학교병원 유방센터 외과에서 유방암으로 수술한 754명의 환자에 대해 전자의무기록과 임상 데이터 웨어하우스 clinical data warehouse (CDW)를 이용하여 임상 분석을 시행하였으며, 그 임상양상과 치료 동향 및 성적을 보고하는 바이다.

방 법

대상

2003년 6월부터 2007년 12월까지 분당서울대학교병원 유방센터 외과에서 유방암으로 단일 유방전문의에 의해 수술 받은 754명의 환자를 대상으로 전자의무기록과 임상 데이터 웨어하우스를 이용하여 임상 분석을 시행하였다.

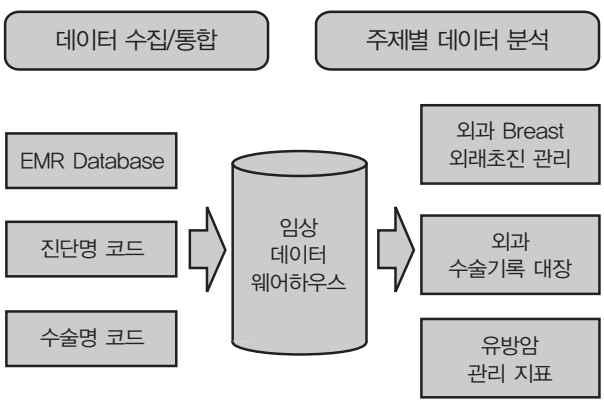

Figure 1. The process of analysis using clinical data warehouse. Clinical data was stored in a data warehouse, and clinical information was analyzed out using data mining.

자료의 입력

유방질환으로 내원한 환자의 외래초진기록에는 유방암, 난소암, 기타 암의 기왕력과 가족력, 유방암 검진 시행 여부와 간격, 폐경 여부, 첫 월경시기, 월경주기, 결혼 여부, 초산연령, 자녀 수, 수유 여부, 피임약 또는 호르몬대체요법 복용력, 이학적 검사 소견 등에 대한 각각의 세부항목이 숫자로 코드화되어 있으며 체크된 항목은 입력 시 데이터베이스화가 가능하였다. 환자가 유방질환으로 처음 외래에 방문하게 되면 기타 질환 및 수술 기왕력, 가족력, 사회력, 산과력에 대한 설문지를 작성하게 되고 자료는 의사의 진료 전 외래사원에 의해 입력된다. 의사는 초기 진료 시 입력된 정보에 대해 확인하고 이학적 검사와 기타 정보에 대해 추가 입력을 시행한다. 외래초진기록뿐만 아니라 외래경과기록에도 수술 후 합병증과 재발, 질병상태에 대한 세부항목이 코드화되어 수술 후 장액종 또는 림프부종 발생 환자, 재발 환자 등과 같이 주제별로 필요한 환자군을 추출할 수 있도록 되어 있으며, 수술기록 역시 수술명, 진단일, 위치, 수술 전 항암치료여부, 수술 방법에 대해서도 세부적으로 코드화되어 데이터베이스를 구축하고 있다.

자료의 추출 및 분석

구축된 데이터베이스는 병원 내 CDW로 통합 저장되고 수집된 데이터는 데이터마이닝으로 분석되어 주제별로 결과가 제공된다 (Figure 1). 전자의무기록 내 CDW 항목의 '유방외과 외래초진관리' 검색을 통하여 유방외과 외래초진기록이 작성된 모든 환자의 데이터 추출이 가능하며 필요한 환자군을 지정하여 의료정보팀에 요청하면 쉽게 초진자료를 엑셀파일로 얻을 수 있다. 또한 CDW 내 데이터베이스는 연구자료로 쓰일 뿐만 아니라 현재 분당서울대학교병원 유방외과의 '유방암 관리 지표'로 반영되어 전자의무

Figure 2. Items in clinical data warehouse. The various clinical information including first medical examination of patients and index of management of breast cancer were obtained through the clinical data warehouse.

기록의 CDW 항목에서 유방보존율, 유방보존술 후 재절제율, 유방전절제 후 즉시재건율, 겨드랑이 수술방법에 따른 림프부종 발생률, 재발이 발생한 환자군에 대해 기간별 검색이 실시간으로 가능하다(Figure 2).

