

대장암 발생률 추정과 관련 요인 분석
: 한국인 암 예방 연구 (KCPS-II)

연세대학교 보건대학원
역학건강증진학과
박 연 미

대장암 발생률 추정과 관련 요인 분석
: 한국인 암 예방 연구 (KCPS-II)

지도 지 선 하 교수

이 논문을 보건학 석사 학위논문으로 제출함




2014년 6월 일

연세대학교 보건대학원

역학건강증진학과

박 연 미

박연미의 보건학석사 학위논문을 인준함

심사위원 지 선 하 
심사위원 김 희 진 
심사위원 윤 지 은 

연세대학교 보건대학원

2014년 6월 일

감사의 말씀

대학원 면접시험을 준비 하면서 떨렸던 그 마음이 아직도 생생한데 벌써 2년 반이라는 시간이 흘러 논문을 마무리하고 있는 이 순간이 새삼 믿기지가 않습니다. 보건학도로서 사회인으로서 또 하나의 인간으로서 보다 성숙할 수 있도록 도와주신 고마운 분들의 얼굴이 하나씩 떠올라 가슴이 뭉클해집니다.

먼저 귀한 코호트 자료로 연구할 수 있도록 논문의 기회를 주시고, 언제나 깊은 관심과 격려로 지도해주신 지선하 지도교수님께 깊은 감사와 존경의 마음을 드립니다. 또한 바쁘신 중에도 불구하고 논문심사를 해주시고 언제나 격려와 조언을 아끼지 않으신 김희진 교수님, 윤지은 교수님께도 감사를 드립니다.

선뜻 시간을 할애하여 헌신적으로 통계를 가르쳐주시고 할 수 있다고 항상 응원해주셨던 이선주 선생님과 정금지 선생님, 논문 지도 받는 동안 늘 함께 있어 든든했던 권이영 선생님과 임소라 선생님, 그리고 직장과 학업을 병행하면서 지치고 힘들 때마다 곁에서 보듬어주고 서로에게 든든한 버팀목이 되어주었던 사랑하는 동기들과 선후배님들께 진심어린 감사의 마음 전합니다.

특히 대학원 진학에 있어 많은 격려와 응원을 해주셨던 선배이자 제 삶의 롤 모델이 되어주신 김신실 사장님께도 이 자리를 빌어 감사를 드리며, 언제나 늘 같은 자리에서 묵묵히 힘이 되어준 거울 같은 친구, 진이에게도 고마운 마음 전하고 싶습니다.

무엇보다 부족한 딸을 위해 늘 기도하시는 어머니와 하나밖에 없는 누이가 늘 걱정인 동생 근형이, 밥 먹는 돈은 아끼지 마라하시던 사랑하는 할머니님과 이모님들께 온 마음 다해 감사한 마음, 그리고 사랑한다는 말 전하고 싶습니다.

2014년 07월

박 연 미 올림

차 례

국문 요약	viii
I. 서론	
1. 연구의 배경 및 필요성	1
2. 연구의 목적	4
II. 연구방법	
1. 연구 흐름도	5
2. 연구대상	6
3. 변수의 선정 및 정의	7
4. 통계분석방법	10
IV. 연구결과	
1. 한국인 암 예방연구(KCPS-II) 대상자의 일반적인 특성	11
2. 한국인 암 예방연구(KCPS-II) 대상자의 유병률과 발생률	19
3. 한국인 암 예방연구(KCPS-II) 연구대상자와 중앙암등록본부의 대장암 연령표준화유병률 및 연령표준화발생률 비교	25
4. 한국인 암 예방연구(KCPS-II) 대상자의 대장암 관련요인 분석	32

V. 고찰	
1. 변수 및 연구방법에 대한 고찰	44
2. 한국인 암 예방연구(KCPS-II)와 중앙암등록본부의 대장암 연령표준 화유병률 및 연령표준화발생률 비교에 대한 고찰	46
3. 대장암 유병 및 발생과 관련된 위험요인 분석에 관한 고찰	48
4. 연구의 제한점	56
VI. 결론	57
참고문헌	58
Abstract	66

표 차 례

표 1. 변수의 정의와 측정 기준	9
표 2. 연구 대상자의 성별 일반적인 특성 : KCPS-II	12
표 2-1. KCPS-II와 KNHANES(제4기, 2007년도) 대상자의 성별 일반적인 특 성 비교	14
표 3. 대장암 유병자와 발생자 분포 : KCPS-II	17
표 4. 성, 연도별 대장암 수 : KCPS-II	17
표 5. 성, 연령군별 대장암 수 : KCPS-II	18
표 6. 대장암의 가족력 유무에 따른 대장암 수 : KCPS-II	18
표 7. 대장암 유병자의 성, 발생년도별 분포 : KCPS-II	19
표 8. 대장암 유병자의 성, 연령군별 분포 : KCPS-II	20
표 9. 대장암 발생자의 성, 발생년도별 분포 : KCPS-II	21

표 10. 대장암 발생자의 성, 연령군별 분포 : KCPS-II	21
표 11. 성, 연령군별 10만 인년당 대장암 발생수 : KCPS-II	22
표 12. 성, 대장암 발생부위별 분포 : KCPS-II	23
표 13. 연령군별, 10만 인년당 대장암 부위별 발생수_남자 : KCPS-II	24
표 14. 연령군별, 10만 인년당 대장암 부위별 발생수_여자 : KCPS-II	24
표 15. 성별, 대장암 조유병률과 연령표준화유병률 : KCPS-II	26
표 16. 중앙암등록본부와 KCPS-II의 성별, 5년 대장암 유병자수와 조유병률, 연령표준화유병률 비교 (2007년도 기준)	26
표 17. 성별, 대장암 조발생률과 연령표준화발생률 : KCPS-II	27
표 18. 중앙암등록본부와 KCPS-II의 성별, 대장암 발생자수와 조발생률, 연령 표준화발생률 비교 (2011년도 기준)	28
표 19. 중앙암등록본부와 KCPS-II의 성 및 발생년도별 대장암 발생자 수와 조발생률, 연령표준화발생률 비교 (2007년-2011년)	30
표 20. 성별, 대장암 유무에 따른 일반적인 특성 비교 : KCPS-II	33

