

강원도 저소득층의 전립선질환 검진사업과 사후관리를 위한 유관기관 협력방안

장성옥*, 이종석**†

* 한국건강관리협회 강원도지부, 한림대학교 경영학부

** 한림대학교 경영학부

Directions for Multi-institutional Cooperation in Follow-up Management of Prostatic Disease Screening for the Low-income Group in Gangwon-do

Sungok Jang*, Jongseok Lee**†

* *Korea Association of Health Promotion Gang-Won Branch*

** *School of Business Administration, Hallym University*

<Abstract>

Objectives: This study aimed to investigate factors related to prostate disease and follow-up procedure on health examination program in Gangwon-do. **Methods:** The studied population was 16,501 male aged 40 or more, who underwent screening tests for prostatic disease in 2011 health examination program designed for the low income residents in Gangwon-do. The screening tests included prostate specific antigen (PSA), international symptom score (IPSS), and maximal flow rate (Qmax). We conducted chi-square test for trend, two independent samples t-test, and binary logistic regression to find out the relationship between prostate cancer or benign prostatic hyperplasia and risk factors such as age, PSA level, and IPSS. **Results:** The number of subjects who turned out positive for PSA level (> 3.8ng/ml) was 971 men accounting for 5.9%. The result of post survey on them showed that 511 subjects (52.6%) got the urology check-up: 156 (30.5%) were diagnosed as normal, 286 (56.0%) as benign prostatic hyperplasia, and 69 (13.5%) as prostate cancer. The detection rate for prostate cancer was 8.8% when PSA level was between 3.81 and 9.99g/ml, and was 30.6% when PSA level was more than 10.00ng/ml. The rates of further testing varied depending on the communities from 26.7% to 68.2%, which was mainly affected by the role of local health center. **Conclusions:** Our findings indicate that enhanced quality control of local health center and empowerment of screening agency would increase the effort of coupled institutions between public and private sectors.

Key words: Multi-institutional cooperation, Follow-up management, Prostate disease screening

I. 서론

우리나라의 건강증진사업은 국가 주도 하에 공공부문의 중심으로 수행되어 왔지만, 최근 지역사회의 참여를 강조하면서 민간부문의 중요성이 부각되기 시작했다(Cho, 2012; Yoo, 2012). 건강증진은 다양한 수준에서의 연계와 협력을

필요로 한다는 측면에서 이러한 추세는 더욱 강화될 것으로 보인다(Lee, 2012). 특히 건강검진사업이 사후관리 미비로 인해 그 목표를 제대로 달성하지 못했다는 비판이 대두되면서(Lee, Lee, Yoon, & Jeong, 2009) 사후관리 강화를 위한 공공-민간부문의 협력이 요구되고 있다.

Corresponding author : Jongseok Lee

School of Business Administration, Hallym University 1 Hallymdaehak-gil, Chuncheon, Ganwon-do, 200-702 Korea
200-702 강원도 춘천시 한림대학길 1 한림대학교 경영학부

Tel: 033-248-1843 E-mail: ljs1844@hallym.ac.kr

▪ 투고일: 2013.08.15

▪ 수정일: 2013.09.23

▪ 게재확정일: 2013.09.26

일반적으로 건강검진은 증상에 관계없이 특정한 성별 혹은 연령 집단을 대상으로 질병이 있을 가능성이 높은 사람을 가려내는 선별검사를 의미한다. 검진사업에서 사후관리의 중요성은 흔히 “1/2의 원칙(rule of halves)”으로 설명된다. 고혈압관련 질병에 걸린 사람은 특별한 개입이 없다면, 절반만이 자신이 환자임을 인지한다. 그 절반(전체의 1/4)만이 치료를 위해 병원을 방문하고, 그 절반(전체의 1/8)만이 실질적인 혈압조절이 된다. 결국 1/8만이 질병관리의 목표인 정상혈압을 유지하게 되고, 나머지 7/8은 방치된다는 것이다(Scheltens, Bots, Numans, Grobbee, & Hoes, 2007). 따라서 고혈압 판정자가 이환환자인지를 진단하는 추가적인 조치가 필요하고, 이러한 사후관리를 통해 검진사업을 그 목적을 달성하게 된다.

하지만 우리나라 건강검진사업은 대부분 사후관리에 명확한 지침이 없어, 검진 이후 추가적인 진단이나 질병관리를 위한 적극적인 개입이 부족하였다(Choi, Kim, Lee, &

Hwang, 2009). 지역의 사후관리는 보건소에 집중되어 있으나, 지역 기반 유관기관과의 협조체계를 통하여 관리되는 것이 효과적일 수 있다(Park et al., 2006). 본 연구는 <강원도 2011년 저소득층 검진사업> 중 전립선질환 검진사업을 대상으로 사후관리 실태를 조사하고, 검진사업의 결과에 대한 영향요인 분석결과를 바탕으로 효과적인 사후관리를 위한 유관기관의 협력방안을 도출하고자 하는 것이다.

강원도는 지자체 예산으로 저소득층에 대한 무료검진사업을 운영하고 있다. 2003년에 갑상선질환과 골다공증에 대한 검진으로 시작하여 2007년에는 전립선질환이 추가되었고, 2010년에 동맥경화가 포함되었다. 검진대상자 선정은 도내 18개 시·군의 거주자 중 의료급여수급자를 1순위, 그리고 건강보험가입자 하위 50%의 저소득층을 2순위로 하고 있다. 검진사업의 추진체계를 실행주체별로 요약하면 [Figure 1]과 같다.

<p>Gangwon-do</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comprehensive planning and budget supporting • Checking-up and evaluating the overall performance • Balancing and reporting the working expenses
<p>Local government</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Local-level planning and budget supporting • Selecting the screening subjects and promoting the program • Follow-up management of subjects needed further testing
<p>Screening agency</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Planning and conducting the screening test • Noticing the screening results (individuals & local health centers) • Evaluating and reporting the overall screening outcome

[Figure 1] Implementing system of the health examination program

검진사업의 실행주체는 강원도(보건정책과), 시·군(건강증진과와 보건소), 그리고 1차 선별검사 수행기관으로 구성된다. 검진대상자의 선정은 지역별로 시·군 지자체에 의해 이루어지며, 선별검사는 질환별로 선정된 민간기관이 예산을 받아 수행한다. 선별검사 결과를 통보받은 보건

