A Study on the Effectiveness of Screening for Selective Breast Cancer Using Digital Mammography Centered on General Hospital

Hyeon-Jin Kim*

Department of Radiological science, Kaya University

Received: February 24, 2021. Revised: April 21, 2021. Accepted: April 30, 2021.

ABSTRACT

This study is a retrospective analysis of the results of tests at three general hospitals in Busan that perform mammography using digital mammography devices. There were 5,320 people in the study, and the results of their breast cancer screening were analyzed to verify the efficacy of breast cancer screening for digital mammography. The average age of patients who performed breast cancer screening was 57.7 years (range 30 to 87 years), and the cancer detection rate was 26, with 4.6 cases per 1,000 people. According to the cancer detection rate by risk factor in patients who conducted breast cancer screening, breast cancer was found in patients without underlying diseases more than in patients with underlying diseases. Additional ultrasound examinations show that the gastronomic rate identified is 3.6%, which is relatively very low compared to that of the Film-Screen system.

Keywords: Digital mammography, Breast cancer, Screening mammography

I. INTRODUCTION

보건복지부가 2020년 12월 30일에 발표한 2018년 국가 암 등록 통계에 따르면 우리나라 여성암 중 발병률이 가장 높은 것은 유방암으로 특히 40~69세 사이의 여성에서 유방암 발병률이 높게 나타났으며 기대수명인 83세까지 생존할 경우 암에 걸릴 확률은 37.4%로, 남성은 5명 중 2명(39.8%), 여성은 3명 중 1명(34.2%)에서 암이 발생할 것으로 추정된다[1]. 따라서 암으로 인한 사망률을 줄이기 위해서는 예방 및 조기발견이 중요시 되어야 할 것이다. 대한의사협회에서는 유방암 발병률을 낮추기 위해 30세 이상 여성에서 매달 유방자가촉진(breast self-examination)을 시행하고, 40세 이상 여성에서는 유방자가촉진과 함께 2년마다 유방촬영술을 시행하도록 권고하였다. 그러나 자가 검진의 효과에 대한 의학적 근거가 매우 낮기 때문에 유방암의 조기진단 및 사망률을 감소시키기 위해서는 선별적 유방촬영술(screening mammography)의 중요성이 높아질 수 밖에 없다[2]. 하지만 유방촬영술은 치밀유방(dense breast)의 경우 제한성을 갖는데 우리나라를 포함한 아시아권 여성들은 서양여성들과 달리 작고 치밀한 유방인 경우가 많아서 그 효과에 대한 연구가 필요하다. 그러나 현재 발표된 유방촬영술과 유방암 생존율에 관한 여러 무작위 대조군 연구결과들은 모두 서구 여성을 대상으로 시행된 결과이다[3-5]. 또한 한국 여성을 대상으로 시행한 무작위 대조군 연구는 Film-Screen system을 이용하는 일부 검진기관의 연구결과가 대부분인 실정이다[6]. Film-Screen system은 유방암을 조기에 발견하고 진단하기 위한 방법으로 오랜 기간 동안 널리 이용되어 왔으나 필름의 잡음으로 인하여 미세석회화의 발견과 종괴의 변연(margin)을 선명하게 보는 것이 어려우며, 관용도와 대조도 분해능이 낮고, 필름처리 과정에서 발생하는 인공물(artifact) 등에 의한 한계점이 발생하여 위음성율이 10~30%로 높게 나타난다[7-10]. 특히 치밀유방 에서는 병변과 주변 섬유

* Corresponding Author: Hyeon jin Kim E-mail: ssini98@naver.com Tel: +82-55-330-1182
Address: Kaya University of Gimhae-si, 208 Samgye-ro, Gimhae-si, Gyeongsangnam-do, 50830, Republic of Korea

유선조직이 겹쳐있을 경우 유방암 발견의 민감도를 낮추어 종양의 발견이 더 어려워진다[11]. 따라서 본 연구에서는 디지털 유방촬영 장치를 이용하여 선별적 유방암검진을 시행하는 부산지역 종합병원 3곳의 검사결과를 후향적으로 분석하여 디지털 유방촬영술을 통한 유방암의 발견률을 평가하고 유방암 생존율과의 연관성을 파악하고자 본 연구를 진행하였다.

II. MATERIAL AND METHODS

1. 연구 대상

2019년 6월에서 2020년 6월까지 부산지역 종합병원(3곳)에서 시행된 유방촬영술 중 30세 이상의 여성을 대상으로 시행된 5320건의 유방암검진 결과를 후향적으로 분석하였으며 유방암의 기왕력이 있는 경우 대상에서 제외하였다.