저자들은 CDW 내 외래초진관리 대상 환자 중 유방암으로 수술을 시행한 환자의 데이터를 추출하여 유방암과 난소암의 기왕력 및 가족력, 초경시기, 폐경 여부, 출산력, 수유 여부, 피임약 또는 폐경기 여성에서의 호르몬대체요법 시행 여부, 비만도 등의 유방암 위험 관련인자와 유방암 발견 방법 및 이학적 소견에 대해 손쉽게 분석할 수 있었다. 데이터의 정확도를 확인하기 위해 무작위로 70명의 초진기록을 확인하여 CDW에서 자동 추출된 데이터와 비교하였으며 100% 정확도를 확인할 수 있었다. 또한 전자의무기록을 조사하여 수술방법, 조직학적 분류, 생물학적 표지자, 종괴의 크기, 액와림프절 전이빈도, 병기, 수술 전 항암치료, 수술 후 보조요법에 대해 분석하였다. 전체 환자의 무병 생존율 산출을 위해 CDW 내 '유방암 관리 지표'에서 수술 후 재발 및 반대편 유방암 발생 환자와 재발 일에 대한 정보를 자동 추출하였으며, 자료의 정확성을 검증하기 위해 전체 환자의 전자의무기록을 확인한 결과 재발 및 반대편 유방암 발생 환자 34명 중 2명의 기록이 누락되어 있었다. 전체 유방암 환자의 자료수집 종료 시점은 2009년 2월 20일까지로 환자의 무병 또는 생존여부를 일괄적으로 확인하였다. 생존여부가 불분명한 경우 공공기관에 의뢰하여 사망여부와 사망 일을 확인하였다. 무병 생존율은 SPSS version 15.0 (SPSS Inc., Chicago, USA)을 이용하여 Kaplan-Meier 방식으로 구하였으며, 무병 생존율 산출을 위한 사건은 국소재발, 전신재발, 반대편 유방암의 발생, 모든 사망을 포함하였다.

결 과

연령 분포

전체 환자의 평균연령은 49.3세로 40-49세가 276명(36.6%)으로 가장 많았으며 50대 177명(23.5%), 30대 135명(17.9%), 30세 미만 23명(3.1%)으로 50세 미만의 유방암 환자는 434명으로 전체 환자의 57.6%로 나타났다.

과거력 및 가족력

이전에 반대편 유방암으로 수술 받은 과거력이 있는 환자는 12명(1.6%)이었으며, 난소암으로 수술 받은 환자는 4명(0.5%)이었다. 66예(9.0%)에서 가족 중 유방암 환자가 있었으며 가계에 난소암 환자가 있는 경우는 8예(1.1%)로 관찰되었다(Table 1).

산과력

초경연령은 14세에서 18세 사이가 544명(74.3%)로 가장 많았으며, 13세 이하는 156명(21.3%)이었다. 진단 당시 폐경 전 여성은 441명(60.7%), 폐경 후 여성은 233명(32.1%)이었으며 나머지는 자신의 폐경 여부를 모르는 상태였다. 초산 연령을 살펴보면 25세에서 29세 사이가 372명(56.5%)으로 가장 많았으며 30세 이상에서 첫 아이를 출산한 환자는 98명(14.5%)이었다. 출산력이 있는 환자 중 모유 수유를 시행한 경우는 464명(69.0%)으로 관찰되었다(Table 1).

기타 위험인자

피임약을 복용한 과거력이 있는 환자는 124명(17.0%)이었으며 88명(12.1%)이 1년 미만으로 복용하였고 5년 이상 복용한 환자는 8명(1.1%)이었다. 폐경기 여성 중 호르몬대체요법을 시행 받았던 환자는 55명(23.6%)으로 5년 이상 복용한 환자는 9명(3.9%)이었다. 2006년 1월 이후부터 초진기록에 신장과 몸무게가 작성되어 총 357명의 환자의 비만도 body mass index (BMI)를 확인할 수 있었으며 정상(20-24)이 224명(62.7%)으로 가장 많았고, 비만(30 이상)인 환자는 11명(3.1%)이었다(Table 1).

임상 증상

외래초진기록 작성 시 임상증상이 코드화되어 CDW에서 데이터를 확인할 수 있었던 환자는 449명이었으며 이 중 증상을 주소로 외부에서 검사를 시행받은 환자는 335명(74.6%), 무증상으로 검진 시 우연히 발견된 경우는 114명(25.4%)이었다. 내원 당시 주된 이학적 검사 소견은 종괴가 388예(87.0%)로 가장 많았으며, 유두분비 7예(1.6%), 유두습진 3예(0.7%), 유방통 3예(0.7%), 겨드랑이 종괴 3예(0.7%), 이학적 검사상 특이 소견을 보이지 않은 경우는 42예(9.4%)로 나타났다.

Table 1. Associated factors with breast cancer

Factor	No. of cases/Total	%
Family history of breast cancer	66/736	9.0
Family history of ovarian cancer	8/735	1.1
Personal history of breast cancer	12/741	1.6
Personal history of ovarian cancer	4/734	0.5
Premenopause	441/726	60.7
Early menarche (≤13 yr)	156/732	21.3
Late first delivery (≥30 yr)	98/676	14.5
No breast feeding	194/658	29.5
Obesity (BMI ≥30)	11/357	3.1
Use of oral contraceptive	124/729	17.0
Hormone replacement therapy (>5 yr)	9/233	3.9

BMI=body mass index.