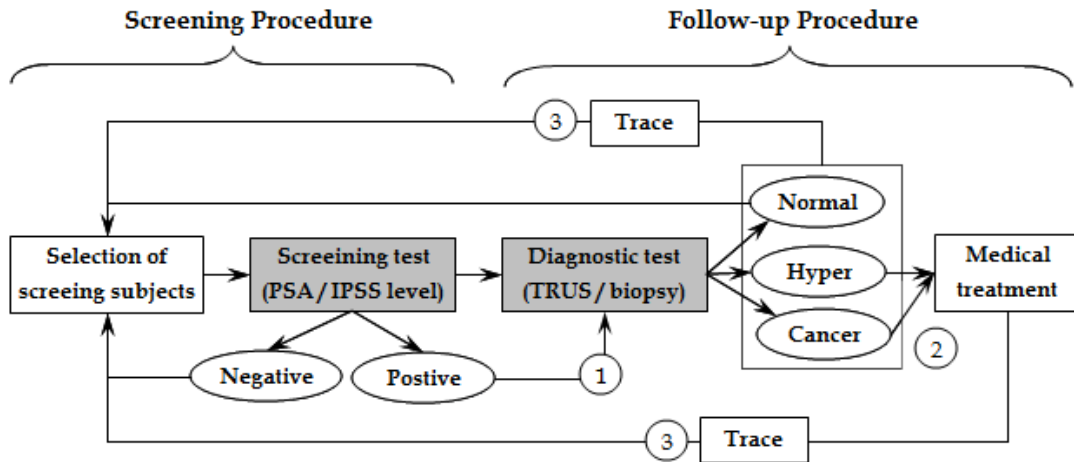
소는 단독으로 지역 유소건자에 대한 사후관리를 담당하게 된다. 이러한 현행 검진사업 수행체계의 문제점은 무엇이고, 이러한 문제점을 해결하기 위한 유관기관 협력방안은 무엇인가?

II. 연구방법

1. 연구대상과 사후관리 체계

[Figure 2]는 본 연구의 대상인 전립선질환 검진사업의 선별검사와 사후관리체계를 도식화한 것이다. 1차 검진은 선별검사(screening test)로서 전립선특이항원, 국제전립선 증상점수, 그리고 요속검사로 구성된다. 1차 검진의 수행 기관은 검진결과를 검사일로부터 10일 이내에 개별 통보하고, 시·군별 집계하여 관할 보건소에 제출하도록 되어

있다. 보건소는 1차 검진결과 전립선질환 의심자에 대해 2차 검진을 받도록 권고 혹은 독려한다. 2차 검진은 진단검사(diagnostic test)로서 먼저 직장수지와 경직장초음파검사로 구성되며, 이를 위해 강원도 권역별로 협약병원이 선정되어 있다. 추가검진 진결과 전립선암이 의심되는 경우, 협약병원들은 생체조직검사를 권고하고 이를 위한 진료의뢰서를 발부하게 된다. 2차 검진을 통해 전립선질환이 확정되면, 치료를 위한 전문병원들과의 연계를 통해 사후관리를 실시한다.



PSA, prostate-specific antigen; IPSS, international prostate symptom score; TRUS, transrectal ultrasonography; Hyper, benign prostatic hyperplasia.

[Figure 2] Prostatic disease screening program and follow-up management

본 연구에서 사후관리는 1차 선별검사 결과 추가적인 조치가 필요한 사람들에 대한 개입(intervention)을 의미한다. 구체적인 내용은 다음의 세 가지로 대별하여 볼 수 있다: ① 1차 선별검사 결과 양성판정자에 대한 2차 검진을 유도하는 활동, ② 2차 검진 결과 전립선질환 확진자의 치료를 위한 의료기관 연계, 그리고 ③ 2차 검진 대상자의 수검여부와 질환자에 대한 의뢰체계 및 진료에 대한 추적조사로 구성된다. 사후관리는 그 실태에 대한 추적조사와 이를 근거로 한 개입이 반복되는 과정이다.

2. 1차 검진과 추적조사

전립선질환 1차 검진은 선별검사로써 전립선특이항원(Prostate Specific Antigen [PSA]), 국제전립선증상점수(International Prostate Symptom Score [IPSS]), 그리고 요속검사로 구성되었다. PSA는 전립선에서 생성되는 단백질로서 그 수준을 파악하기 위한 혈청검사는 전립선암의 선별검사로 널리 이용되고 있다(Catalona et al., 1991; Punglia, D'Amico, Catalona, Roehl, & Kuntz, 2003). 정상 남성의 PSA 수준은 0~4ng/ml 정도인 것으로 알려져 있어 4ng/ml 이상의 PSA 수준은 전립선암의 잠재적인 신호일 수 있다(Catalona et al., 1994). 하지만 PSA 정상 참고범위는 인종에 따라 다르다(Ku, 2006). 본 연구에서는 한국건강관리협회 자료를

이용한 Lee et al. (2002)과 Lee et al. (2009)의 결과에 따라, PSA 수준 $3.8ng/ml$ 초과자들에게 대하여 양성 판정을 하였다. 그리고 PSA 수준의 측정을 위한 장비로 Cobas e 411 analyzer(Hitachi, Japan)가 사용되었다.

IPSS는 배뇨증상에 대한 7개 설문항목으로 측정되었다. 노령 혹은 장애 등으로 인해 설문 작성에 애로사항이 있는 수검자의 경우 훈련받은 조사원들이 수검자에게 증상을 물어 기록하는 방식을 취하였다. Barry et al. (1992)의 제안에 기초해 7개 문항의 합계 점수에 따라 0~7점은 경증(mild)군, 8~19점은 중등(moderate)군, 20-35점은 중증(severe)군으로 구분하였다. 좀 더 객관적인 배뇨상태를 파악하기 위해 요속검사를 실시하였는데, 일반적으로 최고 요속이 $15ml/sec$ 이하이면, 요로폐색을 의심할 수 있다. 요속검사를 위한 장비로 Flowmaster (MMS, Netherlands)이 사용되었으며, 요속 비정상 판정을 위한 절단값(cut-off value)은 연령에 따라 40-59세의 경우 $18ml/sec$, 60세 이상은 $13ml/sec$ 으로 하였다.

사후관리 실태에 대한 추적조사는 1차 검진 수행기관의 윤리위원회의 심의를 거쳐, 훈련된 조사원들에 의해 2차 검진과 진료에 대한 독려 활동과 병행하여 이루어졌다. 2012년 3월부터 6월까지 PSA 양성 판정자의 2차 검진 수검 여부와 검진결과에 대한 전화조사와 함께, 미수검자에 대한 추가검진을 독려하였다. 특히 2차 검진 미수검자 중 PSA 수준이 $10ng/ml$ 이상인 사람들은 관할 보건소에 통보하여 이들에 대한 추가검진 독려를 권고하였다. 최종 전립선질환 및 사후관리 실태조사는 2012년 9월 7일부터 20일까지 2주간 수행되었는데, 조사의 신뢰성을 높이고자 조사원들의 교차검토(cross check)를 실시하였다.