표 21. 대장암 대상자의 관련요인 분석_남자 : KCPS-II	35
표 22. 대장암 대상자의 관련요인 분석_여자 : KCPS-II	35
표 23. 대장암 유병자에 대한 관련요인 분석_남자 : KCPS-II	37
표 24. 대장암 유병자에 대한 관련요인 분석_여자 : KCPS-II	37
표 25. 성별, 대장암 발생 유무에 따른 일반적인 특성 비교 : KCPS-II	39
표 26. 대장암 발생자의 관련요인별 발생위험도 비교_남자 : KCPS-II	42
표 27. 대장암 발생자의 관련요인별 발생위험도 비교_여자 : KCPS-II	43

그림 차례

그림 1. 연구 흐름도	5
그림 2. KCPS-II와 KNHANES(제 4기, 2007년도) 대상자의 성별 일반적인 특 성 비교1 (연속형 변수)	15
그림 2_1. KCPS-II와 KNHANES(제 4기, 2007년도) 대상자의 성별 일반적인 특성 비교2 (범주형 변수)	15
그림 3. 성, 연령군별 대장암 대상자 분포 (대장암 발생 연령 기준) : KCPS-II	18
그림 4. 중앙암등록본부와 KCPS-II의 연도별 대장암 연령표준화발생률 비교 (2007년-2011년)	31
그림 5. 대장암 발생부위별 연령표준화발생률 변화 추이 (1999년-2011년, 통계청)	55

국 문 요 약

대장암 발생률 추정과 관련요인 분석 : 한국인 암 예방연구(KCPS-II) 코호트

대장암은 우리나라 암 중에서 사망원인 3위를 차지하고 있으며 최근 그 발생 수가 급격하게 증가하고 있다. 이 연구는 한국인 암 예방연구(KCPS-II) 코호트 자료를 이용하여 국민건강영양조사 및 중앙암등록본부 통계 자료와의 비교를 통해 대장암의 발생 위험요인에 대한 관련 분석을 하였다. 이 연구의 대상자는 1994년부터 2011년까지 한국인 암 예방연구(KCPS-II) 코호트 대상자 261,052명 중 연구 참여에 동의한 남자 95,213명, 여자 62,313명으로 총 157,526명이다. 이 중 중앙암등록본부에 등록된 대장암 대상자는 477명이었으며, 2011년 12월 기준 1인당 평균 추적 기간은 4.34 인년(person-year)이었다. 한국인 암 예방연구(KCPS-II) 자료에서 대장암과 발생 위험요인과의 관계는 Cox' proportional hazard model을 이용해 분석하였다.

연구의 주요 결과는 다음과 같다.

1. 연구 대상자는 남자 62.2%, 여자 37.8%로 남자가 많았고, 남녀 각각 평균연령은 41.7 ± 9.8 세, 40.7 ± 11.2 세였다. 남자는 키와 체중, 체질량지수, 수축기혈압, 이완기혈압, 공복혈당, 총콜레스테롤과 CEA(Carcinoembryonic antigen) 수치가 여자보다 높았으며, 여자는 HDL-C(High Density Lipoprotein cholesterol)이 남자보다 유의하게 높았다. 흡연 상태 중 과거흡연자와 현재흡연자의 남녀별 비율은 각각 26.1%와 4.1%, 44.5%와 4.1%로 성별에 따라 유의한 차이를 보였다. 남자 66.0%와 여자 46.7%가 운동을 하는 것으로 나타났으며, 음주를

하는 군은 남녀별로 각각 87.5%와 51.7%로 남자가 높았다. 여자에 비해 남자에서 고혈압이나 당뇨병의 질병 과거력과 대장암 가족력이 높게 관찰되었으며, 이는 통계적으로 유의하였다($p<.0001$).

2. 한국인 암 예방연구(KCPS-II) 대상자 중 중앙암등록본부에 등록된 대장암 유병자는 174명, 발생자는 303명으로 표준인구를 이용한 전체 연령표준화유병률과 연령표준화발생률은 각각 119.4(명/10만명)과 316.0(명/10만명)이었다.

2003년에서 2007년까지의 생존하고 있는 5년 대장암 유병자에 대한 연령표준화유병률은 중앙암등록본부와 한국인 암 예방연구(KCPS-II) 각각 106.0(명/10만명)과 84.9명(명/10만명)이었다.

2007년에서 2011년까지 5년간의 연도별 대장암 연령표준화발생률은 남녀 전체로 봤을 때 연령이 증가할수록, 최근 년도와 가까워질수록 증가했다. 2007년도 중앙암등록본부와 한국인 암 예방연구(KCPS-II)의 연령표준화발생률은 각각 34.7(명/10만명)과 20.0(명/10만명), 2011년도에서는 각각 39.0(명/10만명)과 66.1(명/10만명)이었다.

3. 대장암 유병자와 관련된 요인 분석에서 남녀 모두 연령이 증가할수록 대장암 유병 비차비(OR)가 증가하였으며 흡연, 음주 및 운동여부와 가족력 변수를 모두 통제한 상태에서 40세 미만 연령에 비해 남녀 각각 40-49세에서 3.8배와 6.2배, 50-59세에서 14.4배와 11.7배, 60세 이상에서 22.8배와 16.7배였다($p<.0001$). 남자에게서 운동을 하지 않는 군이 1.8배로 유의한 차이를 보였고, 남녀 모두 음주를 하는 군에서 1.1과 1.9의 비차비를 보였으나 통계적으로 유의하지 않았다. 대장암의 가족력이 없는 군에 비해 가족력이 있는 경우 남녀 각각 10.3배와 13.5배, 이는 통계적으로 매우 유의한 차이를 보였다($p<.0001$).