수술 방법

전체 754명의 환자 중 양측성 유방암 환자는 10명으로 총 764건의 수술이 시행되었다. 수술 방법으로는 변형근치적 유방절제술과 유방보존술 및 감시림프절 생검이 각각 232예(30.4%), 224예(29.3%)로 가장 많이 시행되었으며, 전체 수술 중 유방보존술이 차지하는 비율은 54.1%로 나타났다(Table 2). 연도별 유방보존술의 비율을 살펴보면 2004년 39.4%, 2005년 47.2%, 2006년 60.4%, 2007년 63.0%로 지속적으로 증가하고 있는 추세이며(Figure 3), 초기 수술 시 유방보존술을 시행한 424예 중 45예(10.6%)에서 영구절편 결과 경계면 종양침범이 확인되어 재절제술을 시행하였다. 62예(17.7%)에서 유방절제 후 즉시유방재건술이 시행되었으며, 복직근 피판술 51예(82.3%), 영구 삽입물 8예(12.9%), 조직확장기 삽입 2예(3.2%), 광배근 피판술 1예(1.6%)가 시행되었다. 695예에서 겨드랑이 림프절 전이 확인을 위해 수술을 시행하였고, 감시림프절 생검이 501예(72.1%)에서 시행되었다.

Table 2. Patient characteristics

Characteristic	No. of patients	%
Age		
<50 yr	434	57.6
≥50 yr	320	42.4
Surgery, breast		
Total mastectomy	351	45.9
Breast conserving surgery	413	54.1
Surgery, axilla		
SLNB	341	49.1
SLNB→ALND	160	23.0
ALND	194	27.9
Histology		
Invasive ductal carcinoma	525	68.7
Ductal carcinoma *in situ*	89	11.6
Microinvasive carcinoma	48	6.3
Invasive lobular carcinoma	24	3.1
Etc.	78	10.3
Hormonal receptor		
ER positive/negative	502/261	65.8/34.2
PR positive/negative	417/346	54.7/45.3
T Stage (non-PST group)		
Tis	92	13.7
T1	361	53.7
T2	209	31.1
T3	6	0.9
T4	4	0.6
N Stage (invasive breast cancer)		
Node negative	376	64.8
Node positive	201	34.7
Unknown	3	0.5

SLNB=sentinel lymph node biopsy; ALND=axillary lymph node dissection; ER=estrogen receptor; PR=progesterone receptor; PST=primary systemic therapy.

이 중 160예(23.0%)에서 감시림프절 전이가 확인되어 겨드랑이 림프절 제거술을 시행하였으며, 임상적으로 겨드랑이림프절 전이가 의심되었던 194예(27.9%)는 처음부터 겨드랑이림프절 제거술을 시행하였다. 겨드랑이림프절 병기 결정을 위한 연도별 수술 추이를 살펴보면 점점 감시림프절 생검의 빈도가 증가하고 있으며 2007년에는 89.3%의 환자가 감시림프절 생검을 시행받았다(Figure 4).

조직 병리학적 특성

WHO 조직학적 분류에 따라 침윤성 유관암이 525예(68.7%)로 가장 많았고 관내상피내암종 89예(11.6%), 미세침윤성암 48예(6.3%), 침윤성 소엽암 24예(3.1%), 점액암종 21예(2.7%), 화생성암종 10예(1.3%), 침윤성 미세유두상암종 9예(1.2%), 아포크린

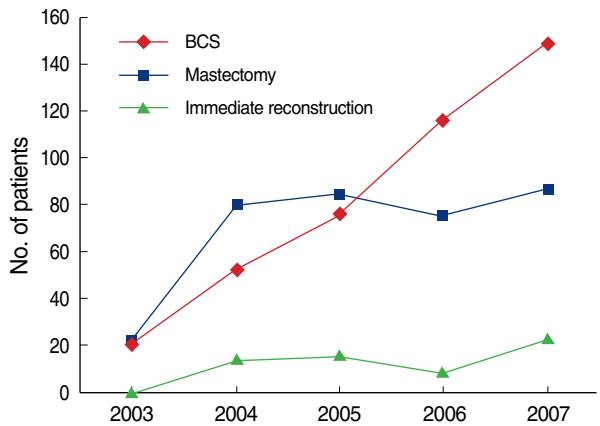

Figure 3. Trends of operation methods. Breast conserving surgery (BCS) was performed 54.1% of all cases and the BCS rate increased annually.

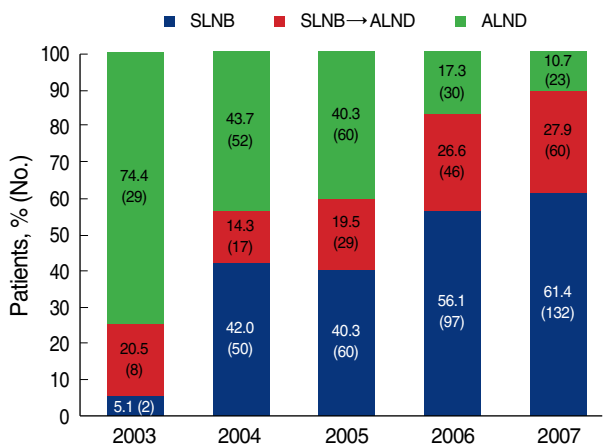

Figure 4. Trends of operation for axillary staging. Sentinel lymph node biopsy increased annually and was performed in 192 cases (89.3%) in 2007. SLNB=sentinel lymph node biopsy; ALND=axillary lymph node dissection.

