

최근 3년간 *Radiology*에 게재된 유방영상 원저의 특징

배민선 · 서미리내 · 류은비 · 문우경

서울의대 영상의학교실

목적: 본 연구의 목적은 최근 3년간 영상의학분야의 권위지인 *Radiology*에 게재된 유방영상 원저의 특징을 평가하는 것이다.

대상 및 방법: 인터넷 문헌조사를 통해 2010년 1월부터 2012년 12월까지 *Radiology*에 게재된 유방영상분야 원저 91편(2010년 24편, 2011년 39편, 2012년 28편)에 대해 연구내용, 검사장비, 표본크기, 연구디자인, 저자수와 제1저자의 국적에 대해 분석하였다.

결과: 연구내용은 진단(n=30), 검진(n=22), 항암치료모니터링(n=8), 조직검사(n=8), 유방밀도측정(n=7), 컴퓨터진단(n=7), 분자생물학(n=5), 방사선량(n=2), 조영제(n=2)와 관련된 것이었으며, 사용한 검사장비는 MRI(n=37), 유방촬영(n=23), 초음파(n=11), 디지털토모(n=9), 광학(n=3), 융합영상(n=3), 핵의학(n=3), CT(n=1), 방사광가속기(n=1)이었다. 표본크기는 50이하가 14편, 51-100이 15편, 101-200이 20편, 201-500이 14편, 501-1000이 11편, 1001이상이 17편이었다. 연구디자인은 전향적인 것이 40편(44%), 후향적인 것이 51편(56%)이었고 25편(28%)이 다기관 연구였다. 저자수는 1-3명이 5편, 4-7명이 42편, 8-15명이 40편, 16명이상이 4편이었다. 제1저자의 국적은 미국(n=53), 영국(n=5), 한국(n=5), 중국(n=5), 독일(n=3), 이탈리아(n=3), 캐나다(n=3), 네덜란드(n=3), 일본(n=3), 프랑스(n=2), 오스트리아(n=2), 타이완(n=1), 노르웨이(n=1), 스웨덴(n=1), 스페인(n=1) 순이었다.

결론: 최근 3년간 *Radiology*에 게재된 유방영상분야 원저는 MRI를 이용한 진단, 검진, 항암치료모니터링과 유방밀도 관련 연구가 많았고, 국가별로는 미국 다음으로 영국, 한국과 중국의 발표논문이 많았다.

Index words: Breast imaging; Bibliometry; Breast cancer; Clinical research

서 론

일정 기간 동안 특정분야의 학술저널에 실린 논문의 정보를 분석, 평가하는 것을 계량서지학(bibliometry)

이라고 하는데 관심 저널의 특징 및 경향을 파악하는데 도움을 줄 수 있다 (1-3). 영상의학과 주요 학술지로는 *Radiology*, *AJR American Journal of Roentgenology*, *European Radiology*, *Investigative Radiology* 등이 있다. 최근에 2000년부터 2010년도 사이에 미국의 영상의학 주요 저널인 *Radiology*와 *AJR American Journal of Roentgenology (AJR)*에 게재된 학술저널의 특징(세부분야, 검사장비, 표본크기, 연구디자인, 저자수, 제1저자의 소속과 국적)과 경향을 분석한 계량서지학 연구가 발표되었다 (4). 제1저자의 국가별분석에서 2010년도에 우리나라는 84편(12%)의 원저를 *Radiology*와 *AJR*에 발표하여 미국(43%)에 이어 2위를 기록하였다. 하지만 이 연구에서 유방영상 세부전공과 관련된 논문 분석 정보는 매우 제한적이다.

본 논문은 지식경제부 산업융합원천기술개발사업으로 지원된 연구결과임 [10042581, 유방암 수술시 전이부위 실시간 판독이 가능한 형광 및 광음향 융합프로브기술개발]

This work was supported by the Industrial Strategic Technology Development Program (10042581) funded by the Ministry of Knowledge Economy (MKE, Korea).

통신저자 : 문우경

(110-744) 서울시 종로구 연건동 28.