4. 대장암 발생에 영향을 미치는 위험요인으로서는 남녀 모두 연령이 주요하게 작용했으며 남자는 비흡연자에 비해 과거흡연자의 경우 1.5배(95%CI 1.0-2.2), 대장암 가족력이 있는 경우 2.6배(95%CI 1.4-4.9), 정상군에 비해 당뇨병 경계군에서 1.6배(95%CI 1.1-2.2), 당뇨병이 있는 경우 1.7배(95%CI 1.1-2.5)로 대장암 발생 위험이 증가하였다. 여자에서는 체질량지수 18.5-24.9(kg/m²)인 군에 비해 25(kg/m²) 이상인 경우 대장암 발생위험이 1.7배(95%CI 1.0-2.9) 높았으며 이는 모두 유의하게 높은 것으로 나타났다.

시간이 지날수록 점차 증가하고 있는 대장암은 개개인의 연령이 증가할수록 발생 위험이 높아지고 최근 50대 미만에서도 그 발생률이 늘어나고 있음을 고려해볼 때 무엇보다 조기검진이 중요할 것으로 사료된다. 대장암 발생 위험요인 즉, 과거 흡연력이 있거나 대장암의 가족력이 있는 경우, 혈당이 정상보다 높거나 비만한 대상자에 대해서는 보다 적극적이고 체계적인 국가 차원의 암 예방 관리가 필요할 것으로 여겨진다.

핵심어 : 대장암, 한국인 암 예방연구(KCPS-II), 코호트연구

I. 서론

1. 연구의 배경 및 필요성

2013년 통계청 자료에 따르면 우리나라 10대 사망사인은 악성신생물(암), 심장질환, 뇌혈관 질환, 고의적 자해(자살), 당뇨병, 폐렴, 만성하기도 질환, 간 질환, 운수사고, 고혈압성 질환 순으로 총 사망자의 70.5%이며, 이 중에서 악성신생물(암)은 단일질환으로 사망원인 1순위를 지속적으로 유지해오고 있다.

1980년대 이래 인구구조, 질병양상 및 생활환경 변화로 총 사망 중 암이 차지하는 비율이 점차 증가하여 2002년에는 25.6%, 2012년에는 28.1%를 차지하고 있으며, 2002년 대비 전체 13.4%, 남녀 각각 12.1%, 15.9%의 증가율을 보였다. 이 중에서도 위암과 식도암의 사망률은 2002년 대비 10만 명당 -5.8명(-24.0%), -0.4명(-13.2%)으로 감소하는 반면 대장암은 10만 명당 5.7명(53.6%) 증가하였으며 남녀 각각 60.6%와 46.7%로 다른 암에 비해 급속한 증가 추세를 보이고 있다(통계청, 2013).

우리나라 2011년 한 해 동안 발생한 신규 암환자 수는 남자 110,151명, 여자 107,866명으로 총 218,017명으로 남녀를 합해 가장 많이 발생한 암은 갑상선암이었으며, 다음으로 위암, 대장암, 간암, 유방암, 전립선암 순으로 많이 발생한 것으로 나타났다. 남자는 위암, 대장암, 폐암 순이고 여자는 갑상선암, 유방암, 대장암 순으로 발생하였는데, 이 중 대장암은 우리나라 전체 암 발생률 순위에서 3위, 아시아에서 1위, 세계 4위로 발생률 증가에 대한 국가적인 예방 대책이 시급한 것으로 그 중요성이 다시 한 번 강조되고 있다(국가암등록통계, 2011).

대장암의 원인은 크게 유전적인 요인과 환경적인 요인으로 나누어 볼 수 있다. Willett(1989)은 국가간 그리고 이주민 집단에서 대장암 발생과 사망의 특

징적 양상을 분석한 결과 유전적인 요인보다는 환경적인 요인이 더 크게 작용할 것으로 추론하였다. 또한 최근 세계암연구재단(World Cancer Research Fund)과 미국암연구소(American Institute for Cancer Research)가 기존 연구결과를 종합한 발표 자료에 의하면 대장암의 95%를 차지하는 선암(Adenocarcinoma)에 국한된 연구결과에서 신체활동은 대장암 발병위험을 낮추고 음주, 비만, 붉은 고기와 가공육 등은 발병위험을 높이는 것으로 보고한 바 있다(World Cancer Research Fund, American Institute of Cancer Research, 2007). 특히 비만은 여러 위험인자 중에서도 독립적으로 대장암과 연관성이 있다고 알려져 있으며(Moghaddam et al., 2007), 이 외에도 여성호르몬(MacMichael et al., 1980; Potter 1995; MacLennan et al., 1991; Herbert-Croteau, 1998; Yoo et al., 1999), 대장용종과 같은 전구성 병변의 유무(Kerber et al., 1998)에 따라서도 발생 위험이 높아지는 것으로 알려져 있다.

또한, 대장암 원인으로 유전적 요인에 대해서도 다양한 많은 연구가 이뤄져 왔는데(Sondergaard et al., 1991; Bowen et al., 2003; Slattery et al., 2003), Kapiteijn(2001)등은 대장암 발생의 약 20%는 유전요인에 의해 발생한다고 했다. 대장암의 가족력은 개인의 대장암 발생률을 높이는 위험인자로 잘 알려져 있으며, 부모, 형제, 자식 등 I도 가계에서 대장암이 있는 경우는 2배 이상, 대장암 있는 가족이 45세 이하이면 4배 이상 대장암 발생 위험이 증가하는 것으로 보고된 바 있다(Goldgar et al., 1994; Negri et al., 1998).

대장암 발생과 흡연과의 관련성에 있어서는 GioVannucci 등(1994)에 의해 흡연이 대장암이 발생하는 초기단계에 작용한다는 가설이 제기되었고, 이후 대단위의 코호트 연구들에서 그 위험성을 확인하였으며(Sturmer et al., 2000; Terry et al., 2001; Limburg et al., 2003; Wakai et al., 2003; Otani et al., 2003), 김화정(2005)의 연구에서는 흡연을 시작하는 연령이 10대인 경우 대장암 발생 위험이 증가함을 확인하였다.