암종 5예(0.7%), 파젯병 5예(0.7%)이었으며 기타 관상암종, 유두암종, 신경내분비암종, 선양낭성암종, 체모양암종 등이 28예(3.7%)를 차지하였다. 호르몬수용체 검사는 763예에서 시행되었고 호르몬수용체는 전체 종양세포 중 10% 이상이 염색될 때 양성이라고 하였다. 에스트로겐수용체와 프로게스테론수용체 양성은 각각 502예(65.8%), 417예(54.7%)에서 나타났으며 두 수용체 모두 양성인 경우는 401예(52.6%), 모두 음성인 경우는 245예(32.1%)이었다(Table 2). HER2 면역조직화학 검사 immunohistochemistry (IHC)는 762예에서 시행되었고 검사결과 c-erbB2 과발현(3+)은 156예(20.5%)에서 나타났으며 이 중 74예에서 형광제자리부합법 fluorescence *in situ* hybridization (FISH) 검사를 시행한 결과 FISH 양성인 경우는 68예(91.9%)이었다. 또한 중등도발현(2+)을 보인 254예(33.1%) 중 144예에서 FISH 검사를 시행하였으며 19.4%의 양성률을 보였다(Table 3).

병기 분포

수술 전 항암치료를 시행한 환자를 제외하고 조직병리학적 종괴의 크기(T)와 림프절 전이 여부(N)를 조사한 결과 Tis 92예(13.7%), T1 361예(53.7%), T2 209예(31.1%), T3 6예(0.9%), T4가 4예(0.6%) 였으며, 침윤성 유방암 환자의 겨드랑이 림프절 병기는 N0 376예(64.8%), N1 130예(22.4%), N2 38예(6.6%), N3 33예(5.7%), Nx 3예(0.5%)로 나타났다. 또한 TNM system (AJCC, 2003)에 의한 전체 환자의 병기 분포를 살펴보면, I기와 II기가 각각 292명(38.7%), 252명(33.4%)으로 높은 비율을 차지하고 있다.

수술 전 항암치료

수술 전 항암치료를 시행한 82명의 수술 전 임상적 병기 분포는 Stage IIa 7명, IIb 22명, IIIa 23명, IIIb 15명, IIIc 9명, IV기가 6명이었으며 수술 후 조직병리학적 병기 분포는 0기 5명, I기 18명, IIa 14명, IIb 6명, IIIa 17명, IIIb 5명, IIIc 11명, IV 6명으로 전반적인 병기하강을 보였다. 수술 후 최종 조직검사에서 상피내암만 남아있는 경우에도 완전관해로 판단하였을 때, 조직학적 종양의 완전 관해는 상피내암 5예를 포함하여 총 17예(18.3%)에서 관찰되었다.

Table 3. HER2 status

	IHC		FISH		
	No. of cases	%	No. of cases		%
			Negative	Positive	Positive rate
0	109	14.3	43	0	0
1+	243	31.9	89	0	0
2+	254	33.3	116	28	19.4
3+	156	20.5	6	68	91.9
Total	762	100	254	96	27.4

IHC=immunohistochemistry; FISH=fluorescence *in situ* hybridization.

수술 후 보조요법

수술 후 보조요법은 환자의 병기, 연령, 폐경 여부, 수술방법, 조직학적 등급, 생물학적 표지자의 발현도 등을 고려하여 항암화학요법, 방사선치료, 호르몬치료 단독 또는 병행요법이 693명(92.5%)에서 시행되었다. 전체 환자 중 화학요법과 호르몬 치료가 각각 461명(61.5%), 441명(58.9%)에서 시행되었고, 방사선치료는 479명(64.0%)에서 시행되었다. 유방보존술 후 방사선치료가 372명(92.8%)에서 시행되었고, 유방전절제술 후 방사선 치료를 받은 환자는 107명(30.7%)이었다.