서울대학교 의과대학 영상의학교실

Tel. (02)2072-3928, Fax. (02)743-6358

E-mail: moonwk@snu.ac.kr

그러므로 본 연구에서는 최근 3년간 영상의학분야의 최고 권위지인 *Radiology*에 게재된 유방영상 원저의 특징을 계량서지학적 관점에서 평가하고 특히 한국 저자에 의해 출간된 논문을 집중분석 함으로서 국내 유방영상 연구자에게 향 후 연구에 필요한 정보를 제공하고자 한다.

대상 및 방법

2010년 1월부터 2012년 12월까지 *Radiology*에 게재된 유방영상 원저에 대한 정보를 후향적으로 분석하였다. 인터넷 저널홈페이지(<http://radiology.rsna.org>)에서 유방 원저(Original Research, Breast Imaging)로 게재된 연구만을 대상으로 하였다. 검색 오류를 방지하기 위해 두 명의 유방전문의가 독립적으로 검색했으며 차이가 있는 경우 합의해 의해 분석을 시행했다. 국내저자의 연구가 누락되는 것을 방지하기 위해서 Pubmed에서 *Radiology*[Journal] AND Korea AND Breast로 검색 확인하였다.

검색된 각각의 원저에 대해 연구내용, 검사장비, 표본 크기, 연구디자인, 저자수, 제1저자의 소속과 국적에 대해 분석하였다. 이 분석방법은 최근에 발표된 영상분야 계량서지학 논문들과 비슷한 것으로 결과를 서로 비교하

기 쉽게 변형을 최소화하여 사용하였다(4). 연구내용은 진단, 검진, 항암치료모니터링, 조직검사, 유방밀도, 컴퓨터진단(computer-aided diagnosis, CAD), 분자생물학, 방사선량, 조영제로 분류하였고, 연구에 사용한 검사장비는 MRI, 유방촬영, 초음파, 디지털토모(digital tomosynthesis), 광학(optical imaging), 융합영상, 핵의학, CT 등으로 분류하였다. 표본크기는 50이하, 51-100, 101-200, 201-500, 501-1000과 1001이상으로 분류하였다. 연구디자인은 전향적 또는 후향적 연구로 분류하였고 단일기관 연구인지 다기관 연구인지 분석하였다. 저자수는 1-3명, 4-7명, 8-15명과 16명이상으로 분류하였고, 제1저자의 소속은 영상의학과, 의공학과, 내과계, 외과계로 나누었고 제1저자의 국적을 기록하였다. 우리나라 저자의 연구에 대해서는 각 논문의 구체적인 연구 주제를 추가로 분석하였다.

결 과

지난 3년간 *Radiology*에 게재된 유방영상분야 원저는 2010년 24편, 2011년 39편, 2012년 28편으로 총91편이었다(표 1). 연구내용은 진단($n = 30$), 검진($n = 22$), 항암치료모니터링($n = 8$), 조직검사($n = 8$), 유방밀도측정($n = 7$), 컴퓨터진단($n = 7$), 분자생물학($n = 5$), 방사선피폭($n = 2$), 조영제($n = 2$)와 관련된 것이었으며, 연구에 사용한 검사장비는 MRI($n = 37$), 유방촬영($n = 23$), 초음파($n = 11$), 디지털토모($n = 9$), 광학($n = 3$), 융합영상($n = 3$), 핵의학($n = 3$), CT($n = 1$), 방사광가속기(synchrotron radia-

표 1. 최근 3년간 *Radiology*에 게재된 유방영상 원저의 특징

	2010년	2011년	2012년	Total
연구내용				
진단	6	12	12	30
검진	5	12	5	22
항암모니터링	3	3	2	8
조직검사	1	3	4	8
유방밀도	5	1	1	7
컴퓨터진단	4	2	1	7
분자생물학	1	1	3	5
방사선량	0	1	1	2
조영제	0	2	0	2
Total	24	39	28	91
검사방법				
MRI	10	16	11	37
유방촬영	8	9	6	23
초음파	3	2	6	11
디지털토모	0	5	4	9
광학	0	2	1	3
핵의학	1	2	0	3
융합영상	1	2	0	3
CT	1	0	0	1
방사광가속기	0	1	0	1
Total	24	39	28	91