Larsson 등(2005)은 메타분석을 통해 제 2형 당뇨병 환자군과 대조군을 비교했을 때 당뇨병 환자군에서 대장암의 위험도가 약 30% 높은 것으로 나타나 당뇨병과 대장암의 관련성을 설명하였다.

이와 같이 대장암의 발생률이 매년 증가하고 있는 반면, 국내에서 그 위험요인에 대한 연구는 외국에 비해 매우 부족한 실정이다. 국내 선행연구는 주로 환자대조군연구나 단면연구로 진행되어 왔으나, 이는 선후관계를 정확하게 파악하기 곤란하여 인과관계를 밝힐 수 없을 뿐만 아니라 특정요인에 대한 위험도를 추정하는 것이 어렵다. 그러나 대단위 코호트 연구에서는 특정요인에 노출된 집단과 노출되지 않은 집단을 추적하고 연구 대상 질병의 발생률을 비교하여 요인과 질병의 발생관계를 조사할 수 있다. 또한 시간적인 개념이 포함되어 비교위험도와 귀속위험도를 직접 측정 가능하며 부수적으로 다른 질환과의 관계도 파악이 가능하다.

본 연구는 1994년부터 2011년까지 서울 경기지역에 소재한 21개 대학병원 혹은 종합검진센터에서 건강검진을 받은 20세 이상 성인 남녀 261,052명으로 이루어진 한국인 암 예방연구(Korean Cancer Prevention Study-II, KCPS-II) 코호트의 전체 구성원 중 개인정보 활용 동의서를 구비한 157,526명을 대상으로 대장암의 유병률과 발생률을 추정하고 그 관련요인을 분석하였다. 연구의 결과는 향후 대장암 발생 예방 및 관리를 위한 국가적 보건정책개발이나 건강증진사업에 기초자료가 될 것이다.

2. 연구의 목적

이 연구는 우리나라에서 점차적으로 증가하고 있는 대장암 발생에 관한 연구로 한국인 암 예방연구(KCPS-II) 코호트 자료를 이용하여 그 발생률과 유병률 추이를 알아보고, 국민건강영양조사 자료 및 보건복지부 중앙암등록본부 통계와 비교하며, 대장암 발생에 영향을 미치는 관련 요인을 파악하고자 한다.

구체적인 연구목적은 다음과 같다.

- 첫째, 대장암의 연도 및 성별, 연령별 유병률과 발생률 추이를 파악한다.
- 둘째, 대장암 연령표준화발생률을 중앙암등록본부 통계자료와 비교한다.
- 셋째, 대장암 유병과 관련된 요인을 파악한다.
- 넷째, 대장암 발생에 영향을 미치는 관련 요인을 알아본다.