2. 연구 및 분석 방법

본 연구는 DR mammography 장치인 Hologic사의 Selenia와 Bemems사의 Pinkview-DR 장비를 이용하여 얻은 양측 유방의 상하방향(craniocaudal view)과 내외 사방향(mediolateral oblique view) 영상을 ACR의 유방영상보고시스템(American College of Radiology Breast Imaging Reporting and Data System, ACR BI-RADS) 체계를 이용하여 영상의학과 전문의가 판독한 결과지를 토대로 분석하였다. BI-RADS에 대한 자세한 내용은 Table 1에 정리하였다.

분석 내용은 유방조직밀도에 따라 지방형 유방(fatty breast)과 치밀유방(dense breast)으로 이분하여 유방암 환자의 빈도와 연령을 조사하였고, 유방영상의 최종판독 결과에 따라 범주 1, 2를 음성 소견으로, 범주 3, 4, 5를 양성 소견으로 분류하였다. 범주 0의 경우 진단검사 후 최종 범주로 재분류 하였다. 또한 유방에서의 병소 위치(location) 및 방사선학적 소견, 연령에 따른 유방암의 분포 등을 조사하였다.

III. RESULT

유방암 검진을 시행한 환자의 연령 분포와 암 발견율을 Table 2에 나타내었다. 전체 연구 대상자는 5320명이며 평균 나이는 57.7세(범위 30～87세)이고 암 발견율은 26건으로 1000명당 4.9건에서 유방암이 발견 되었다. 연령별 유방암 발견율은 30～39세 3.8 %, 40～49세 26.9 %, 50～59세 23.1 %, 60～69세 30.8 %, 70세 이상 15.4 % 이며 60대 연령에서 유방암 발견율이 가장 높게 나타났다.

Table2. Age Distribution and cancer detectin Rate of Women Screened in This study

Age(years)	Cases (n,%)	Cancer (n,%)	Cancers per 1000 cases(n)
30-39	327(6.1)	1(3.8)	3.1
40-49	1359(25.5)	7(26.9)	5.2
50-59	1881(35.4)	6(23.1)	3.2
60-69	1036(19.5)	8(30.8)	7.7
≥70	717(13.5)	4(15.4)	5.6
Total	5320(100)	26(100)	4.9

Table 1. Concordance Between BI-RADS Assenssment Categories and management Recommendation

Assessment	Management	Likelihood of cancer
Category 0 : Incomplete – Need Additional Imaging Evaluation and/or Prior Mammograms for Comparison	Recall for additional imaging and/or comparison with prior examination(s)	N/A
Category 1: Negative	Routine mammography screening	Essentially 0% likelihood of malignancy
Category 2: Benign	Routine mammography screening	Essentially 0% likelihood of malignancy
Category 3: Probably Benign	Short-interval(6-month) follow-up or continued surveillance mammography	>0% but ≤2% likelihood of malignancy
Category 4: suspicious Category 4A: Low suspicion for malignancy Category 4B: Moderate suspicion for malignancy Category 4C: High suspicion for malignancy	Tissue diagnosis	>2% but<95% likelihood of malignancy >2% to ≤10% likelihood of malignancy >10% to ≤50% likelihood of malignancy >50% to ≤95% likelihood of malignancy
Category 5: Highly Suggestive of Malignancy	Tissue diagnosis	≥95% likelihood of malignancy
Category 6: Known Biopsy-Proven Malignancy	Surgical excision when clinically appropriate	N/A

유방암의 주요 발생위치를 Table 3으로 나타내었다. 외측상부(UOQ)에서 46.2 %로 가장 높게 나타났으며 유륜부(CP) 30.8 %, 내측상부(UIQ) 15.4 %, 외측하부(LOQ) 3.8 %, 다발성 3.8 % 순으로 나타났다.

Table 3. Location of lesions

Location	n	%
UOQ	12	46.2
UIQ	4	15.4
LOQ	1	3.8
LIQ	0	0
CP	8	30.8
Multiple	1	3.8
Total	26	100

*UOQ: Upper outer quadrant, UIQ: Upper inner quadrant
LOQ: Lower outer quadrant, LIQ: Lower inner quadrant
CP: Central portion

ACR BI-RADS에 의해 판독된 유방암 환자들의 조직구성(breast composition)을 유방조직 밀도에 따라 유형 a와 b는 지방형 유방(fatty breast)으로 유형 c, d는 치밀유방(dense breast)으로 분류하여 Table 4로 나타내었다. 유방암 환자의 26.9 %는 지방형 유방 이었으며, 치밀유방인 유방암 환자는 73.1 %로 나타났다. 또한 지방형 유방 환자들의 평균 나이는 66.1세이고, 치밀유방 환자의 평균 나이는 48.5세로 치밀유방을 갖는 환자들의 평균 나이가 유의하게 낮은 것으로 조사되었다.