3. 분석방법

기술통계량은 연속형 변수들에 대해서는 ‘평균 \pm 표준편차(mean \pm standard deviation, SD)’의 형태로 범주형 변수들에 대해서는 도수(명)와 백분율(%)을 제시하였다. 범주형 변수들의 관련성을 파악하기 위해서 교차분석을 수행하고, 추세의 유의성 판정은 카이제곱 경향분석(chi-square test for trend)을 통해 이루어졌다. 두 집단들 사이의 평균비교를 위

해서 독립표본 t-검정(independent two samples t-test)이 사용되었다. 그리고 전립선암과 전립선비대증에 대한 예측요인들의 상대적 영향력을 평가하기 위해서 이항 로지스틱 회귀분석(binary logistic regression analysis)을 수행하였다. 통계분석을 위한 프로그램은 SPSS for Windows version 20.0(SPSS Inc. Chicago, IL, USA)을 사용하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 지역별 2차 검진 수검률

강원도 18개 시·군별 2차 검진 수검률을 높은 지역부터 제시하면 <Table 1>와 같다. 전체적인 2차 검진 수검률의 평균은 52.6%(971명 중 511명)이었다. 2차 검진 수검률을 지역별로 살펴보면, 최고 68.2%부터 최저 26.7%까지 그 차이가 41.5%에 달했다. 평창은 68.2%로 가장 높았고, 그 다음으로 동해 65.2%, 영월과 강릉 62.9%, 속초 61.8% 등의 순이었다. 정선, 홍천, 그리고 철원의 2차 검진 수검률은 30% 미만이었다. 협약병원이 있는 7개 지역은 모두 2차 검진 수검률이 평균 52.6%를 상회하였다. 협약병원이 없는 지역으로서 2차 검진 수검률이 평균을 상회하는 지역은 평창과 고성 2개 지역이었다.

2차 검진 수검률을 PSA 수준에 따라 $3.8-9.9ng/ml$ 인 집단과 $10ng/ml$ 이상인 집단으로 구분하여 살펴보면, 전체적으로 $10ng/ml$ 이상인 집단의 수검률은 66.5%로서 $3.8-9.9ng/ml$ 인 집단의 49.8%보다 높았다. 지역별로는 홍천과 철원 두 개 지역을 제외한 나머지 모든 지역에서 PSA 기준 $10ng/ml$ 이상인 집단의 2차 검진 수검률은 $3.8-9.9ng/ml$ 인 집단의 수검률보다 높았다. $10ng/ml$ 이상인 집단의 2차 검진 수검률을 지역별로 살펴보면, 최고 100%에서 최저 25.0%까지 그 차이가 75%에 달한다. 평창, 동해, 그리고 속초는 $10ng/ml$ 이상인 집단의 2차 검진 수검률이 100%였다. 협약병원이 있는 지역의 $10ng/ml$ 이상인 집단의 2차 검진 수검률은 모두 평균 66.5%를 상회하였다.

<Table 1> Percent of follow-up testing by region

Region	Target for follow-up testing (A)			Men who got follow-up testing (B)			Percent of follow-up testing (B/A×100)			
	PSA level (ng/ml)	< 10	≥ 10	Total	< 10	≥ 10	Total	< 10	≥ 10	Total
1. Pyeongchang		18	4	22	11	4	15	61.0	100.0	68.2
2. Donghaea		62	7	69	38	7	45	61.3	100.0	65.2
3. Youngwola		26	9	35	15	7	22	57.7	77.8	62.9
4. Ganneunga		118	22	140	72	16	88	61.0	72.7	62.9
5. Sokchoa		45	10	55	24	10	34	53.3	100.0	61.8
6. Wonjua		104	31	135	56	20	76	53.8	64.5	56.3
7. Samcheoka		79	9	88	42	7	49	53.2	77.8	55.7
8. Goseong		21	3	24	11	2	13	52.4	66.7	54.2
9. Chuncheon		97	22	119	45	19	64	46.4	86.4	53.8
10. Taebaek		43	7	50	20	4	24	46.5	57.1	48.0
11. Inje		17	2	19	8	1	9	47.1	50.0	47.4
12. Hoengseong		28	7	35	13	2	15	46.4	28.6	42.9
13. Hwacheon		25	5	30	10	2	12	40.0	40.0	40.0
14. Yongyang		21	5	26	8	2	10	38.1	40.0	38.5
15. Yanggu		8	2	10	2	1	3	25.0	50.0	30.0
16. Jeongseon		27	4	31	8	1	9	29.6	25.0	29.0
17. Hongcheon		40	13	53	11	4	15	27.5	30.8	28.3
18. Cheorwon		25	5	30	6	2	8	24.0	40.0	26.7
Total		804	167	971	400	111	511	49.8	66.5	52.6

2. 2차 수검 여부에 대한 영향요인

2차 검진 수검 여부에 대한 영향요인을 파악하기 위해 수검자집단(511명)과 비수검자집단(460명)의 특성을 비교 분석한 결과는 <Table 2>와 같다. 연령집단별로 2차 검진 수검률은 60대가 54.6%로 가장 높았고, 그 다음으로 70세 이상 집단 52.1%, 50대 50.0%, 40대 44.4%의 순이었다. 연령의 증가에 따른 수검률의 증가 혹은 감소 추세에 대한 카이

제곱 검정결과, p -값이 .863으로 유의수준 0.1에서도 ‘추세가 없다’는 귀무가설을 기각할 수 없었다. 따라서 연령에 따른 수검률에 차이는 존재하지 않았다. 2차 수검 여부에 따른 두 집단의 연령 평균을 비교해보면, 수검자집단은 70.04세로서 비수검자집단 70.17세보다 낮았다. 하지만 이러한 평균차이에 대한 독립표본 t -검정결과, p -값이 .826으로 유의수준 0.05에서 ‘두 집단에 평균이 같다’는 귀무가설을 기각할 수 없었다.