II. 연구방법

1. 연구 흐름도

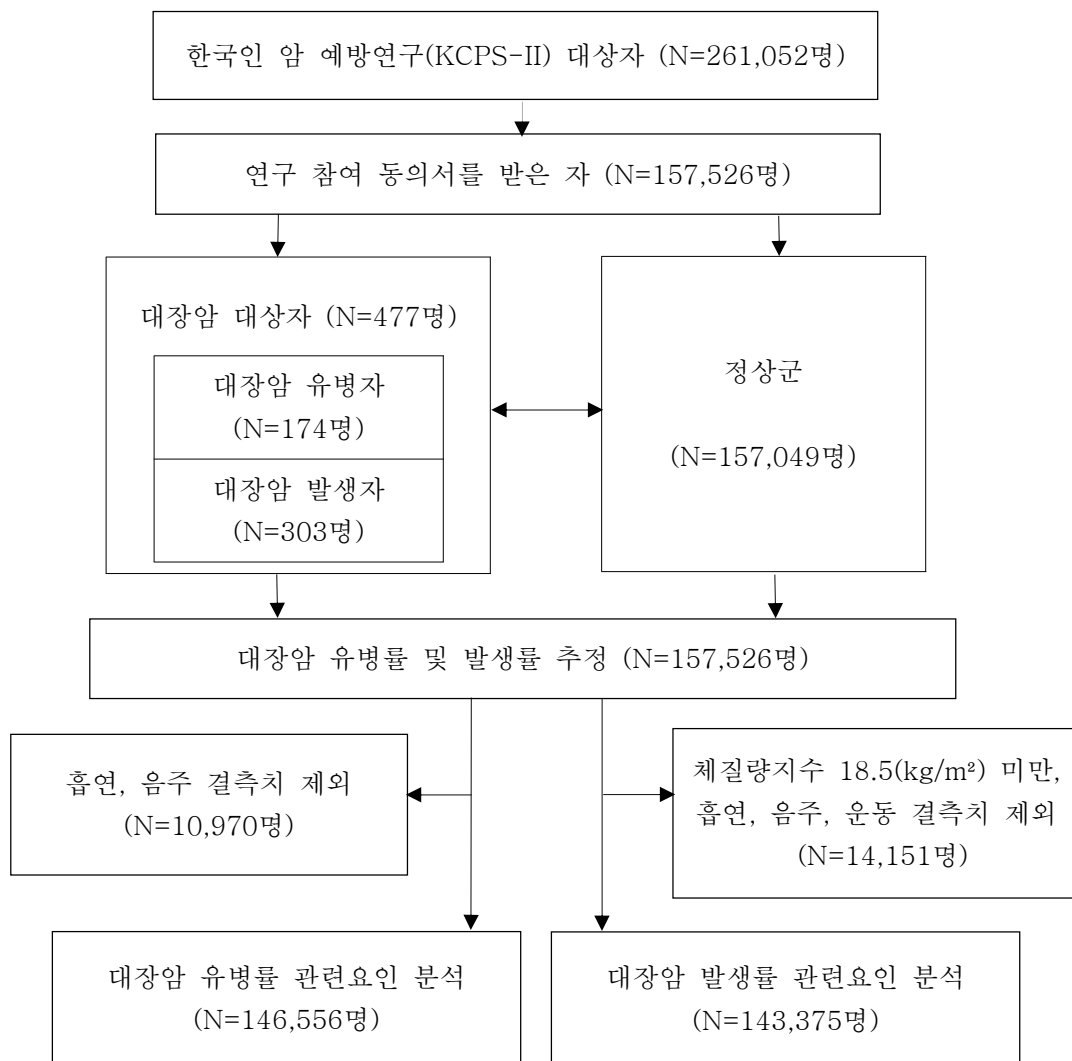


그림 1. 연구 흐름도

2. 연구대상

이 연구의 근원집단(source population)은 한국인 암 예방연구(KCPS-II) 자료의 구성원이다. 한국인 암 예방연구(KCPS-II)는 2005년 12월 이래 서울시 대사증후군 연구 사업단으로부터 구축되었다. 즉, 1994년부터 2011년까지 서울 경기지역에 소재한 21개 대학병원 혹은 종합검진센터에서 건강검진을 받은 20세 이상 성인 남녀 261,052명을 대상으로 하는 대규모 코호트(cohort)로, 연구 대상자의 27.15%는 2004년 이전에 건강검진을 받았고 71.86%는 2004년에서 2008년에 건강검진을 받았으며, 0.99%는 2009년 이후에 건강검진을 받았다.

2010년부터 개인정보 보호 규정이 강화되면서 전체 연구 대상자 261,052명 중 개인정보 활용 동의서를 구비한 157,526명이 본 연구의 연구 대상자이며 중앙암등록본부의 암 발생 데이터베이스를 통해 이 중 477명의 대장암 대상자를 확인할 수 있었다. 연구 대상자의 연도별 등록 인원수는 2004년 2,428명, 2005년 4,534명, 2006년 18,828명, 2007년 57,910명, 2008년 66,693명으로 전체 157,526명의 95.46%를 이루고 있다. 연구 대상자의 총 추적 관찰 기간은 2011년 12월을 기준으로 하여 682,773.6 인년(person-year)이며, 1인당 평균 추적 관찰 기간은 4.34 인년(person-year)이었다.

이 연구는 세브란스병원 임상연구 심의위원회의 승인을 받았다 (승인번호: 4-2011-0277).

3. 변수의 선정 및 정의

1) 종속변수

이 연구의 종속변수는 대장암의 이환 여부이며, 대장암 유병자와 발생자로 구분한다. 대장암 유병자는 최초 검진시점(Base line) 즉, 코호트 참여 시점 이전에 이미 대장암에 걸린 자이며, 대장암 발생자는 코호트 참여 이후 추적 관찰 기간 중에 대장암이 발생한 대상자를 말한다.

2) 독립변수

분석에 사용된 독립변수는 성별, 연령, 흡연 여부, 음주 여부, 운동 여부, 대장암의 가족력, 고혈압과 당뇨병의 과거력 등의 일반적인 특성과 체질량지수, 혈압, 공복혈당, 총콜레스테롤, Carcinoembryonic antigen(CEA), High Density Lipoprotein cholesterol (HDL-C) 등의 임상적 특성을 포함하였다.

가) 일반적인 특성

ㄱ. 연령

연령은 최초 검진년도 당시의 연령으로 하였고, 40세 미만, 40-49세, 50-59세, 60세 이상으로 연령군을 분류하였다.

ㄴ. 흡연

흡연은 현재 흡연을 하고 있는 현재 흡연과 과거 담배를 피운 적이 있으나 끊은 군을 과거 흡연, 전혀 피운 적이 없는 군을 비흡연으로 구분하였다.

ㄷ. 운동 및 음주 여부

운동여부는 규칙적인 운동을 하는 군을 운동군, 그렇지 않은 군을 비운동군

으로 구분하였으며 음주여부는 음주(현재음주, 과거음주 포함)군과 비음주군으로 구분하였다.

ㄷ. 과거력

과거력은 지금까지 의사로부터 질병 진단을 받은 적이 있는지 여부를 확인하고 고혈압 약물치료 중이거나 수축기혈압이 140mmHg 이상 또는 이완기혈압이 90mmHg 이상인 경우를 고혈압 과거 병력자로, 당뇨병 약물치료 중이거나 공복혈당이 126mg/dl 이상인 경우를 당뇨병 과거 병력자로 구분하였다.

ㄹ. 가족력

가족력은 부, 모, 형제, 자매의 대장암 이환 여부를 확인하여 대장암의 가족력 여부로 분류하였다.

나) 임상변수

ㄱ. 신체계측

키와 몸무게는 간단한 옷을 입은 채 직접 측정되었고, 체질량지수(Body Mass Index, BMI)는 체중(kg)/키(m²)로 계산하였으며, 혈압은 수은주 혈압계나 자동혈압계를 이용하여 직접 측정되었으며 수축기혈압과 이완기혈압으로 구분하였다.

ㄴ. 혈액검사

혈액은 밤새 공복을 한 상태에서 오전에 수집되었으며 측정된 공복혈당, 총콜레스테롤 수치와 CEA, HDL-C를 사용하였다.

표 1. 변수의 정의와 측정 기준

변수의 정의		측정 기준
종속변수	대장암 이환여부	
	유병자	최초 검진시점(Base line, 코호트 참여) 이전 대장암에 이미 이환된 자
	발생자	최초 검진시점(Base line, 코호트 참여) 이후 대장암이 발생한 자
독립변수	일반적인 특성	
	성별	남자, 여자
	연령 (세)	40세 미만, 40-49세, 50-59세, 60세 이상
	흡연 여부	비흡연, 과거흡연(금연), (현재)흡연
	음주 여부	비음주, 음주(현재음주, 과거음주)
	운동 여부	운동, 비운동
	과거력	
	고혈압	과거 질병력을 기재하였거나 고혈압 약물 치료 중이거나 혈압이 140/90mmHg 이상
	당뇨병	과거 질병력을 기재하였거나 당뇨병 약물 치료 중이거나 공복혈당이 126mg/dl 이상
	가족력	
	대장암	있다, 없다
임상변수		
	체질량지수 (kg/m ²)	18.5-25 미만, 25 이상
	수축기혈압 (mmHg)	<120, 120-139, 140-159, ≥160
	이완기혈압 (mmHg)	<80, 80-89, 90-100, ≥100
	공복혈당 (mg/dl)	<100, 100-125, ≥126
	총콜레스테롤 (mg/dl)	<200, 200-239, ≥240
	CEA (ng/dl)*	<5, ≥5
	HDL (mg/dl) [†]	<35, 35-44, 45-49, 50-59, ≥60