무병 생존율

수술 후 31명의 환자에서 국소재발 및 전신전이가 발생하였고 3명의 환자에서 반대편 유방에 유방암이 발생하였다. 유방보존술을 시행한 407명의 환자 중 동측유방 내 재발 ipsilateral breast tumor recurrence (IBTR)이 6예에서 발생하였고, 2년 및 3년 IBTR 발생률은 1.2%, 2.3%이었다. 원격전이는 단독 장기 전이 17예, 국소재발과 원격전이가 동시에 발견된 경우 2예, 다발성 장기 전이 2예였으며, 단독장기 전이 중 뼈전이가 6예(35.3%)로 가장 많았고 간전이 4예(23.5%), 폐전이 3예(17.6%) 순으로 나타났다. 확인된 사망 환자는 총 9명으로 이 중 7예에서 관찰기관 중 재발을 확인할 수 있었다. 중간추적기간은 29.5 (0.2-67.8)개월이었으며 전체 환자의 2년 및 3년 무병생존율은 각각 95.9%,

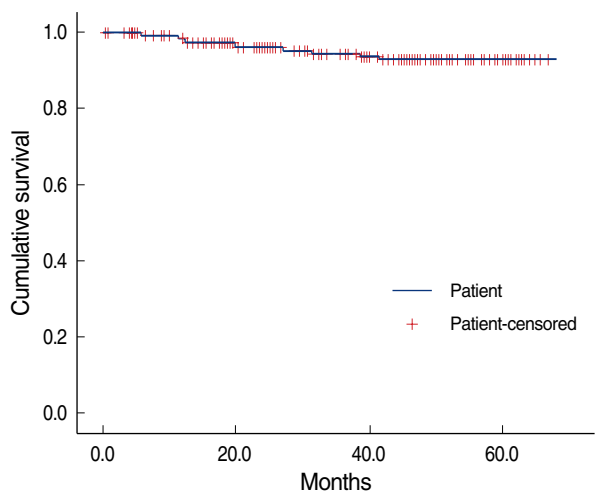

Figure 5. Overall disease-free survival. During 29.5 months of median follow-up, the 3-yr disease-free survival rate was 94.4%.

94.4%로 관찰되었다(Figure 5).

고 찰

저자들은 본 기관의 지난 5년간 유방암 환자의 임상 분석을 통하여 최근 유방암 치료동향과 임상양상을 확인할 수 있었다. 연령이 증가함에 따라 유방암 발생이 증가하는 미국의 경우와는 달리 본 연구에서는 30-40대 비율이 전체의 54.5%로 젊은 유방암 환자의 분포가 높게 나타났다. 이는 Ahn과 Yoo *(2)*가 보고한 한국인 역학 조사와 유사한 결과로 이러한 연령분포는 시대적으로 식생활의 서구화에 노출이 적었던 고연령층의 영향으로 사료되며 점차 서구화 패턴으로 바뀔 것으로 예상된다. CDW를 이용하여 유방암 발생 위험 인자에 대해 조사한 결과 유방암의 가족력은 9.0%, 초경연령이 13세 이하인 경우는 21.3%, 초산연령이 30세 이상인 경우는 14.5%, 모유수유를 시행하지 않은 경우는 29.5%, BMI 30 이상은 3.1%로 조사되었다. 서구의 경우 유방암의 가족력은 10-20%에서 관찰되며,*(7)* 본 연구 결과 유방암의 가족력은 서구에 비해 낮은 빈도를 보이지만 국내에서 보고된 결과(3.3-7.7%)와 비교하여 다소 높은 빈도를 나타냈다.*(8-10)* 또한 과거 한국인 유방암 환자의 초경연령이 13세 이하인 경우는 12.8%로 본 연구의 21.3%보다 낮게 보고된 바 있으며 그 외 위험인자는 유사한 분포를 보이고 있다.*(2)*

우리나라의 경우 유방전절제술의 비율이 1996년 79.7%에서 2004년 54.6%로 지속적인 감소를 보이고 있으며 이는 유방암 선별을 위한 유방촬영의 확대에 따른 조기 유방암의 증가를 큰 요인으로 보고 있다.*(2)* 본 연구에서 유방보존술의 비율은 2005년 47.2%에서 2007년 63.0%로 지속적으로 증가하고 있으며 이는 조기 유방암이 차지하는 비율이 높고, 유방보존술에 대한 환자들의 선호도가 높아졌으며, 비교적 큰 종괴에 대해서도 종양성형술이나 메시(mesh)를 이용하여 유방보존술을 시도하였기 때문이라 판단된다. 유방절제 후 즉시 유방재건술이 17.7%에서 시행되었으며 한국인 유방암 환자의 유방재건율(16.4%)과 큰 차이를 보이지 않았다.*(2)* 즉시 유방재건술은 이미 조기유방암뿐만 아니라 국소 진행성 유방암에서도 안전성이 입증되었으며,*(11,12)* 국내에서도 치료뿐만 아니라 미용적인 면이 중요시되며 유방절제 후 재건율은 점차 증가하는 추세이다.*(2)* 감시림프절 생검은 이미 1990년대 후반부터 임상적으로 겨드랑이림프절 전이가 의심되지 않는 환자에서 효용성이 입증되었으며 겨드랑이림프절 절제술을 대신하여 병기 결정을 위한 표준술식으로 자리잡았다.*(13,14)* 본 연구에서도 감시림프절 생검이 차지하는 비율은 전체 액와부 수술의 72.1%이며 2007년에는 89.3%로 증가하였다. 이러한 결과는 환자의 80% 이상이 원발종양 크기가 5 cm 이하이고 임상적으로 전이가 의심되더라도 세포진검사에서 음성인 경우 감시림프절 생검이 가능하기 때문이다. 또한 5 cm 이상의 원발종양과 수술 전 항암치료를 시행한 환자에서 감시림프절 생검의 효용성이 보고되면서 감시림프절 생검의 대상은 더욱 확대될 것으로 예상된다.

