

혈청 전립선특이항원 2.5-9.9ng/ml인 한국인에서 전립선암 유병률 추정

한림대학교, ¹아주대학교, ²국민건강보험공단 일산병원, ³계명대학교, ⁴진국대학교, ⁵인하대학교, ⁶순천향대학교, ⁷이화여자대학교, ⁸울산대학교, ⁹연세대학교, ¹⁰인제대학교 의과대학 비뇨기과학교실, ¹¹한림대학교 산업의학교실

조진선 · 김선일¹ · 김세중¹ · 김영식² · 김천일³ · 김홍섭⁴ · 성도환⁵ · 송윤섭⁶ · 이동현⁷ · 양원재⁶
전상현⁸ · 조강수⁹ · 조인래¹⁰ · 정병하⁹ · 최영득⁹ · 임형준¹¹ · 홍성준⁹

Estimated Prostate Cancer Prevalence in Korean Men with Serum Prostate-specific Antigen 2.5-9.9ng/ml

Jin Seon Cho, Sun Il Kim¹, Se Joong Kim¹, Young Sig Kim², Chun Il Kim³, Hong Sup Kim⁴,
Do Hwan Seong⁵, Yun Seob Song⁶, Dong Hyeon Lee⁷, Won Jae Yang⁶, Sang Hyeon Cheon⁸,
Kang Su Cho⁹, In Rae Cho¹⁰, Byung Ha Chung⁹, Young Deuk Choi⁹, Hyoungjune Im¹¹,
Sung Joon Hong⁹

Department of Urology, College of Medicine, Hallym University, Chuncheon, ¹Ajou University, Suwon,
²Ilsan Hospital, National Health Insurance Corporation, Ilsan, ³Keimyung University, Daegu, ⁴Konkuk
University, Chungju, ⁵Inha University, Incheon, ⁶Soonchunhyang University, ⁷Ewha Womans Univeristy,
Seoul, ⁸Ulsan University, Ulsan, ⁹Yonsei University, Seoul, ¹⁰Inje University, Seoul, ¹¹Department of
Occupational and Environmental Medicine, Hallym University, Chuncheon, Korea

Purpose: The aim of this study was to estimate the number of prevalent cases of biopsy detectable prostate cancer in Korean men with prostate-specific antigen (PSA) 2.5-9.9ng/ml.

Materials and Methods: We analyzed 2,422 Korean men who had undergone prostate biopsy at 11 medical centers from 1993 to 2002. A total of 45,074 men (aged 50 to 79 years) carried out serum PSA level test at routine physical check-ups, between 1999 and 2005, at 12 domestic hospitals. We combined these results with published data from Korean population census in 2005, and calculated the prostate cancer prevalence in Korean men with PSA 2.5-9.9ng/ml.

Results: There are estimated 94,900 (1.9%) and 34,500 (0.7%) prevalent cases of biopsy detectable prostate cancer in men aged 50-79 years with a serum PSA 2.5-9.9ng/ml and 4.0-9.9ng/ml, respectively.

Conclusions: A large number of prevalent cases of biopsy detectable prostate cancer exist in Korean men with PSA 2.5-9.9ng/ml. This information is useful for patient counseling and provides strategy for PSA screening. (Korean J Urol Oncol 2007;5:144-147)

Key Words: Prostate-specific antigen, Prevalence, Prostate Neoplasm, Screening

서 론

전립선암은 미국에서 가장 흔한 암이며 사망률 2위인 암이다. 미국에서 전립선암은 2005년도에 232,090명이 발생하였고, 30,350명이 전립선암으로 사망하였다.¹

한국인의 연령보정 전립선암 유병률과 사망률은 서구에 비해 낮다. 그렇지만 1983년부터 2002년까지 한국인의 전

논문접수일 : 2007년 8월 29일, 채택일 : 2007년 11월 7일
교신저자 : 홍성준, 연세의대부속 세브란스병원 비뇨기과
서울시 서대문구 신촌동 134, ☎ 120-752
Tel: 02-2228-2315, Fax: 02-312-2538
E-mail: sjhong346@yumc.yonsei.ac.kr