Table 4. Breast composition and Age

Breast composition	n(%)	Age	P
Fatty breast	7(26.9)	66.1	0.000
Dense breast	19(73.1)	48.5	
Total	26(100)		

*P<0.05

유방암검진을 실시한 환자들의 위험인자별 암 발견율을 Table 5에 나타내었다. 유방암으로 확인된 26명 중 유방암에 대한 가족력이 있는 경우는 2명(7.7 %)이었으며 갑상선암 1명(3.8 %), 기타 암에 대한 위험인자를 가진 사람은 2명(7.7 %) 이었다. 그러나 21명(80.8 %)은 기저질환이나 기왕력 및 가족력 등이 전혀 없었다. 자궁암 기왕력을 가지고 있으면서 유방암으로 확인된 경우도 없었다.

Table 5. Patients with Risk Factors Associated with Breast Cancer and Rate of Cancer Detection among These Patients

Risk Factor	Cases (n, %)	Cancer (n, %)
Family history of breast cancer	493(9.3)	2(7.7)
Gynecological cancer	118(2.2)	0(0)
Thyroid cancer	233(4.4)	1(3.8)
Other cancer	265(4.9)	2(7.7)
No risk factor	4211(79.2)	21(80.8)
Total patient	5320(100)	26(100)

유방암이 발견된 환자들의 방사선학적 소견을 Table 6에 나타내었다. 미세석회화를 동반한 종괴의 소견이 13건(50 %)으로 가장 높게 나타났으며 종괴만 보이는 경우가 8건(30.8 %), 그 외 비대칭성 유방소견을 나타내거나 유방의 변연이 나타난 경우들이 조사되었다.

Table 6. Radiologically found abnormal lesions

Lesion	Cases(n)	%
Mass	8	30.8
Calcification	1	3.8
Mass+Calcification	13	50.0
Asymmetry	1	3.8
Asymmetry+Calcification	2	7.7
Skin thickening	1	3.8
Total patient	26	100

DR mammography의 위음성(false negative) 결과를 Table 7로 나타내었다. 위음성은 유방촬영술에서는 음성으로 나타났으나 추가로 시행된 초음파 검사를 통해 양성으로 확인된 결과이다. 유방촬영술에서 특별한 병변이 확인되지 않았으나 치밀유방으로 초음파 검사를 권유받은 환자는 모두 4191명(78.7 %) 이었으며 이들 중 1125명(26.8 %)이 초음파 검사를 시행하였고 이 중 4명(3.6 %)에서 유방암이 확인되었다. 이들의 유방 구성은 모두 ACR BI-RADS 기준 c형 이상의 치밀유방 이었으며 초음파를 통하여 범주 3으로 확인된 경우가 3명 범주 4로 확인된 경우가 1명 이었다.

Table 7. False-Negative cases

case	Age (years)	Breast Density	Screening Mammogrpahy	Ultrasound
1	46	c	Negative	Category 4
2	53	c	Negative	Category 3
3	65	c	Negative	Category 3
4	41	d	Negative	Category 3