본 연구에서 수술 전 항암치료는 82명에서 시행되었으며 임상적 병기 IIA, IIB에서 유방보존술을 원하거나 염증성 유방암, 세포진검사에서 액와림프절 전이가 확인된 환자가 대상이 되었다. 비록 수술 전 항암치료가 수술 후 항암치료와 비교하여 생존율에 차이는 없었지만 유방보존율을 높이고 병리학적 완전관해가 발생한 경우 생존율을 향상시키는 예후인자로 사용될 수 있다는 점에서 임상적 가치가 있으며,*(15,16)* 본 연구에서도 18.3%의 병리학적 완전관해가 관찰되었다.

수술 후 보조적 요법은 수술방법, 환자의 나이, 원발종양의 크기, 림프절 전이, 조직학적 등급, 호르몬 수용체 및 HER2 발현도 등을 고려하여 항암화학요법, 내분비요법, 방사선요법, 표적치료 등을 시행하게 된다. 2가지 이상의 약제를 이용한 항암요법과 내분비요법으로 유방암의 재발률이 감소되고 생존율이 유의하게 향상되었으며 특히 50세 이하의 여성에서 그 효과가 두드러지게 나타났다.*(4,5)* 유방보존술 후 방사선치료로 동측유방 내 재발률이 유의하게 감소함에 따라 유방암으로 유방보존술을 받은 모든 환자에서 방사선 치료가 권고되고 있다.*(17)* 또한 NSABP B-31*(18)* 보고에 의하면 HER2 FISH 양성 환자에서 trastuzumab을 1년간 보조적으로 사용했을 때 무병생존율과 전체생존율이 유의하게 향상된 결과를 보여 보조요법으로써의 중요성이 강조될 것이라 기대된다. 본 연구에서 수술 후 보조요법은 항암치료 61.5%, 내분비요법 58.9%, 방사선치료 64.0%가 시행되었으며, 전체 환자의 92.5%가 한 가지 이상의 보조요법을 시행 받았다. 호르몬수용체 양성 환자의 대부분이 보조적 내분비요법을 병행하였으며 방사선치료는 유방보존술 후 92.8%, 유방전절제 후 30.7%에서 시행되었다. 현재 다양한 표적치료와 내분비 요법에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으며 향 후 치료 선택의 폭은 더 넓어지리라 전망된다.

본 연구에서 가장 주목할 만한 점은 데이터 웨어하우스를 이용하여 임상 분석을 시행함으로써 많은 시간과 노력을 절감할 수 있었다는 것이다. 데이터 웨어하우스란, 기업이나 병원에서 경쟁력 향상을 위해 운영 데이터와 여러 외부 데이터를 주제별로 데이터베이스로 구축하여 신속하고 정확한 의사 결정을 할 수 있도록 지원하는 시스템을 말한다. 2005년 건강보험심사평가원의 조사에 따르면 전자의무기록을 도입한 국내 의료기관은 외래부분은 20.7%, 입원 부분은 19.6%로 나타났으며 지식관리시스템인 데이터 웨어하우스의 보급률은 종합전문병원의 경우 14.6%, 전체 평균 4.7%로 조사되었다.*(19)* 이후 많은 병원에서 전자의무기록

이 도입되어 사용되고 있으며 정보의 효율적 이용을 위한 지식관리시스템의 중요성은 점차 높아지고 있다. 그러나 국내의 경우 이러한 시스템이 자리 잡아 자료분석에 이용된 사례가 거의 없으며 저자들의 데이터 웨어하우스를 이용한 임상 분석은 전자의무기록 사용의 좋은 예가 될 것이라고 생각한다. 본 기관의 경우 임상 데이터 웨어하우스를 이용하여 유방절제술 시 재절제율, 유방절제술 후 임파부종 발생률, 유방보존술 후 동측유방 내 재발 환자의 정보, 유방암 환자의 유방절제술 후 장액종 발생률, 유방암 수술의 초진진료부터 수술까지의 소요일 수, 유방절제술 시 유방재건술 동시 시행률, 유방암 환자의 유방보존율, 유방암 수술 후 재발 환자의 정보 등 8개 항목의 유방암 관리 지표를 개발하였다. 이는 코드화된 전자의무기록의 데이터와 진단명 및 수술명의 코드를 수집하여 주제별로 데이터를 구축하고 설정된 분자와 분모 값에 따라 분석된 결과가 제공된다. 예를 들어 유방전절제술 시 즉시재건 시행률의 자동산출을 위해 유방암으로 수술 받은 환자 중 수술기록지에 "MRM", "TM or simple mastectomy", "TM+SNB", "RM" 등의 항목에 체크가 되어 있는 모든 환자를 분모로 지정하고 수술기록지에 "immediate reconstruction" 항목에 "Yes"로 체크된 환자를 분자로 지정하여 프로그램을 설계하여 원하는 기간을 설정하면 해당 항목의 기간별 결과가 빈도와 비율로 보고되고 그래프 선택 시 시각적인 결과 확인까지 가능하다(Figure 6). 이러한 지식관리시스템의 구축은 장기적으로 자료 분석과 보고에 있어 막대한 시간과 비용을 절감할 수 있을 것이며 뿐만 아니라 실시간으로 업데이트된 임상 지표에 대한 정보를 환자에게 제공하여 의사결정에 도움을 줄 수 있을 것이다.