립선암 사망률은 12.7배로 급격히 증가하였다.² 2004년도 전화 설문조사에서 50세 이상 남성의 15%에서 전립선특이항원 (prostate-specific antigen; PSA) 선별검사를 시행 받은 적이 있고, PSA 선별검사 이전에도 전립선암 유병률과 사망률이 증가하고 있었다는 사실을 고려하면 PSA 선별검사만으로 한국인의 전립선암 유병률이 급격히 증가하였다고 보기 어렵다. 전립선암 유병률과 사망률이 급격히 증가한 원인은 분명하지 않으나 PSA 선별검사 이외에 식생활의 서구화가 큰 원인으로 추정된다.²

PSA 선별검사로 치료 가능한 국소전립선암이 증가한다는 연구결과에도 불구하고 PSA 선별검사가 전립선암 사망률을 낮출 수 있는지에 대해서는 아직 확실하지 않다.³ 전립선암 선별검사에 대해서는 아직 논란이 있으나 전립선암의 조기진단을 위해 미국비뇨기과학회에서는 매년 PSA 검사와 직장수지검사를 권유하고 있다.⁴ 전립선암 선별검사는 50대부터 시작하고, 전립선암 가족력이 있거나 흑인 등의 고위험군에서는 45세부터 전립선 선별검사를 권유한다. 한국인에서 전립선암 유병률이 어느 정도인지 아는 것이 전립선암 선별검사 전략을 수립하는데 도움이 될 수 있다.

저자들은 PSA에 따른 전립선암 진단율과 건강검진 환자에서 연령에 따른 PSA의 분포도를 분석하였다.⁵ 이 자료를 2005년도 인구통계에 대입하여 PSA 2.5-9.9ng/ml인 한국인에서 전립선암 유병률을 추정하고자 하였다.

대상 및 방법

PSA에 따른 전립선암 진단율은 1993년부터 2002년까지 12개 병원에서 전립선생검을 시행한 2,422명의 환자로부터 구하였다.⁵ 전립선생검은 PSA가 4.0ng/ml 이상이거나 PSA가 4.0ng/ml 미만인 경우 직장수지검사에서 이상이 있는 경우에 시행하였다. 이중 PSA가 2.5-9.9ng/ml이면서 50세부터 79세 남성은 799명이었다.

연령에 따른 PSA의 분포는 1999년부터 2005년까지 12개 병원에서 건강검진을 받은 50-79세의 남성으로부터 구하였다. 과거력에서 전립선암으로 진단받은 경우, 전립선수술을 시행 받은 경우, 건강검진에서 전립선암이 의심되어 조직검사를 시행하여 전립선암으로 진단받은 경우는 제외하였다. PSA치가 10.0ng/ml 이상인 경우는 전립선암의 가능성이 높다고 판단하여 대상군에서 제외하였다.

PSA는 chemiluminescence 방법으로 측정하였고 기관마다 사용한 장비는 차이가 있었다 (Elecsys[®] Roche, Switzerland; Architect[®], Abbot, USA; Immunolite[®], DPC, Germany). 다기관 연구에 따른 PSA치의 차이를 표준화하기 위해 각 기관마다 측정된 PSA치를 기준치와 비교하여 보정하였다.⁶

건강검진 환자를 50대, 60대, 70대 연령별로 나누어 PSA 절단치를 2.5ng/ml, 4.0ng/ml 일 때의 환자수와 비율을 구하였다. 2005 인구주택총조사의 인구부문에 따른 연령대별 한국인 남자 수에 PSA 건강검진 자료를 대입하여 PSA 절단치에 따른 환자수와 비율을 구하였다.

PSA 절단치에 따른 환자수를 PSA에 따른 전립선암 진단율을 곱하여 한국인의 전립선암 유병률을 구하였다.

결 과

연령대별 대상 환자수는 50대, 60대, 70대가 각각 28,953명, 13,798명, 2,323명이었다. PSA 절단치가 4.0ng/ml, 2.5ng/ml 일 때 전립선생검의 적응이 되는 환자 수는 각각 1,321명 (2.9%), 2,256명 (5.0%)이었다 (Table 1).