*CEA: Carcinoembryonic antigen

[†]HDL: High Density Lipoprotein cholesterol

4. 통계분석방법

본 연구 분석을 위한 한국인 암 예방연구(KCPS-II) 자료에 대한 통계는 SAS Ver. 9.2 프로그램을 사용하였고, 각 독립변수간의 유의성 검증은 Chi-square test를 사용하였다. 한국인 암 예방연구(KCPS-II) 연구대상자의 일반적인 특성 및 분포를 조사하여 빈도와 백분율 또는 평균과 표준편차를 산출하였으며, 비연속적인 범주형 변수들은 백분율(%)을 이용하여 계산하였다.

자료의 대표성을 평가하기 위해 한국인 암 예방연구(KCPS-II)와 제4기 국민 건강영양조사(Korean National Health and Nutrition Examination Survey, KNHANES) 2007년도 통계 자료를 비교하여 연구 대상자의 일반적인 특성에 있어 두 그룹간의 차이를 확인하였다.

연구대상자 157,526명에 대한 총 인년 및 평균 추적관찰 기간을 구하였으며, 통계청 2000년 7월 1일 기준 주민등록 연앙인구를 이용해 연령표준화유병률 및 연령표준화발생률을 산출하여 중앙암등록본부의 자료와 비교하였다.

한국인 암 예방연구(KCPS-II) 대상자의 대장암 유병자와 정상군의 차이를 알아보기 위해 Chi-square test를 시행하였으며, Logistic regression analysis를 이용해 대장암 유병과 각 독립변수의 관련 여부를 비차비(Odds ratio)와 95% 신뢰구간(confidence interval)을 통해 확인하였다.

대장암 발생자와 정상군 간에 연속형 변수들은 T-test, 범주형 변수들은 Chi-square test를 통해 차이를 검정하고 대장암 발생에 영향을 미치는 관련 요인분석은 Cox's proportional hazards model에 포함하여 비교위험도(hazard ratio)와 95% 신뢰구간을 산출하였다. 통계적인 유의수준은 $p < 0.05$ 일 때 유의한 것으로 하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 한국인 암 예방연구(KCPS-II) 대상자의 일반적인 특성

1) 연구대상자의 일반적인 특성

이 연구의 참여 대상자는 총 157,526명이며 남자는 95,213명(62.15%), 여자는 62,313명(37.85%)으로 구성되어 있고, 코호트 참여 당시 연령은 남녀 각각 41.7 ± 9.8 (세), 40.7 ± 11.2 (세)로 여자보다 남자의 평균연령이 유의하게 높았다. 남자는 키와 체중, 체질량지수, 수축기혈압, 이완기혈압, 공복혈당, 총콜레스테롤과 CEA 수치가 여자보다 높았으며, 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < .0001$). 반면 여자는 HDL-C이 남자보다 높았으며 이는 통계적으로 유의하였다($p < .0001$).

코호트 참여 당시의 흡연 상태는 비흡연자가 남자 29.4% 여자 91.9%이었고, 과거흡연자와 현재흡연자의 남녀별 비율은 각각 26.1%와 4.1%, 44.5%와 4.1%로 성별에 따라 유의한 차이를 보였다. 남자의 66.0%와 여자의 46.7%가 운동을 하는 것으로 나타났으며, 음주를 하는 군은 남녀별로 각각 87.5%와 51.7%로 남자가 높았다. 여자에 비해 고혈압이나 당뇨병의 과거력과 대장암 가족력이 남자에게서 높게 나타났으며, 이는 통계적으로 유의하였다($p < .0001$).

표 2. 연구대상자의 성별, 일반적인 특성: KCPS-II

(N=157,526)

변 수	남 자 (95,213명/62.15%)	여 자 (62,313명/37.85%)	P
	평균±표준편차	평균±표준편차	
연령 (세)	41.7±9.8	40.7±11.2	<.0001
체질량지수 (kg/m ²)	24.4±2.9	22.2±3.1	<.0001
체중 (kg)	72.1±10.0	56.2±7.9	<.0001
키 (cm)	171.7±6.0	159.3±5.5	<.0001
수축기혈압 (mmHg)	121.4±13.1	112.4±14.5	<.0001
이완기혈압 (mmHg)	76.4±9.7	70.4±9.8	<.0001
공복혈당 (mg/dl)	93.5±20.9	88.4±16.0	<.0001
총콜레스테롤 (mg/dl)	192.4±33.6	184.0±33.7	<.0001
CEA (ng/ml)*	1.9±1.6	1.6±1.9	<.0001
HDL (mg/dl) [†]	48.8±9.5	57.5±11.2	<.0001
	%	%	
흡연여부			
흡연자	44.5	4.1	
과거흡연자	26.1	4.1	<.0001
비흡연자	29.4	91.9	
운동여부 (예)	66.0	46.7	<.0001
음주여부 (예)	87.5	51.7	<.0001
과거력			
고혈압 (예)	21.1	11.9	<.0001
당뇨병 (예)	6.1	3.2	<.0001
대장암 가족력 (있음)	2.5	2.1	<.0001

*CEA: Carcinoembryonic antigen

[†]HDL: High Density Lipoprotein cholesterol

2) 한국인 암 예방연구(KCPS-II)와 국민건강영양조사(KNHANES) 대상자의 일반적인 특성 비교

이 연구의 대상자가 속한 표본의 대표성을 파악하기 위해 국민건강영양조사(KNHANES) 제 4기 2007년도의 자료를 이용하여 일반적인 특성을 비교하였다(표 2-1). 국민건강영양조사 대상자는 남자 1,417명(42.9%), 여자 1,887명(57.1%)으로 총 3,304명이었으며 한국인 암 예방연구(KCPS-II)와 반대로 여자가 많았다. 국민건강영양조사 대상자의 평균연령은 남녀 각각 49.3±16.1(세), 49.9±16.9(세)로 한국인 암 예방연구(KCPS-II) 대상자보다 남녀 모두 평균연령이 월등히 높았으며 여자는 무려 10세가 높았다.