표 2. 최근 3년간 *Radiology*에 게재된 유방영상 원저의 국가별 편수

	2010년	2011년	2012년	Total
미국	14	25	14	53
영국	2	1	2	5
한국	2	2	1	5
중국	2	0	3	5
독일	1	1	1	3
이탈리아	1	2	0	3
캐나다	0	1	2	3
네덜란드	0	2	1	3
일본	1	1	1	3
프랑스	0	1	1	2
오스트리아	0	1	1	2
타이완	1	0	0	1
노르웨이	0	0	1	1
스웨덴	0	1	0	1
스페인	0	1	0	1
Total	24	39	28	91

tion) ($n = 1$)이었다. 표본크기는 50이하가 14편, 51-100이 15편, 101-200이 20편, 201-500이 14편, 501-1000이 11편, 1001이상이 17편이었다. 연구디자인은 전향적인 것이 40편(44%)이고 후향적인 것이 51편(56%)이었으며 전체 91편중 25편(27.5%)이 다기관 연구였다.

저자수는 1-3명이 5편, 4-7명이 42편, 8-15명이 40편이었으며 16명 이상의 논문도 4편이 있었다. 제1저자의 소속은 영상의학과 72편, 의공학과 9편, 역학 등 내과계열 8편, 외과계열 2편이었다. 국적은 미국 53편, 영국, 한국, 중국이 5편, 독일, 이탈리아, 캐나다, 네덜란드와 일본이 3편, 프랑스와 오스트리아가 2편, 타이완, 노르웨이, 스웨덴, 스페인이 각각 1편이었다(표 2).

국내저자의 연구 5편의 제목은 유방암환자 액와림프절FNA에서 CA-15-3와CEA(carcinoembryonic antigen) 농도 측정을 통한 수술전 전이 예측(김민정 등, 2010) (5), 항암치료 전후 확산 MR영상에서 치료 반응 예측에 ADC의 유용성(박상희 등, 2010) (6), 초음파와 14-gauge 바늘생검에서 유두종으로 나왔으나 최종적으로 암으로 진단되는 병변의 임상과 초음파상의 특징 분석(육지현 등, 2011) (7), 탄성영상의 화질 영향인자와 진단정확도와의 관련성(장정민 등, 2011) (8), 탄성영상과 도플러 영상을 결합한 유방종괴의 감별진단(조나리아 등, 2012) (9)이다. 연구분야는 진단($n = 2$), 항암치료모니터링($n = 1$)과 조직검사($n = 1$)이었으며, 연구에 사용한 검사장비는 초음파($n = 4$)와 MRI($n = 1$)였고, 표본 크기는 51-100($n = 1$), 101-200($n = 2$), 201-500($n = 2$)이었다(표 3). 연구디자인은 전향적인 것이 2편이고 후향적인 것이 3편이었으며 모두 단일기관 연구였다. 저자수는 4-7명이 3편, 8-15명이 2편이었다. 제1저자의 소속은 모두 영상의학과였다.

토 론

최근 3년간 *Radiology*에 게재된 유방영상 원저는 91편으로 한달에 2-3편의 원저가 새로 출간된다. 게재논문

편수가 2010년 24편, 2012년 28편에 비해 2011년도는 39편으로 유의하게 많은 것은 USPSTF(The United States Preventive Services Task Force)의 유방검진 지침 변경에 의한 일시적인 현상으로 추정된다. 연구내용의 범주는 진단과 검진이 대부분이었으나 항암치료 모니터링과 유방밀도측정 연구의 증가가 뚜렷하였다. 사용한 검사장비는 MRI가 41%로 가장 많았으며 최근 2년 동안은 디지털토모의 사용빈도(13%, 9/67)가 증가하고 있다. 표본크기는 전향적 연구나 최초임상연구에서는 50례이하도 있었으나 임상연구는 보통 51-500례 사이였고 유방촬영과 검진관련 연구는 1000례 이상도 드물지 않았다. 연구디자인은 전향적인 것과 후향적인 것의 비율이 44:56이었고 25편(27%)이 다기관 연구였다.