2005 인구주택총조사의 인구부분 결과에 따른 50-79세의 한국인 남자는 약 4,992,000명이었다 (Table 2). 건강검진 자료를 2005 인구조사 결과에 대입하였을 때 PSA치가 4.0-9.9ng/ml 되는 남자는 약 204,000명 (4.1%)이었고, 2.5-3.9ng/ml인 남자는 약 305,000명 (6.1%)이었다. PSA치가 4.0-9.9ng/ml인 연령대별 남자 수는 50대가 약 36,000명 (1.4%), 60대가 약 76,000명 (4.6%), 70대가 약 94,000명 (11.8%)이었다. PSA치가 2.5-3.9ng/ml에 속하는 남자 수는 50대가 약 84,000명 (3.3%), 60대가 약 120,000명 (7.2%), 70대가 91,000명 (12.9%)이었다

Table 1. Proportion of serum prostate-specific antigen level according to age

Age (years)	n	Serum PSA level (ng/ml)		
		<2.5 (%)	2.5-3.9 (%)	4.0-9.9 (%)
50-59	28,953	27,584 (95.3)	959 (3.3)	410 (1.4)
60-69	13,798	12,164 (88.2)	998 (7.2)	636 (4.6)
70-79	2,323	1,749 (75.3)	299 (12.9)	275 (11.8)
Total	45,074	41,497 (92.1)	2,256 (5.0)	1,321 (2.9)

PSA: prostate-specific antigen, Data was presented as the number of subjects, with the percentage in parenthesis.

Table 2. Korean male population and ratio in 2005

Age (years)	n (x1,000)	Ratio (%)
50-59	2,553.7	51.2
60-69	1,653.3	33.1
70-79	784.8	15.7
Total	4,991.8	100.0

Table 3. Estimated proportion of serum prostate-specific antigen level according to age in Korean men

Age (years)	n	Serum PSA level (ng/ml)		
		<2.5 (%)	2.5-3.9 (%)	4.0-9.9 (%)
50-59	2,553.7	2,433.0 (95.3)	84.6 (3.3)	36.2 (1.4)
60-69	1,653.3	1,457.5 (88.2)	119.6 (7.2)	76.2 (4.6)
70-79	784.8	590.9 (75.3)	101.0 (12.9)	92.9 (11.8)
Total	4,991.8	4,481.3 (89.8)	305.2 (6.1)	205.3 (4.1)

PSA: prostate-specific antigen, Data was presented as the number of subjects (×1,000), with the percentage in parenthesis.

Table 4. Detection rate of prostate cancer according to serum prostate-specific antigen level

Age (years)	Serum PSA (ng/ml)	
	2.5-3.9 (%)	4.0-9.9 (%)
50-59	15.4	14.9
60-69	14.3	14.2
70-79	30.0	19.7

PSA: prostate-specific antigen

(Table 3).

PSA에 따른 전립선암 진단율은 PSA치가 4.0-9.9ng/ml일 때 50대, 60대, 70대에서 각각 14.9%, 14.2%, 19.7%였다. PSA치가 2.5-3.9ng/ml일 경우 전립선암 진단율은 50대, 60대, 70대에서 각각 15.4%, 14.3%, 30.0%였다 (Table 4).

건강검진 자료에서 추정된 전립선생검 대상이 되는 환자수를 PSA에 따른 전립선암 진단율과 곱하였을 때 PSA 절단치가 4.0ng/ml일 경우 전립선암 유병률 추정치는 50대, 60대, 70대에서 각각 5,400명 (0.2%), 10,800명 (0.7%), 18,300명 (2.3%)로 총 34,500명 (0.7%)이었다. PSA 절단치를 2.5ng/ml로 할 경우 전립선암 유병률 추정치는 50대, 60대, 70대에서 각각 18,400명 (0.7%), 27,900명 (1.7%), 48,600명 (6.2%)로 총 94,900명 (1.9%)이었다 (Table 5).