<Table 2> Predictive factors in the status of follow-up testing

	Whether or not to undergo further testing			p-value
	Yes n = 511	No n = 460	Total n = 971	
Age group (years)				0.863 ^b
40-49	^a 8 (44.4)	10 (55.6)	18 (100)	
50-59	37 (50.0)	37 (50.0)	74 (100)	
60-69	179 (54.6)	149 (45.4)	328 (100)	
≥ 70	287 (52.1)	264 (47.9)	551 (100)	
Mean ± SD	70.04 ± 7.81	70.17 ± 8.81		0.806 ^c
95% CI	(69.36, 70.72)	(69.37, 70.98)		
PSA level (ng/ml)				0.002 ^b
3.81-4.99	^a 164 (49.2)	169 (50.8)	333 (100)	
5.00-9.99	236 (50.1)	235 (49.9)	471 (100)	
≥ 10	111 (66.5)	56 (33.5)	167 (100)	
Mean ± SD	9.67 ± 13.11	8.18 ± 10.76		0.052 ^c
95% CI	(8.53, 10.81)	(7.20, 9.17)		
IPSS level				0.049 ^b
0-7	^a 263 (50.2)	261 (49.8)	524 (100)	
8-19	191 (54.1)	162 (45.9)	353 (100)	
20-35	57 (60.6)	37 (39.4)	94 (100)	
Mean ± SD	8.95 ± 8.00	7.61 ± 7.34		0.007 ^c
95% CI	(8.25, 9.64)	(6.93, 8.28)		

Note: PSA, prostate-specific antigen; IPSS, international prostate symptom score; SD, standard deviation; CI, confidence interval.

^a Values are presented as the number of subjects with the percentage in parenthesis.

^b Statistical significances were calculated by chi-square test for trend.

^c Statistical significances were calculated by two independent samples t-test.

<Table 2>에서 볼 수 있는 것처럼 PSA 수준이 높은 범주일수록 2차 검진의 수검률은 더 높다. 즉 10ng/ml 이상인 집단의 수검률은 66.5%로 가장 높았고, 5.00~9.99ng/ml 집단은 50.1%이고, 3.81~4.99ng/ml 집단은 49.2%으로 가장 낮은 수검률을 보였다. PSA 수준의 증가에 따른 수검률 증가 추세에 대한 카이제곱 검정결과, 유의수준 0.01에서(p -값 = .002) ‘추세가 없다’는 귀무가설을 기각할 수 있다. 그리고 수검자집단의 PSA 평균값은 9.67ng/ml로서 비수검자집단의 평균값인 8.18ng/ml보다 높았다. 이러한 평균차이는 유의수준 0.05에서(p -값 = .052) 통계적으로 유의하지 않았다.

IPSS 범주별 2차 검진 수검률을 살펴보면, 중증군(20-35

점)이 60.6%로 가장 높았다. 그다음으로 중등도군(8-19점)이 54.1%이고, 경증군(0-7점)이 50.2%로 가장 낮았다. 따라서 IPSS 수준이 높은 범주일수록 2차 검진 수검률이 더 높았다. 이러한 추세에 대한 카이제곱 검정결과, 유의수준 0.05에서 ‘추세가 없다’는 귀무가설을 기각할 수 있다(p -값 = 0.049). 2차 수검 여부에 따른 두 집단의 IPSS 평균을 비교해보면, 수검자집단은 8.95점으로서 비수검자집단 7.61점보다 높았다. 이러한 평균차이는 유의수준 0.05에서(p -값 = .007) 통계적으로 유의적인 것이었다.

3. 전립선비대증과 전립선암의 예측요인

전립선비대증과 전립선암 각각의 예측요인으로서 연령, PSA 수준, IPSS의 상대적 영향력을 파악하기 위해 로지스틱 회귀분석을 수행하였다. 종속변수를 전립선비대증 혹은 전립선암의 유병 여부로 하고, 독립변수를 연령, PSA 범주, IPSS 범주로 모형화하여 분석한 결과는 <Table 3>과

같다. $Exp[\beta]$ 는 위험도를 의미하는 교차비(odds ratio)가 되므로 해당 독립변수의 증감에 따른 전립선비대증 혹은 전립선암 유병 위험도의 변화로 해석할 수 있다. 이 값이 1보다 작은 경우(β 가 음수인 경우) 그 값이 작을수록 위험도를 크게 낮추는 것이며, 1보다 큰 경우(β 가 양수인 경우) 그 값이 클수록 위험도가 더 높은 것을 의미한다.

<Table 3> Logistic regression results for predicting prostate hyperplasia or cancer

	Hyperplasia			Cancer		
	β	p-value	$Exp[\beta]$	β	p-value	$Exp[\beta]$
Age (years)	0.004	0.755	1.004	- 0.005	0.789	0.995
PSA level (ng/ml)		0.633			<0.001	
5.00 - 9.99	0.098	0.639	1.103	0.582	0.136	1.790
≥ 10.00	- 0.128	0.614	0.880	2.017	<0.000	7.517
IPSS		<0.001			0.041	
8 - 19	0.527	0.006	1.694	- 0.466	0.113	0.627
20 - 35	1.126	0.001	3.082	- 1.269	0.025	0.281

Note: Hyperplasia, benign prostatic hyperplasia.; PSA, prostate-specific antigen; IPSS, international prostate symptom score.

전립선비대증의 예측요인으로서 연령과 PSA 범주의 회귀계수는 유의수준 0.05에서 통계적으로 유의하지 않은 반면, IPSS 범주의 계수는 유의적이었다. 연령과 PSA 수준을 통제하였을 때 IPSS 기준 경증군(0-7점)에 비해, 중등도군(8-19점)은 전립선비대증의 위험이 1.694배이고 중증군(20-35점)은 3.082배였다. 전립선암의 예측요인으로서 연령을 제외한 PSA와 IPSS 범주의 계수는 유의수준 0.05에서 통계적으로 유의하였다. 연령과 IPSS 수준을 통제하였을 때, PSA 수준 10ng/ml 이상인 집단은 3.81 - 4.99ng/ml인 집단에 비해 전립선암의 위험이 7.517배인 것으로 나타났다. 그리고 연령과 PSA 수준을 통제하였을 때, IPSS 기준 중증군은 경증군에 비해 전립선암의 위험이 0.281배였다.