IV. DISCUSSION

한국 여성에서 유방암은 1999년 국가 암 등록 통계가 산출된 이래 매년 증가추세를 나타내어 현재는 갑상선암 다음으로 많이 발생하고 있다[12]. 세계보건기구는 의학적인 관점에서 암 발생인구의 약 1/3은 암을 조기에 발견하여 치료할 경우 완치가 가능한 것으로 보고하였고 우리나라도 40세 이상 여성들에게 2년마다 선별적 유방촬영술을 시행하여 암 발생과 암으로 인한 사망을 줄이고자 노력하고 있다[13]. 선별적 유방촬영술의 목적인 유방암으로 인한 사망률을 줄이고 생존률을 높이기 위해서는 유방촬영술의 의학적 감사(audit) 뿐만 아니라 검진 프로그램의 질적 관리가 매우 중요하다. 따라서 본 연구에서는 디지털 유방촬영술을 시행한 환자들의 검사 결과를 후향적으로 분석하여 유방암 검진의 효용성을 살펴보았다. 유방암 검진을 시행한 5320명의 평균 나이는 57.7세(범위 30～87세)이며 암 발견율은 26건으로 1000명당 4.6건에서 유방암이 발견되었다. 정상으로 판별되었지만 추가 검진을 통해 유방암이 발견된 경우는 4건(3.6 %)으로 Film-Screen system의 위음성율[7-10]인 10～30% 와 비교하면 디지털 유방촬영술의 위음성율은 상대적으로 매우 낮은 것을 확인할 수 있다. 위음성이 나타난 환자들은 모두 ACR BI-RADS 기준 c형 이상의 치밀유방으로 치밀유방 환자에 대한 위음성율을 낮추는 방안을 마련하는 것이 무엇보다 중요하리라 생각되어진다. 유방암검진을 실시한 환자들의 위험인자별 암 발견율을 살펴보면 가족력이 있거나 유방암 외의 다른 암에 대한 기왕력이 있는 경우도 유방암 발생에 영향을 미치지만 선별적 유방암 검진에서는 대부분 아무런 기저질환이나 기왕력이 없는 환자에서 유방암이 확인되는 비율이 높았다. 이는 가족력이 있거나 기왕력이 있는 환자의 경우는 유방외과를 통한 정기적 검사의 비중이 높기 때문으로 판단된다. 하지만 기왕력이나 가족력이 없는 경우 선별적 유방촬영술을 통하여 유방암이 발견되는 비중이 높기 때문에 암검진 사업을 통한 선별적 유방암 검진의 중요성이 높다고 할 수 있다. 2015년 개정된 한국 유방암 검진 권고안을 살펴보면 기존에 권고되었던 35~40세 여성의 임상유방 진찰이 빠지고 40~69세 무증상 여성을 대상으로 2년 주기의 검진 유방촬영술을 권고하고 있다[14]. 그러나 본 연구결과에서 30대 연령의 암 발생 비율이 검진대상 327명 중 1명으로 1000명당 3.1건으로 계산되어 30대에 대한 유방암의 관리가 필요할 것으로 생각되어진다. 또한 바뀌어진 식습관이나 생활패턴으로 인해 암발생 패턴에도 변화가 있을 것으로 추정되므로 앞으로 검진 연령 및 검진 주기에 대한 대규모 전향적 연구가 필요할 것으로 생각되어진다.

V. CONCLUSION

본 연구는 유방암을 조기에 발견하고 진단하기 위한 방법으로 오랜 기간 동안 널리 이용되어 온 Film-Screen system을 통한 선별적 유방촬영술을 벗어나 디지털 유방촬영술을 시행하는 2차 의료기관을 대상으로 선별적 유방촬영술의 유용성을 평가하고자 하였다. 디지털 유방촬영술을 이용한 의학적 검사결과는 매우 높은 민감도와 특이도를 나타내고 Film-Screen system와 비교하였을 때 위음성율도 매우 낮은 것으로 확인되었다. 그러나 위음성이 발생한 환자들은 모두 ACR BI-RADS 기준 c형 이상의 치밀유방으로 치밀유방 환자에 대한 위음성율을 낮추는 방안의 마련이 시급하다. 또한 유방암의 발생연령이 점점 낮아지고 있는 것을 확인 할 수 있는데 30대 이하의 연령층에 대한 암 발생과 암으로 인한 사망을 줄이기 위해서는 30대 이하의 연령층에 대한 의료 접근도를 높일 수 있는 방안 마련이 시급하다고 생각되어진다.

Reference

[1] R. L. Siegel, K. D. Miller, A. Jemal, "Cancer

statistics, 2020 CA: American Cancer Society", American Cancer Society Journals, Vol. 70, No. 1, pp. 7-30, 2020. https://doi.org/10.3322/caac.21590

[2] N. Baxter, "Preventive health care, 2001 update: Should women be routinely taught breast self-examination to screen for breast cancer?", Canadian Medical Association Journal, Vol. 164, No. 13, pp. 1837-1846, 2001.