성별을 구분하고 연령을 보정한 후 두 군의 차이를 비교해 볼 때, 체질량지수에서 남자는 24.4±2.9(kg/m²)로 한국인 암 예방연구(KCPS-II) 대상자가, 여자는 23.5±3.4(kg/m²)로 국민건강영양조사 대상자가 약간씩 높은 것으로 나타났다. 이는 통계학적으로 유의하였다(p<.0001). 그 외 이완기혈압과 공복혈당은 남녀 모두 국민건강영양조사 대상자가 높았으며, 총콜레스테롤은 남자에게서 한국인 암 예방연구(KCPS-II) 대상자가 192.6±33.4(mg/dl)로, 여자에게서는 국민건강영양조사 대상자가 190.1±37.5(mg/dl)로 상대적으로 높게 나타났다.

흡연 상태를 비교해보면 남자에게서는 두 그룹 모두 흡연자가, 여자에게서는 두 그룹 모두 비흡연자가 가장 많은 분율을 보였고, 남자에게서 과거흡연자, 즉 담배를 피우다가 끊은 군이 한국인 암 예방연구(KCPS-II)의 25.8%에 비해 국민건강영양조사 대상자가 40.2%로 높게 나타났다. 운동과 음주여부는 남녀 모두 한국인 암 예방연구(KCPS-II) 대상자가 각각 66.6%, 47.6%와 87.6%, 52.2%로 국민건강영양조사 대상자보다 높았다. 이는 통계학적으로 유의하였다(p<.0001).

표 2-1. KCPS-II와 KNHANES(제 4기, 2007년도) 대상자의 성별 일반적인 특성 비교

변 수	남 자				여 자			
	KCPS-II (N=89,566)	KNHANES* (N=1,417)	P	연령보정 P	KCPS-II (N=54,135)	KNHANES* (N=1,887)	P	연령보정 P
	평균±표준편차				평균±표준편차			
연령 (세)	41.5±9.5	49.3±16.1	<.0001		39.9±10.9	49.9±16.9	<.0001	
체질량지수 (kg/m²)	24.4±2.9	23.9±3.1	<.0001	<.0001	22.1±3.1	23.5±3.4	<.0001	0.0003
체중 (kg)	72.1±10.0	68.0±10.7	<.0001	<.0001	56.1±7.7	56.8±8.9	0.001	0.0002
키 (cm)	171.8±5.9	168.4±7.0	<.0001	<.0001	159.5±5.5	155.4±6.6	<.0001	<.0001
수축기혈압 (mmHg)	121.4±13.1	121.0±15.8	0.35	<.0001	112.1±14.4	115.4±18.3	<.0001	<.0001
이완기혈압 (mmHg)	76.4±9.7	78.7±9.8	<.0001	<.0001	70.3±9.8	73.4±9.6	<.0001	0.024
공복혈당 (mg/dl)	93.1±20.2	98.6±24.7	<.0001	0.007	87.7±14.9	94.7±21.1	<.0001	<.0001
총콜레스테롤 (mg/dl)	192.6±33.4	186.8±34.6	<.0001	<.0001	183.3±32.8	190.1±37.5	<.0001	<.0001
	%				%			
흡연여부								
흡연자	44.7	42.4			4.1	4.5		
과거흡연자	25.8	40.2	<.0001	<.0001	4.2	6.7	<.0001	<.0001
비흡연자	29.5	17.4			91.8	88.8		
운동여부 (예)	66.6	45.5	<.0001	<.0001	47.6	34.1	<.0001	<.0001
음주여부 (예)	87.6	70.0	<.0001	<.0001	52.2	35.5	<.0001	<.0001

*KNHANES : 국민건강영양조사

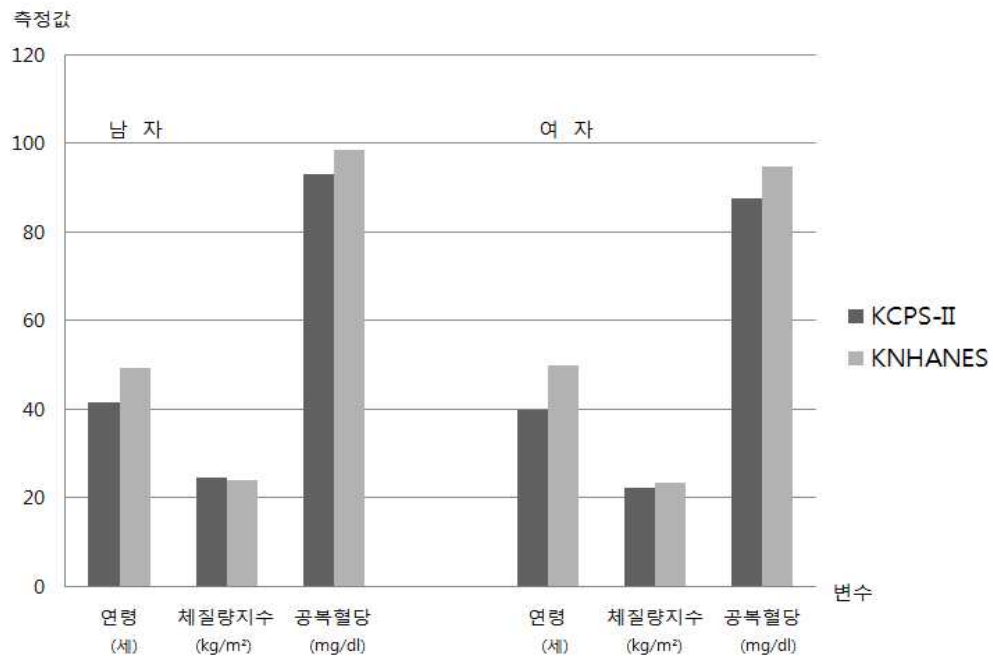


그림 2. KCPS-II와 KNHANES(제 4기, 2007년도) 대상자의 성별 일반적인 특성 비교1 (연속형 변수)