4. PSA 수준에 따른 전립선암 진단율

PSA 선별검사 이후 추가검사를 실시한 사람들에게 대하여 PSA 수준별 전립선암 진단율을 분석한 결과는 <Table 5>와 같다. 전립선암 진단율은 두 가지 방식으로 측정되었는데, 하나는 2차 검진을 수행한 모든 사람들 중에서 암으로 진단받은 사람의 비중(<Table 4>의 “A/(B+C)” 열 참조)이고, 다른 하나는 2차 검진으로 생체조직검사(biopsy)까지 수행한 사람들 중 암 발견율(<Table 4>의 “A/B” 열 참조)이다. 전자에는 생체조직검사를 받지 않은 사람들도 포함되어 후자에 비해 상대적으로 낮은 진단율을 보이며, 흔히 ‘PSA 양성판정자들 중 실제로 암이 걸렸을 확률’을 의미하는 ‘양성 예측치(positive predictive value)’는 전자를 의미한다. 반면 후자는 PSA 양성판정자들 중 직장수지나 경직장초음파 검사결과 이상이 있어 생체조직검사를 수행한 사람들 중의 암 진단율을 의미한다.

<Table 4> Detection rates of prostate cancer according to PSA levels

PSA level (ng/ml)	Number of cases (persons)					Detection rate of prostate cancer	
	Cancer (A)	Cancer-free		Biopsy		A/(B+C)	A/B
		Normal	Hyper	Yes (B)	No (C)		
3.81 - 4.99	10	63	91	30	134	0.061	0.333
5.00 - 5.99	8	32	52	30	62	0.087	0.267
6.00 - 6.99	2	13	32	10	37	0.043	0.200
7.00 - 7.99	7	11	24	15	27	0.167	0.467
8.00 - 8.99	5	14	16	8	27	0.143	0.625
9.00 - 9.99	3	6	11	6	14	0.150	0.500
10.00 - 19.99	20	14	45	30	49	0.253	0.667
≥ 20.00	14	3	15	17	15	0.438	0.824
3.81 - 9.99	35	139	226	99	301	0.088	0.354
≥ 10.00	34	17	60	47	64	0.306	0.723
Total	69	156	286	146	365	0.135	0.473

Note: PSA, prostate-specific antigen; Hyper, benign prostatic hyperplasia.

PSA 양성판정자(> 3.8ng/ml) 중 추가검진을 받은 511명 중 전립선암 판정을 받은 사람은 69명으로 암 진단율이 13.5%였다. 특히 PSA 수준 3.81 - 9.99ng/ml과 10ng/ml 이상에서의 암 발견율(양성 예측치)은 각각 8.8%와 30.6%였다. (이러한 발견율의 차이에 대한 피셔의 정확한 검정 결과, *p*-값은 .001보다 작았다.) 생체조직검사를 받은 146명만을 기준으로 할 경우, 암 진단율은 47.3%(=69/146×100)였다. 이 경우 PSA 수준 3.81 - 9.99ng/ml과 10ng/ml 이상에서의 암 발견율은 각각 35.4%와 72.3%였다. (이러한 발견율의 차이에 대한 피셔의 정확한 검정 결과, *p*-값은 .001보다 작았다.) 특히 PSA 수준 20ng/ml 이상에서의 생체조직검사자 기준 암 발견율 82.4%에 달하는 것으로 조사되었다.

IV. 논의

본 연구는 <강원도 2011년 저소득층 검진사업> 중 전립선질환 유소견자의 2차 수검률을 중심으로 현행 보건소가 담당하는 사후관리 실태를 조사하고, 검진사업의 결과에 대한 영향요인을 분석을 통해 효과적인 사후관리 방안 도

출을 위한 기초자료를 제시하였다. 먼저 전립선질환 1차 검진과 추가검진의 결과를 요약하면 다음과 같다. 선별검사를 위한 1차 검진의 수검자 16,501명 중 PSA 기준 양성판정자(3.8ng/ml 초과자)는 5.9%에 해당하는 971명이었다. 이들 추가검진 대상자에 대한 추적조사 결과, 971명 중 52.6%에 해당하는 511명이 전립선질환의 확진을 위해 2차 검진을 받았다. 이들에 대한 전립선질환 실태조사 결과, 정상인 156명(30.5%), 전립선비대증이 286명(56.0%), 그리고 전립선암이 69명(13.5%)인 것으로 집계되었다.

2차 검진 수검률은 사후관리 활동의 평가를 위한 중요한 지표가 된다. 사업 전체의 2차 수검률은 52.6%로서, 비뇨기과협회 주관의 국가전립선지도 역학조사의 30~40%(Kwon et al., 2009)와 부산지역 병원의 전립선 건강검진의 16.9%(Jang et al., 2004)에 비해 높은 수준이다. 특히 상대적으로 수검률이 저조한 저소득층을 대상으로 하였다는 측면에서 높게 평가될 수 있다. 하지만 지역별에 따라 수검률의 차이가 크다는 문제가 있다. 18개 시·군별로 2차 수검률을 살펴보면, 최고 68.2%부터 최저 26.7%까지 그 차이가 41.5%에 달했다.

지역에 따라 2차 수검률의 차이가 크다는 것은 체계적

인 사후관리 활동이 미흡하다는 것을 의미한다. 현행 검진 체계에서 1차 선별검사 결과 유소견자에 대해 추가검진을 유도하는 과정은 두 개의 기관의 분리된 활동에 의해 수행된다. 하나는 1차 검진의 수행기관이 18개 시·군 전체에 대해 개인별로 선별검사의 결과를 안내하는 과정에서 이루어지며, 다른 하나는 사후관리를 담당하는 지역별 보건소의 독려활동을 통해 이루어진다. 따라서 지역별 수검률의 차이는 보건소의 독려활동의 차이를 반영한다. 보건소의 사후관리 활동을 평가하는 지표도 하나 없는 상황에서, 2차 수검률이 보건소의 자발적인 참여와 협력에 의존하고 있는 것이 현실이다. 이는 보건소 예산이나 인력 등의 상황에 따라 수검률이 달라질 수 있다는 측면에서, 사후관리의 지속성이라는 문제를 발생시킨다.

Park et al. (2006)이 지적한 것처럼 공공부문 건강증진사업들의 사후관리가 과도하게 보건소에 집중되어 있는 상황에서, 보건소 단독으로 지역별 사후관리를 수행하는 것은 좋은 결과를 기대할 수 없는 것이 현실이다. 사후관리는 유관기관들의 정보 공유를 통한 개입이 반복되는 과정이다. 따라서 사후관리의 지속성을 확보하기 위해서는 유관기관의 연계와 협력에 초점을 두고 검진사업이 기획되어야 한다. 대상자의 선정, 추가검진의 독려, 진료의 의뢰체계 등 선별검사와 사후관리 연결하는 각 과정에 대한 구체적인 실행체계가 구축되어야 한다. 여기에는 각 주체의 역할과 범위, 상호 공유되어야 할 정보의 내용, 연계를 필요로 하는 활동과 주체, 협력을 유인하기 위한 방안 등이 포함된다. 그리고 예산 편성에 있어도 실행주체별 활동에 대한 고려가 필요하다.