[3] I. Andersson, K. Aspegren, L. Janzon, T. Landberg, K. Lindholm, F. Linell, O. Ljungberg, J. Ranstam, B. Sigfússon, "Mammographic screening and mortality from breast cancer: the Malmö mammographic screening trial", British Medical Journal, Vol. 297, No. 6654, pp. 943-948, 1988. http://dx.doi.org/10.1136/bmj.297.6654.943

[4] N. Bjurstam, L. Björneld, S. W. Duffy, T. C. Smith, E. Cahlin, O. Eriksson, L. O. Hafström, H. Lingaas, J. Mattsson, S. Persson, C. M. Rudenstam, J. Säve-Söderbergh, "The Gothenburg breast screening trial:first results on mortality, incidence, and mode of detection for women ages 39-49 years at randomization", American Cancer Society Journals, Vol. 80, No. 11, pp. 2091-2099, 1997.

[5] B. R. Cho, "Evaluation of the validity of current national health screening program and plan to improve the system", Korea Centers for Disease Control and Prevention, 2013.

[6] J. H. Byon, M. J. Kim, Vivian Youngjean Park, “Medical Audit of Screening Mammography at a Tertiary Referral Hospital Using the 5th Edition of Breast Imaging Reporting and Data System”, Journal of the Korean Society of Radiology, Vol. 80, No. 3, pp. 513-523, 2019.

[7] L. H. Baker, "Breast Cancer Detection Demonstration Project:five-year summary report", American Cancer Society Journal, Vol. 32, No. 4, pp. 194-225, 1982. http://dx.doi.org/10.3322/canjclin.32.4.194

[8] S. A. Feig, G. S. Shaber, A. Patchefsky, "Analysis of clinically occult and mammographically occult breast tumors", American Journal of Roentgenology, Vol. 128, No. 3, pp. 403-408, 1977. http://dx.doi.org/10.2214/ajr.128.3.403

[9] J. A. Harvey, V. E. Bovbjerbg, "Quantitative assessment of mammographic breast density: relationship with breast cancer risk", Radiological Society of North America, Vol. 230, No. 1, pp. 25-27, 2004. http://dx.doi.org/10.1148/radiol.2301020870

[10] J. G. Elmore, C. K. Wells, C. H. Lee, D. H. Howard, A. R. Feinstein, "Variability in radiologists interpretations of mammograms", The New England Journal of Medicine, Vol. 331, No. 3, pp. 1493-1499, 1994. https://doi.org/10.1056/nejm199412013312206

[11] E. A. Sickles, Carl J. D'Orsi, "ACR BI-RADS® follow-up and outcome monitoring", American College of Radiology, Vol. 570, pp. 625, 2013.

[12] S. Y. Kim, E. K. Kim, "Benefits and harms of breast screening: focused on updated Korean guideline for breast cancer screening", Journal of the Korean Society of Radiology, Vol. 74, No. 3, pp. 147-155, 2016. http://dx.doi.org/10.3348/jksr.2016.74.3.147

[13] K. W. Kim, E. H. Lee, J. Y. Kim, Y. M. Park, H. J. Kim, E. J. Choi, "Effectiveness of mammography boot camp for radiology residents", Journal of the Korean Society of Radiology, Vol. 76, No. 1, pp. 30-38, 2017. http://dx.doi.org/10.3348/jksr.2017.76.1.30

[14] E. H. Lee, B. Park, N. S. Kim, H. J. Seo, K. L. Ko, J. W. Min, "The Korean guideline for breast cancer screening", Journal of the Korean Medical Association, Vol. 58, No. 5, pp.408-419, 2015. http://dx.doi.org/10.5124/jkma.2015.58.5.408

디지털 유방촬영술을 이용한 선별적 유방암 검진의 효용성에 대한 연구(2차 병원을 중심으로)

김현진*

가야대학교 방사선학과

요 약

본 연구에서는 선별적 유방촬영술 방법의 하나인 디지털 유방촬영술을 시행한 5320명의 유방암검진 결과를 후향적으로 분석하여 디지털 유방촬영술을 통한 유방암검진의 효용성을 살펴보았다. 유방암 검진을 시행한 환자들의 평균 나이는 57.7세(범위 30～87세)이며 암 발견율은 26건으로 1000명당 4.6건에서 유방암이 발견 되었다. 유방암 검진을 실시한 환자들의 위험인자별 암 발견율을 살펴보면 대부분 아무런 기저질환이나 기왕력이 없는 환자에서 유방암이 발견되는 비율이 높았다. 추가적인 초음파 검사등을 통해 확인된 위음성율은 3.6 %로 Film-Screen system의 위음성율에 비해 상대적으로 매우 낮은 것을 확인할 수 있다.

중심단어: 디지털유방촬영술, 유방암, 선별적유방검사

연구자 정보 이력

	성명	소속	직위
(단독저자)	김현진	가야대학교 방사선학과	조교수