저자수는 8-15명인 경우가 전체 44%로 가장 많았고, 16명 이상도 4편이 있었다. 저자수가 많은 것은 다기관 연구가 주요원인이나 연구에 실질적으로 기여하지 않은 원로 교수 등에 대한 예우 차원에서 논문의 저자로 이름을 올리는 예우저자(honorary authorship)도 원인일 수 있다 (10, 11). 제1저자의 국적은 미국이 과반수를 차지하고 있지만 한국과 중국의 발표논문이 많았는데 이는 다른 학문분야의 미국 연구논문의 감소를 고려하면 한국과 중국의 발표 논문이 더 증가할 한 것으로 예측된다 (12, 13).

한국 저자에 의해 출간된 논문은 5편으로 전체의 5.5%를 차지하며 연구분야는 진단($n = 2$), 항암치료모니터링($n = 1$)과 조직검사($n = 1$)이었으며, 연구에 사용한 검사장비는 초음파($n = 4$)와 MRI($n = 1$)였고, 연구디자인은 전향적인 것이 2편이고 후향적인 것이 3편이었으며 모두 단일기관 연구였다. 영향력이 큰 전향적 다기관 연구를 위한 조직과 노력이 필요하다고 생각된다.

결론적으로 최근 3년간 *Radiology*에 게재된 유방영상분야 원저는 MRI를 이용한 진단, 검진, 항암치료모니터링과 유방밀도 관련 연구가 많았고, 국가별로는 미국 다음으로 영국, 한국과 중국의 발표논문이 많았다. 이러한 정보는 유방영상의학 관련 연구를 수행하는 의사나 관련분야 학술지의 편집자들에게 중요한 정보를 제공할

표 3. 국내 연구진이 *Radiology*에 게재된 유방영상 원저의 특징

발표년월	제1저자 이름	제1저자 소속	연구 내용	검사 방법	표본 크기	연구 디자인	저자 수
2010 Mar	김민정	세브란스병원	조직검사	초음파	134	후향적 단일기관	10
2010 Oct	박상희	서울대학교병원	항암 모니터링	MRI	53	후향적 단일기관	8
2011 Jan	육지현	세브란스병원	조직검사	초음파	160	후향적 단일기관	6
2011 Apr	장정민	서울대학교병원	진단	초음파	312	전향적 단일기관	4
2012 Jan	조나리아	서울대학교병원	진단	초음파	319	전향적 단일기관	6

것이다.

참 고 문 헌

1. Luukkonen T. Bibliometrics and evaluation of research performance. *Ann Med* 1990;22(3):145-150.
2. Garfield E. Citation analysis as a tool in journal evaluation. *Science* 1972;178(4060):471-479.
3. Chew FS, Relyea-Chew A. How research becomes knowledge in radiology: an analysis of citations to published papers. *AJR Am J Roentgenol* 1988;150(1):31-37.
4. Lim KJ, Yoon DY, Yun EJ, et al. Characteristics and trends of radiology research: a survey of original articles published in *AJR* and *Radiology* between 2001 and 2010. *Radiology* 2012;264(3):796-802.
5. Kim MJ, Park BW, Lim JB, et al. Axillary lymph node metastasis: CA-15-3 and carcinoembryonic antigen concentrations in fine-needle aspirates for preoperative diagnosis in patients with breast cancer. *Radiology* 2010;254(3):691-697.
6. Park SH, Moon WK, Cho N, Song IC, Chang JM, Park IA, Han W, Noh DY. Diffusion-weighted MR imaging: pretreatment prediction of response to neoadjuvant chemotherapy in patients with breast cancer. *Radiology* 2010;257(1):56-63.
7. Youk JH, Kim EK, Kwak JY, Son EJ, Park BW, Kim SI. Benign papilloma without atypia diagnosed at US-guided 14-gauge core-needle biopsy: clinical and US features predictive of upgrade to malignancy. *Radiology* 2011;258(1):81-88.
8. Chang JM, Moon WK, Cho N, Kim SJ. Breast mass evaluation: factors influencing the quality of US elastography. *Radiology* 2011;259(1):59-64.
9. Cho N, Jang M, Lyoo CY, Park JS, Choi HY, Moon WK. Distinguishing benign from malignant masses at breast US: combined US elastography and color Doppler US: influence on radiologist accuracy. *Radiology* 2012;262(1):80-90.
10. Eisenberg RL, Ngo L, Boisselle PM, Bankier AA. Honorary authorship in radiologic research articles: assessment of frequency and associated factors. *Radiology* 2011;259(2):479-486.
11. Hwang SS, Song HH, Baik JH, et al. Researcher contributions and fulfillment of ICMJE authorship criteria: analysis of author contribution lists in research articles with multiple authors published in radiology. *International Committee of Medical Journal Editors. Radiology* 2003;226(1):16-23.
12. Rahman M, Fukui T. A decline in the U.S. share of research articles. *N Engl J Med* 2002;347(15):1211-1212.
13. Chen MY, Jenkins CB, Elster AD. Internationalization of the American Journal of Roentgenology: 1980-2002. *AJR Am J Roentgenol* 2003;181(4):907-912.