하지만 현행 사업예산에 사후관리를 위한 비용은 편성되어 있지 않고, 소요예산 전액은 선별검사 비용으로만 사용하도록 되어있다. 2차 검진 대상자가 협약병원에서 수검하는 경우에 한해 전립선 초음파검사 비용을 1차 검진 수행기관에서 부담하도록 되어있지만, 전립선암을 확진하기 위한 상대적으로 높은 비용의 조직생체검사는 본인이 전액 부담하도록 되어있다. 이는 사업대상이 저소득층임을 고려할 때, 2차 검진에 소요되는 비용을 사업 예산으로 편성하여 충당하는 것이 수검률을 높이는 방안이 될 것이다. 그리고 사후관리를 담당하는 보건소에 대한 예산 및 인력지원 방안도 구체적으로 검토되어야 한다.

현행 1차 검진의 대상자 선정은 시·군 지자체의 협조를

받아 보건소가 담당하도록 되어있다. 각 지역에서 저소득층 중 요건에 맞는 대상자를 선정해야 하기 때문에, 최초 검진사업이 시작된 2007년은 보건소가 담당하는 것이 적절할 것이다. 하지만 이후 연도부터는 고위험집단을 대상으로 선정하기 위해 1차 검진 수행기관과의 연계는 필수적이다. 왜냐하면 이전년도 선별검사의 결과는 대상자 선정에 유용한 정보를 제공하기 때문이다. 예를 들어, PSA 수준이 4ng/ml 이상인 사람이 1년에 0.75ng/ml 이상 증가할 경우 전립선암을 의심할 수 있는 지표가 된다(Carter et al., 1992). 이러한 정보를 생성하며 가장 잘 관리할 수 있는 주체가 1차 검진 수행기관이라는 측면에서, 대상자 선정과정에서 보건소와 선별검사 수행기관의 협력은 반드시 필요하다.

그리고 양성 판정자에 대한 추가검진 독려활동도 현행 사후관리체계에서 보건소가 수행하도록 되어 있으나, 이는 효과적인 방안이 되지 못한다. 왜냐하면 추가검진을 유도하는 과정에서, 1차 선별검사 수행기관과 보건소의 지속적인 정보 공유와 연계 활동이 필요하기 때문이다. 보건소는 각 지역의 2차 검진 현황에 대한 추적조사를 수행하는데 강점이 있고, 1차 검진 수행기관은 미수검자 중 고위험집단을 선별할 수 있는 정보를 가지고 있다. 본 연구의 분석 결과, PSA 수준에 따른 전립선암의 양성 예측치는 $3.8\text{-}9.9\text{ng/ml}$ 에서 8.8%, 그리고 10ng/ml 이상에서 30.6%이었다. 즉 양성 판정자들 중 PSA 수준이 10ng/ml 미만인 경우 100명 중 9명이 암이며, 10ng/ml 이상인 경우 100명 중 30명이 암이라는 것이다. 따라서 자원 및 시간적 제약 하에서 추가적인 독려활동은 PSA 기준 10ng/ml 이상인 집단에 집중되어야 한다. 이를 위해서는 1차 검진 수행기관의 참여가 필수적이다.

이러한 개입이 없다면 2차 수검률이 양적으로 증가하였더라도 질적인 측면에서 문제를 발생시킬 수 있다. 대상자들의 2차 수검여부에 대한 영향요인의 분석결과, PSA 수준에 비해 IPSS 수준이 상대적으로 관련성이 높았다. 즉 2차 수검자집단(511명)과 비수검자집단(460명)의 PSA와 IPSS의 평균값을 비교해보면, 유의수준 0.05에서 IPSS 평균값은 수검자 집단이 더 높은 반면 PSA 평균값에는 차이가 없었다. IPSS는 수검자 스스로가 느끼는 배뇨의 어려움 정도를 나타낸다는 측면에서 높은 IPSS 수준의 대상자가 2차 검진에 더 많이 참여할 것으로 기대할 수 있다. 하지만 PSA 검사는 증상에 상관없이 이루어진다는 특성을 고려할 때, 높은

PSA 수준을 가진 대상자가 자발적으로 2차 검진에 더 많이 참여할 것으로 기대하기는 어렵다. 이런 의미에서 Pickett & Hanlon (1990)은 2차 수검자에 대한 질적인 모니터링의 중요성을 강조하였다.

현행 사업체계에서 보건소와 지역 의료기관의 연계는 미흡한 상태이다. 하지만 고위험집단의 사후관리를 위해서는 이들의 연계 및 협력은 반드시 필요하다. 본 연구에서 전립선질환의 예측요인으로서 전립선비대증은 IPSS와 관련이 있으며, 전립선암은 PSA 수준과 관련이 있었다. IPSS 기준 경증군(0-7점)에 비해, 중등도군(8-19점)은 전립선비대증의 위험이 1.694배이고 중증군(20-35점)은 3.1배인 것으로 나타났다. 그리고 PSA 10ng/ml 이상인 집단은 3.81 - 4.99ng/ml인 집단에 비해 전립선암의 위험이 7.5배인 것으로 나타났다. 따라서 보건소는 PSA 수준 10ng/ml 이상인 집단과 IPSS 기준 중증군을 등록 관리하고, 지역 의료기관과 협조하여 이들에 대한 지속적 개입이 이루어질 수 있는 체계를 구축하여야 한다.

고위험집단의 2차 수검률은 질환자의 발견이라는 사후관리의 효과성에 영향을 미치는 중요한 지표가 된다. 본 연구에서 PSA 기준 10ng/ml 이상인 집단의 2차 수검률은 66.5%로서 3.8-9.9ng/ml인 집단의 49.8%보다 높았다. 이는 높은 PSA 수준을 가진 대상자에 대한 독려 활동이 우선적으로 이루어지고 있다는 사실을 반영한다. 하지만 비수검자 중 10ng/ml 이상인 사람이 56명으로 이들의 양성 예측치는 30.6%이므로 17명은 전립선암 환자이었을 수 있다. 10ng/ml 이상인 집단의 2차 수검률을 지역별로 살펴보면, 최고 100%에서 최저 25.0%까지 그 차이가 매우 크다. PSA 기준 고위험집단에 대한 2차 수검률이 높은 지역들에서 보건소와 지역기관 의료원이 업무협약을 체결하고, 이에 따라 의료원이 직접 2차 검진을 권고하는 사례도 발견할 수 있었다. 특히 2차 검진을 위한 협력병원이 지정되어 있는 7개 지역들의 2차 수검률이 모두 평균 이상이었는데, 이는 보건소와 지역의료원의 협력의 중요성을 입증하는 것이다.