고 찰

PSA치는 연령이 증가할 수로 증가한다.⁷⁻⁹ 한국인의 PSA치는 같은 연령대별 서양인에 비해 낮지만 서양인과 마찬가지로 연령이 증가 할수록 PSA치는 증가한다.^{10,11} 한국인의 전립선암 발견율은 50대에 14.4%, 60대에 15.3%, 70대에

Table 5. Estimated prostate cancer prevalence according to age in Korean men

Age (year)	n (%)	Serum PSA (ng/ml)	
		2.5-3.9 (%)	4.0-9.9 (%)
50-59	18.4 (0.7)	13.0 (0.5)	5.4 (0.2)
60-69	27.9 (1.7)	17.1 (1.0)	10.8 (0.7)
70-79	48.6 (6.2)	30.3 (3.9)	18.3 (2.3)
Total	94.9 (1.9)	60.4 (1.2)	34.5 (0.7)

PSA: prostate-specific antigen, Data was presented as the number of subjects (×1,000), with the percentage in parenthesis.

17.9%로 PSA치가 4.0-10.0ng/ml의 같은 범위에 있더라도 연령이 증가함에 따라 전립선암 진단율이 높아진다.¹²

본 연구는 PSA 2.5-9.9ng/ml인 환자에서 전립선생검으로 전립선암이 진단될 확률을 추정한 최초의 국내논문이다. 본 연구결과에 의하면 50대 남자가 PSA 4.0-9.9ng/ml일 확률은 1.4%이고, 전립선암으로 진단될 확률은 0.2%였으나, 70대 남자가 전립선암으로 진단될 확률은 2.3%였다. 이러한 정보는 전립선암 선별검사 전략 수립과 환자화 상담할 때 PSA 검사의 의미와 전립선암일 확률에 대한 정보를 주는데 유용하게 사용될 수 있을 것으로 생각한다.

PSA치가 4.0-9.9ng/ml일 때 전립선암 유병률은 50대가 0.2%, 70대가 2.3%로 11.1배의 차이가 있었다. 나이가 적을수록 전립선암 진단율이 낮은 것을 감안하더라도 차이가 크게 나타났다. 그러나 PSA 절단치를 2.5ng/ml로 낮출 경우 전립선암 유병률은 50대가 0.7%, 70대가 6.2%로 전립선암 유병률의 차이는 8.6배로 차이가 줄어들었다. 이는 50대의 경우 PSA 절단치 4.0ng/ml로 할 경우 다소 문제가 있다는 것을 의미한다고 볼 수 있다.

PSA 절단치를 2.5ng/ml로 낮출 경우 전립선암으로 진단될 확률은 1.9%로, 4.0ng/ml일 때 전립선암으로 진단될 확률 0.7%보다 1.8배 증가하였다. 그러나 본 연구에 이용한 전립선생검 자료는 1993년부터 2002년까지의 후향적 연구이고, PSA치가 2.5-3.9ng/ml인 경우 직장수지검사에서 이상소견이 있는 경우에 전립선생검을 시행하였기 때문에 PSA 4.0-9.9ng/ml인 경우보다 전립선암 진단율이 높게 나타났다고 보이며 이러한 이유로 이 결과가 한국인의 전립선암 진단율을 대표한다고 생각되지는 않는다.

그러나 대한비뇨기종양학회 후원으로 2004년도 10월부터 시작된 다기관 전향적 연구결과에 따르면 PSA 2.5-3.9ng/ml와 4.0-9.9ng/ml일 경우 전립선암 진단율은 19.2%와 18.7%였다.¹³ 본 연구 결과의 PSA 2.5-3.9ng/ml일

때 전립선암 진단율 19.7%는 전향적 연구결과와 비슷하였다. 전향적 연구결과와 PSA치 4.0-9.9ng/ml일 때 전립선암 진단율 18.7%는 본 연구 결과의 전립선암 진단율 15.9%에 비해 전립선암 진단율이 더 높게 나왔다. 우리나라에서 전립선암의 발생률이 증가한다고 보면 연구기간의 차이로 2004년도에 시행한 전향적 연구결과가 본 연구에서 이용한 후향적 연구결과보다 전립선암 진단율이 좀 더 높게 나타났다고 볼 수 있다. PSA치를 3.0-4.0ng/ml과 4.1-10.0ng/ml로 구분하여 비교한 다른 국내연구에서도 전립선암 진단율은 각각 26.2%와 20.3%였고, 두 군간의 병리학적 특성의 차이가 없었다.¹⁴ 본 연구에서 PSA 4.0-9.9ng/ml일 때 전립선암 진단율 15.9%라는 전제하에서 추정된 전립선암 유병률은 오히려 낮게 추정되었을 가능성이 있다.