Characteristics of Original Articles on Breast Imaging Published in *Radiology* between 2010 and 2012

Min Sun Bae, MD, Mi Ri Nae Seo, MD, Eun Vee Ryu, MD, Woo Kyung Moon, MD

Department of Radiology, Seoul National University College of Medicine

Purpose: To determine the characteristics of the original articles on breast imaging published in *Radiology* between 2010 and 2012.

Materials and Methods: All 91 original articles (24 in 2010, 39 in 2011, and 28 in 2012) published in breast imaging section of *Radiology* between 2010 January and 2012 December were evaluated. The following information was abstracted from each article: content category, radiologic technique used, type of research, sample size, study design, number of authors, and country of the first author.

Results: The most common category of study was diagnosis ($n = 30$), followed by screening ($n = 22$), treatment monitoring ($n = 8$), intervention ($n = 8$), breast density ($n = 7$), computer-aided diagnosis ($n = 7$), biology ($n = 5$), radiation dose ($n = 2$), and contrast agents ($n = 2$). A total of 37 (41%) original articles used magnetic resonance (MR) imaging, followed by mammography ($n = 23$), ultrasonography ($n = 11$), digital tomosynthesis ($n = 9$), optical imaging ($n = 3$), fusion imaging ($n = 3$), nuclear medicine ($n = 3$), CT ($n = 1$), and synchrotron radiation mammography ($n = 1$). Sample size of research articles were less than 50 ($n = 14$), 51-100 ($n = 15$), 101-200 ($n = 20$), 201-500 ($n = 14$), 501-1000 ($n = 11$), and over 1000 ($n = 17$). Study design was prospective in 40 (44%), and retrospective in 51 (56%). Twenty-five (28%) were multi-center study. Five had one to three authors, 42 had four to seven, 40 had eight to 15, and four had over 16. The United States published 58% (53 of 91) of the articles, followed by England ($n = 5$), South Korea ($n = 5$), China ($n = 5$), Germany ($n = 3$), Italy ($n = 3$), Canada ($n = 3$), Netherlands ($n = 3$), Japan ($n = 3$), France ($n = 2$), Austria ($n = 2$), Taiwan ($n = 1$), Norway ($n = 1$), Sweden ($n = 1$), and Spain ($n = 1$).

Conclusion: The bibliometric analysis of the breast imaging articles published in *Radiology* between 2010 and 2012 revealed characteristics of the current breast imaging research (diagnosis, screening, and treatment monitoring with MRI or breast density) that may provide useful information to researchers. The United States published over half of the articles, followed by England, South Korea, and China.

Index words: Breast imaging; Bibliometry; Breast cancer; Clinical research

Corresponding author: Woo Kyung Moon, M.D.