현행 사후관리를 위한 진료 의뢰체계는 구체적이지 않으나, 이의 구축에 있어 선별검사의 오류에 유의하여야 한다. 특정 질환의 발견을 위한 선별검사는 대부분 양성오류와 음성오류를 발생시킨다(Rosner, 2011). 전립선암 환자의 20%는 PSA 수준 2.5 - 3.9ng/ml의 범위에 있기 때문에 PSA 절단값을 2.5ng/ml로 낮추어야 한다는 주장도 있다

(Catalona, Ramos, Carvlhal, & Yan, 2000). 절단치를 낮추면 음성오류는 감소하는 반면, 양성오류는 증가하는 것이 일반적이다. 전립선암을 확진하기 위한 조직생체검사는 상당한 수준의 의학적 위험이 수반되어, 직장수지와 경직장초음파 유도 하에 시행하는 것을 원칙으로 하고 있다(Smith, Cokkinides, & Eyre, 2007). 본 연구에서 2차 검사로 직장수지와 경직장초음파 검사를 선행함으로써, 그 결과 양성 판정자 511명 중 146명만이 조직생체검사를 받았다. 적절한 검진 의뢰체계의 구축은 불필요한 추가검진의 위험을 감소시킬 수 있다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 지역별 사후관리 성과로서 2차 검진 수검률 분석에서 보건소의 인력이나 예산과 같은 장애요인을 고려하지 못했다. 둘째, 2차 검진 대상자 971명 중 수검자로 확인된 511명에 대한 분석결과이므로, 선택오류(selection bias)의 가능성이 있다. 수검자집단은 비수검자집단에 비해 PSA 수준과 IPSS가 상대적으로 높아, 전립선질환 환자수가 과대평가되었을 수 있다. 셋째, 선별검사로서 요속검사의 결과를 분석에 포함시키지 못했다. 요속은 소변량 기준 150ml 이상이 되어야 정확한 측정이 이루어질 수 있는데, 상당수의 수검자들에서 이 최소기준을 충족할 수 없었다. 넷째, 전립선질환의 심각도를 반영한 분석이 이루어지지 못했다. 특히 전립선암으로 진단된 사람들 중 종양용적 0.5ml 이상의 임상적으로 의미 있는 암인 경우가 어느 정도인지 파악하지 못했다.

V. 결론

이러한 한계에도 불구하고 지방자치단체가 추진하는 건강검진사업의 사후관리에 대한 근거 중심의 분석결과를 제시하였다는 의의를 갖는다. 구체적으로 (1) 1차 선별검사 양성 판정자들에 대한 추적조사를 통해 2차 검진 수검률과 수검여부와 이에 대한 영향요인을 분석하고, (2) 2차 검진 수검자들의 전립선질환 진단결과와 예측요인으로서 선별검사(PSA, IPSS) 결과의 관련성을 분석하였다. 이를 바탕으로 현행 사후관리체계의 문제점과 이의 극복을 위한 유관기관 협력방안에 대하여 논의하였다. 본 연구의 결과를 근거로 지자체 건강검진사업의 추진방식과 사후관리에 대한 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 건강검진사업에 있어 유관기관들의 연계와 협력을 창출하는 주체를 누구로 할 것인가의 문제이다. 그 주체를 1차 검진 수행기관으로 선정하는 경우, 검진결과에 대한 가장 많은 정보를 바탕으로 사후관리를 주도할 수 있는 역량이 있다는 장점을 갖는다. 하지만 지자체에 비하여 실행 권한이 미약하며, 보건소에 비하여 지역사회와 밀착력이 약하다. 검진사업의 사후관리 중요성을 고려할 때, 1차 검진 수행기관이 적절할 수 있는데 이 경우 실행 권한을 부여할 수 있는 방안이 마련되어야 한다. 보건소를 그 주체로 할 경우 사후관리를 위한 예산 및 인력 지원이 요구된다. 따라서 주체의 선정에 있어서 그것의 장단점을 고려하여 실행 가능성을 높이는 방안을 모색하는 것이 중요하다. 이는 지역중심의 건강검진 플랫폼 리더십을 구축하는 것이다.

둘째, 건강검진사업의 수행성과와 사후관리 활동을 평가할 수 있는 지표가 개발되어야 한다. 지역중심의 건강검진사업은 검진항목의 타당성, 국가건강검진과의 중복성, 검진대상자와 검진주기의 적절성, 목표 질환의 진단율, 그리고 추가검진과 치료 등을 평가할 수 있는 기준이 마련되어야 한다. 특히 2차 검진 수검률은 1차 검진사업의 사후활동에 대한 중요한 지표가 된다. 1차 검진의 양성판정자가 추가검진을 받지 않는다면, 그만큼 검진사업의 효과성은 저해되는 것이다. 본 연구에서 2011년도 2차 검진 수검률은 52.6%로 조사되었는데, 이를 지표로 1차 검진 수행기관을 평가한다면 추가검진 독려 활동을 증가될 것이다.

셋째, 평가지표는 질적 수준을 반영할 수 있는 것이어야 한다. 2차 수검률이 높다는 것은 효과적인 사후관리를 의미하지만, 이러한 노력은 고위험집단에 집중될수록 더 효과적이다. 본 연구 결과 PSA 10ng/ml 이상인 집단은 3.81 - 4.99ng/ml인 집단에 비해 전립선암의 위험이 7.517배였다. 특히 조직생체검사를 받은 사람들만을 기준으로 할 경우, 전립선암 진단율은 10ng/ml 이상에서 72.3%에 이른다. 이는 추가검진을 위한 독려 활동의 초점이 PSA 10ng/ml 이상인 집단에 우선순위를 두어야한다는 것을 의미한다. 좋은 평가지표의 개발은 그 자체가 건강검진의 효과를 높이는 전략이 된다.

넷째, 지자체 건강검진사업의 효과적인 사후관리를 위해서는 1차 검진 수행기관과 보건소의 협력을 극대화하는 노력이 필요하다. 보건소는 각 지역의 2차 검진 수검자에

대한 지속적인 추적조사를 수행하고, 1차 검진 수행기관은 미수검자 중 고위험집단을 선별하는 보완적인 활동을 통해 2차 수검률을 효과적으로 높일 수 있다. 본 연구 결과 18개 시·군 지역별 2차 수검률은 26.7%부터 68.2%까지 지역에 따라 차이가 매우 크게 나타나는데, 지역별 수검률을 보건소 평가지표에 포함시키는 것은 이들의 협력을 도출하는 방안이 될 것이다.