저자들은 임상 데이터 웨어하우스를 이용하여 지난 5년간 유방암으로 수술한 환자의 데이터 추출을 통하여 손쉽게 유방암 발생

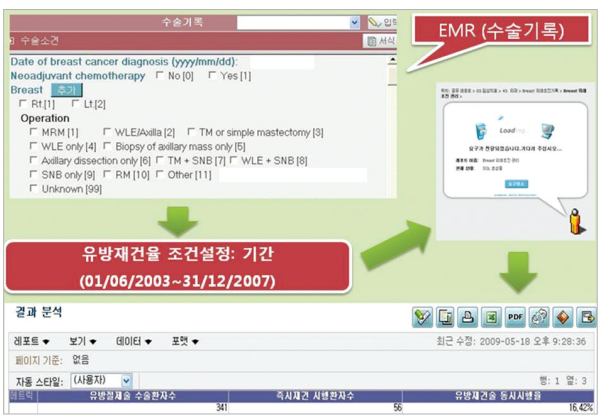

Figure 6. Analysis of immediate reconstruction rate using clinical data warehouse. The result of immediate reconstruction rate after mastectomy was reported easily by setting the condition for the period.

관련 인자의 분포를 파악할 수 있었다. 데이터 추출 결과 환자의 가족력, 과거력, 산과력 등의 유방암 관련인자에 대한 전자의무기록 작성률은 87.3-98.3%로 비교적 충실하게 입력되었으며 BMI 산출을 위한 신장과 몸무게 또한 2006년 1월 이래로 초진기록에 작성되어 97.8%로 높은 데이터 추출률을 보였다. 하지만 임상증상이 코드화되어 CDW로 데이터 추출이 가능한 환자는 449명(59.5%)에 불과하였고 나머지 환자의 정보는 서술형으로 기록되어 있었다.

비록 저자들은 본 연구에서 유방암 관련 인자와 임상 증상 분석을 위해서만 CDW에 구축된 데이터베이스를 전적으로 이용하였지만 대상환자의 전자의무기록 확인을 통해 CDW 내 재발 관련 자료, 유방보존율, 유방보존술 후 재절제율, 유방전절제술 후 즉시 재건율 등 다양한 항목의 정확도를 평가할 수 있었다. 개별 환자의 EMR 조사 결과 유방보존술 후 재절제를 시행한 환자는 총 424명 중 45명(10.6%)이었으나 CDW를 이용한 관리 지표 상에서는 12.4% (388명 중 48명)의 재절제율이 산출되었다. 또한 유방전절제술 시 즉시재건 시행률은 직접 EMR 조사 결과 17.7% (351예 중 62예), CDW 관리지표 항목에서는 16.4% (341예 중 56예)로 유사한 결과를 보였다. CDW를 이용한 대부분의 관리지표는 직접 전자의무기록을 확인하여 분석한 결과와 유사하였으나 정확한 결과는 보여주지 못했다. 이러한 결과의 차이는 초기 전자의무기록 작성 시 체크 항목의 누락이 중요한 원인이었으며 일부 환자의 진단명 및 수술명 코드의 부정확한 입력 또한 원인이 되었다. 따라서 정확하고 효율적인 데이터 관리와 활용을 위해서는 첫째, 초기 전자의무기록 항목 설계 시 데이터 활용을 위한 필요 항목을 체계적으로 구축해야 할 것이다. 둘째, 전자의무기록 작성 시 정확한 정보 입력과 누락된 항목이 없도록 노력해야 할 것이다. 셋째, 임상 데이터 웨어하우스를 이용한 신속한 의사 결정을 위한 프로그램을 개발하기 위해서는 의료진과 의료정보팀 간에 활발한 교류가 필요할 것이다.