Lee 등¹³의 국내 전향적 연구결과에 따르면 PSA 4.0ng/ml 이상일 때 전립선암 진단율은 50대, 60대, 70대에서 각각 18.7%, 34.2%, 39.7%였다. 이 결과를 본 연구방법에 대입하여 전립선암 유병률을 추정하면 PSA 절단치가 4.0ng/ml일 경우 전립선암 환자는 약 86,900명으로 유병률은 1.7%, PSA 절단치가 2.5ng/ml일 경우 전립선암 환자는 약 150,400명으로 유병률은 3.0%였다.

결 론

50-79세의 한국인 남성에서 PSA 2.5-9.9ng/ml와 4.0-9.9ng/ml일 때 전립선암 유병률은 각각 1.9% (94,900명)와 0.7% (34,500명)로 추정되었다. 이러한 전립선암 유병률은 환자 상담과 전립선암 선별검사 전략 수립에 도움이 될 수 있다.

REFERENCES

1. Porter MP, Stanford JL, Lange PH. The distribution of serum prostate-specific antigen levels among American men: implications for prostate cancer prevalence and screening. *Prostate* 2006;66:1044-51
2. Park SK, Sakoda LC, Kang D, Chokkalingam AP, Lee E, Shin HR, et al. Rising prostate cancer rates in South Korea. *Prostate* 2006;66:1285-91
3. Galper SL, Chen MH, Catalona WJ, Roehl KA, Richie JP,

- D'Amico AV. Evidence to support a continued stage migration and decrease in prostate cancer specific mortality. *J Urol* 2006;175:907-12
4. Smith RA, Cokkinides V, Eyre HJ. American cancer society guidelines for the early detection of cancer, 2005. *CA Cancer J Clin* 2005;55:31-44
5. Yang WJ, Lee DH, Chung BH, Cho JS, Choi YD, Kim SJ, et al. Detection rate of prostate cancer on biopsy according to serum prostate-specific antigen in Korean men: a multicenter study. *Urology* 2006;67:333-6
6. Chung BH, Hong SJ, Cho JS, Seong DH. Relationship between serum prostate-specific antigen and prostate volume in Korean men with benign prostatic hyperplasia: a multicenter study. *BJU Int* 2006;97:742-6
7. Cheli CD, Levine RL, Cambetas DR, Kolker JD, Roberts SB. Age-related reference ranges for complexed prostate-specific antigen and complexed/total prostate-specific antigen ratio: results from East Texas Medical Center Cancer Institute screening campaign. *Urology* 2002;60:53-9
8. Oesterling JE, Jacobsen SJ, Chute CG, Guess HA, Girman CJ, Panser LA, et al. Serum prostate-specific antigen in a community-based population of healthy men. Establishment of age-specific reference ranges. *JAMA* 1993;270:860-4
9. Weinrich MC, Jacobsen SJ, Weinrich SP, Moul JW, Oesterling JE, Jacobson D, et al. Reference ranges for serum prostate-specific antigen in black and white men without cancer. *Urology* 1998;52:967-73
10. Cho JS. Optimal prostate-specific antigen cutoff value in Korean. *Korean J Urol Oncol* 2007;5:1-5
11. Ku JH. Race-specific reference ranges of serum prostate-specific antigen levels in countries with a low incidence of prostate cancer. *BJU Int* 2006;97:69-72
12. Seong DH, Cho JS, Hong SJ, Chung BH, Choi YD, Kim SJ, et al. The influence of age and prostate volume in Korean men with PSA levels of 4.0 to 10.0ng/ml: a multicenter, retrospective study. *Korean J Urol* 2006;47:353-7
13. Lee KH. Prostate cancer incidence in Korea in Urological Association of Asia lecture. 21st Annual Congress of the European Association of Urology. Paris, 2006
14. Park HK, Hong SK, Byun SS, Lee SE. Comparison of the rate of detecting prostate cancer and the pathologic characteristics of the patients with a serum PSA level in the range of 3.0 to 4.0ng/ml and the patients with a serum PSA level in the range 4.1 to 10.0ng/ml. *Korean J Urol* 2006;47:358-61