다섯째, 사후관리를 위한 유관기관의 연계는 합의된 업무협약의 형태로 문서화하여 각자의 역할을 분명히 하고 정보를 공유하도록 하는 것이 필요하다. 영월군보건소와 영월의료원은 건강검진 사후관리를 위한 업무협약을 통해, 2차 검진부터 전립선암의 확진까지 체계적으로 관리하고 있다. 이 지역의 2차 수검률은 62.3%이며, 특히 PSA 10ng/ml 이상자의 수검률은 77.8%에 달한다. 영월군은 추가검진에 소요되는 본인부담액을 지자체 예산으로 보조하고 있어 유관기관들의 협력을 대표하는 우수사례가 된다.

참고문헌

- Barry, M. J., Fowler, F. J., O'leary, M. P., Brukewitz, R. C., Holdrewe, H. L., & Mebust, W. K. (1992). The American urological association symptom index for benign prostatic hyperplasia. *Journal of Urology*, 148, 1549-1557.
- Carter, H. B., Pearson, J. D., Metter, E. J., Chan, D. W., Andres, R., Fozard, J. L., & Walsh, P. C. (1992). Longitudinal evaluation of prostate-specific antigen levels in men with and without prostate disease. *Journal of American Medical Association*, 267, 2215-2220.
- Catalona, W. J., Ramos, C. G., Carvalhal, C. F., & Yan, Y. (2000). Lowering PSA cutoffs to enhance of curable prostate cancer. *Urology*, 55, 791-795.
- Catalona, W. J., Hudson, M. A., Sardino, P. T., Richie, J. P., Ahmann, F. R., Flanigan, R. C., . . . Dalkin, B. L. (1994). Selection of optimal prostate specific antigen cutoffs for early detection of prostate cancer: Receiver operating characteristics curves. *Journal of Urology*, 152, 2037-2042.
- Catalona, W. J., Smith, D. S., Ratliff, T. L., Todds, K. M., Coplen, D. E., & Yuan, J. J. (1991). Measurement of prostate-specific antigen in serum as a screening test for prostate cancer. *New England Journal of Medicine*, 325, 963-965.
- Cho, H. I. (2012). Challenges and future directions for health promotion practice and research in private sectors: Focusing on the KAHP experience. *Korean Journal of Health Education and Promotion*, 29(4), 40-56.

- Choi, E. J., Kim, D. J., Lee, W. C., & Hwang, I. Y. (2009). *Establishment of an efficient management system for advanced outcome of the national health screening policy*. Seoul, Korea: Korea Institute for Health Social Affairs
- Jang, S. C., Sohn, H. S., Min, K. S., Urm, S. H., Lee, J. T., & Chun, J. H. (2004). Significance of PSA test for screening prostate cancer in health examinee. *Korean Journal of Health Promotion and Disease Prevention*, 4(3), 178-184.
- Kim, J. M., Lee, C. Y., & Chung, M. K. (2009). Application of 'CHIBA program' to predict probability of positive prostate biopsy in Korean. *Korean Journal of Urology*, 7(1), 16-20.
- Ku, J. H. (2006). Race-specific reference ranges of serum prostate specific antigen levels in countries with a low incidence of prostate cancer. *British Journal of Urology International*, 97, 69-72.
- Kwon, T. M., Jeong, I. G., Hong, J. H., Ahn, H. J., & Kim, C. S. (2009). Analysis of the clinicopathologic characteristics of men with prostate cancer undergoing radical prostatectomy in the prostate-specific antigen range of less than 4 ng/ml. *Korean Journal of Urology*, 50(4), 320-326.
- Lee, A. K., Lee, S. Y., Yoon, T. H., & Jeong, B. G. (2009). The effect of follow-up management service on health promotion for obesity population classified in health screening of National Health Insurance Corporation. *Korean Journal of Health Education and Promotion*, 26(3), 75-83.
- Lee, J. Y. (2012). Future directions for health promotion programs in the public sector. *Korean Journal of Health Education and Promotion*, 29(4), 29-38.
- Lee, K. N., Yoon, J. H., Cho, H. I., Na, E. H., Moon, S. Y., Park, J. Y., & Kang, W. S. (2009). A Study on reference values from health checkup data of Korea Association of Health Promotion by indirect method. *Journal Laboratory Medicine & Quality Assurance*, 31, 309-315.
- Lee, K. N., Yoon, J. H., Choi, Y. H., Cho, H. I., Bae, K. W., Yoon, C. H., & Kim, S. I. (2002). Standardization of reference values among laboratories of Korean Association of Health Promotion. *Journal Laboratory Medicine & Quality Assurance*, 24, 185-195.
- Park, Y. M., Lee, W. C., Im, H. W., Jung, H. S., Sohn, H. Y., Yoon, K. H., . . . Cho, S. J. (2006) *Development of community-based health promotion service model considering the linkage of screenign and follow-up of subjects with life style related disease*. Seoul, Korea: Catholic University College of Medicine, Health Promotion Business Support Group.
- Pickett, G., & Hanlon, J. J. (1990). *Public health: Administration and practice* (9th ed.). St. Louis, MI: Times Mirror/Mosby College Publishing.
- Punglia, R. S., D'Amico, A. V., Catalona, W. J., Roehl, K. A., & Kuntz, K. M. (2003). Effect of verification bias on screening for prostate cancer by measurement of prostate-specific antigen. *New England Journal of Medicine*, 349(4), 335-42.
- Rosner, B. (2011). *Fundamentals of biostatistics* (7th Ed.). Oxford, England: Brooks/Cole.
- Scheltens, T., Bots, M. L., Numans, M. E., Grobbee, D. E., & Hoes, A. W. (2007). Awareness, treatment and control of hypertension: The 'rule of halves' in an era of risk-based treatment of hypertension. *Journal of Human Hypertension*, 21, 99-106.
- Smith, R. A., Cokkinides, V., & Eyre, H. J. (2007). Cancer screening in the United States, 2007: A review of current guidelines, practices, and prospects. *CA-Cancer Journal for Clinicians*, 57, 90-104.
- Yoo, S. H. (2012). Community participation for health promotion: Definitions and applications. *Korean Journal of Health Education and Promotion*, 29(4), 57-66.