결 론

저자들은 전자의무기록과 임상 데이터 웨어하우스를 이용한 유방암 환자의 임상 고찰을 통하여 조기 검진의 확대와 유방암에 대한 관심의 증가로 조기 유방암의 증가를 확인할 수 있었다. 수술방법에 있어 유방보존술 및 감시림프절 생검, 유방전절제술 시 즉시 유방재건술의 확대는 질병의 치유뿐만 아니라 미용적인 면까지 중요시 여기는 현 추세를 반영하고 있다. 더불어 저자들은 본 연구를 통하여 체계적인 데이터 관리의 중요성을 강조하는 바이며, 구축된 임상 데이터 웨어하우스는 앞으로 다양한 임상 연구의 밑거름이 될 것이다. 또한 임상 데이터 웨어하우스를 이용한 임상

질 지표의 창출은 진료 시 신속한 의사 결정과 병원의 관리를 위하여 중요한 역할을 할 것이다.

참고문헌

1. Ministry of Health and Welfare, Korea Central Cancer Registry. 2002 Annual report of the Korea Central Cancer Registry: based on registered data from 139 hospitals. Seoul: 2003.
2. Ahn SH, Yoo KY. Chronological changes of clinical characteristics in 31,115 new breast cancer patients among Koreans during 1996-2004. Breast Cancer Res Treat 2006;99:209-14.
3. Veronesi U, Cascinelli N, Mariani L, Greco M, Saccozzi R, Luini A, et al. Twenty-year follow-up of a randomized study comparing breast-conserving surgery with radical mastectomy for early breast cancer. N Engl J Med 2002;347:1227-32.
4. Early Breast Cancer Trialists' Collaborative Group. Polychemotherapy for early breast cancer: an overview of the randomised trials. Lancet 1998;352:930-42.
5. Early Breast Cancer Trialists' Collaborative Group. Effects of chemotherapy and hormonal therapy for early breast cancer on recurrence and 15-year survival: an overview of the randomised trials. Lancet 2005;365:1687-717.
6. Romond EH, Perez EA, Bryant J, Suman VJ, Geyer CE Jr, Davidson NE, et al. Trastuzumab plus adjuvant chemotherapy for operable HER2-positive breast cancer. N Engl J Med 2005;353:1673-84.
7. Madigan MP, Ziegler RG, Benichou J, Byrne C, Hoover RN. Proportion of breast cancer cases in the United States explained by well-established risk factors. J Natl Cancer Inst 1995;87:1681-5.
8. Go BJ, Kim MH, Chang SH, Paik IW. A clinical review of breast cancer. J Korean Surg Soc 1998;55:959-72.
9. Son BH, Kwak BS, Kim JK, Kim HJ, Hong SJ, Lee JS, et al. Changing patterns in the clinical characteristics of Korean patients with breast cancer during the last 15 years. Arch Surg 2006;141:155-60.
10. Lee JS, Bae YT. Clinical analysis of breast cancer patients treated with surgery. J Korean Breast Cancer Soc 2004;7:174-9.
11. Godfrey PM, Godfrey NV, Romita MC. Immediate autogenous breast reconstruction in clinically advanced disease. Plast Reconstr Surg 1995;95:1039-44.
12. Styblo TM, Lewis MM, Carlson GW, Murray DR, Wood WC, Lawson D, et al. Immediate breast reconstruction for stage III breast cancer using transverse rectus abdominis musculocutaneous (TRAM) flap. Ann Surg Oncol 1996;3:375-80.
13. Veronesi U, Paganelli G, Galimberti V, Viale G, Zurrida S, Bedoni M, et al. Sentinel-node biopsy to avoid axillary dissection in breast cancer with clinically negative lymph-nodes. Lancet 1997;349:1864-7.
14. Krag D, Weaver D, Ashikaga T, Moffat F, Klimberg VS, Shriver C, et al. The sentinel node in breast cancer: a multicenter validation study. N Engl J Med 1998;339:941-6.
15. Wolmark N, Wang J, Mamounas E, Bryant J, Fisher B. Preoperative chemotherapy in patients with operable breast cancer: nine-year results from National Surgical Adjuvant Breast and Bowel Project B-18. J Natl Cancer Inst Monogr 2001;30:96-102.
16. Rastogi P, Anderson SJ, Bear HD, Geyer CE, Kahlenberg MS, Robidoux A, et al. Preoperative chemotherapy: updates of National Surgical Adjuvant Breast and Bowel Project Protocols B-18 and B-27. J Clin Oncol 2008;26:778-85.
17. Fisher B, Anderson S, Bryant J, Margolese RG, Deutsch M, Fisher ER, et al. Twenty-year follow-up of a randomized trial comparing total mastectomy, lumpectomy, and lumpectomy plus irradiation for the treatment of invasive breast cancer. N Engl J Med 2002;347:1233-41.
18. Tan-Chiu E, Yothers G, Romond E, Geyer CE Jr, Ewer M, Keefe D, et al. Assessment of cardiac dysfunction in a randomized trial comparing doxorubicin and cyclophosphamide followed by paclitaxel, with or without trastuzumab as adjuvant therapy in node-positive, human epidermal growth factor receptor 2-overexpressing breast cancer: NSABP B-31. J Clin Oncol 2005;23:7811-9.
19. Health Insurance Review Agency. Report on the realities of information delivery from medical care providers. Seoul: 2005.