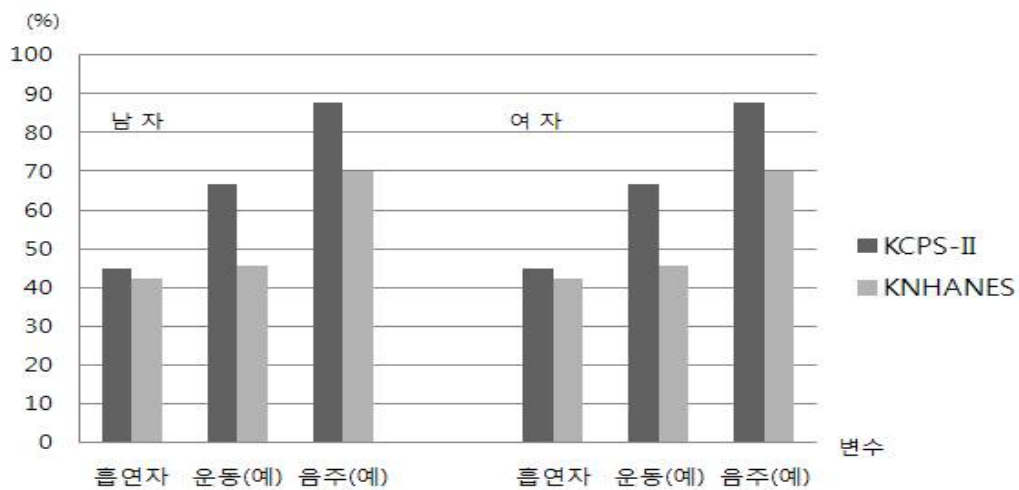


그림 2-1. KCPS-II와 KNHANES(제 4기, 2007년도) 대상자의 성별 일반적인 특성 비교2 (범주형 변수)

3) 한국인 암 예방연구(KCPS-II)의 대장암 대상자

이 연구의 전체 대상자 157,526명의 한국인 암 예방연구(KCPS-II) 코호트 구성원 중에서 2011년까지 중앙암등록본부 통계 자료를 통해 대장암이 확인된 대상자는 유병자와 발생자를 모두 합해 477명이었다. 이 중 개개인의 최초 검진(Base line) 시점보다 대장암의 발생이 선행된 경우 즉, 유병자는 총 174명으로 남녀 각각 136명과 38명이었으며 최초 검진 시점 이 후의 대장암에 이환된 발생자는 남자 223명, 여자 80명으로 총 303명이었다(표 3).

유병자와 발생자를 모두 합한 대장암 대상자 477명의 최초 검진시점이 아닌 실제 대장암에 걸린 시점을 기준으로 성 및 연도별, 연령별 분포를 살펴보았다. 연도별로는 한국인 암 예방연구(KCPS-II) 코호트가 구축되기 이전인 1994년도부터 2004년도까지의 대장암 대상자가 남녀 각각 84명과 22명, 총 106명으로 가장 많았으며 그 다음으로는 2011년 대장암 대상자 남자 48명과 여자 25명, 총 73명으로 많은 순을 이었다(표 4). 대장암 대상자 중 대장암 발병일이 가장 먼저인 사람은 1987년도의 남자 유병자 1명이었다.

대장암 대상자의 성, 연령별 분포를 보면 50-59세에서 남녀 각각 133명과 40명으로 대상자 수가 가장 많았으나 각 연령군에 대한 백분율로 환산한 결과, 남녀 모두 60세 이상에서 각각 1.58%와 0.77%로 가장 높은 분율을 차지했다. 전체적으로 연령이 증가하면서 대장암 대상자수가 차지하는 비율이 높아지는 것을 확인할 수 있었다(표 5, 그림 3).

대장암의 가족력 유무를 분석한 결과(표 6), 대장암 가족력이 없는 대상자 154,046명 중에 대장암이 걸린 사람은 431명으로 0.27%였으며, 대장암 가족력이 있는 대상자는 3,480명이었고 그 중 대장암에 걸린 사람은 46명으로 1.32%였다. 이는 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < .0001$).

표 3. 대장암 유병자와 발생자 분포 : KCPS-II (명,%)

성 별	대상자 수	유 병 자	발 생 자	전 체
남 자	95,213	136 (0.14)	223 (0.23)	359 (0.37)
여 자	62,313	38 (0.06)	80 (0.12)	118 (0.18)
전 체	157,526	174 (0.11)	303 (0.19)	477 (0.30)

표 4. 성, 연도별 대장암 수 : KCPS-II (명,%)

년 도	남자 (95,213명)	여자 (62,313명)	전 체
~2004년*	84 (0.09)	22 (0.04)	106 (0.07)
2005년	15 (0.02)	4 (0.01)	19 (0.01)
2006년	38 (0.04)	10 (0.02)	48 (0.03)
2007년	30 (0.03)	12 (0.02)	42 (0.03)
2008년	38 (0.04)	14 (0.02)	52 (0.03)
2009년	52 (0.05)	18 (0.03)	70 (0.04)
2010년	54 (0.06)	13 (0.02)	67 (0.04)
2011년	48 (0.05)	25 (0.04)	73 (0.05)
전 체	359 (0.38)	118 (0.19)	477 (0.30)

*~2004년: 1987년부터 2004년도까지

표 5. 성, 연령군별 대장암 수 : KCPS-II (명,%)

연령 (세)*	남 자		여 자	
	대상자	대장암 수	대상자	대장암 수
< 40	45,686	47 (0.10)	32,775	12 (0.04)
40-49	30,008	93 (0.31)	15,946	32 (0.20)
50-59	14,062	133 (0.95)	9,185	40 (0.44)
≥ 60	5,457	86 (1.58)	4,407	34 (0.77)
전체	95,213	359 (0.38)	62,313	118 (0.19)

*대장암 발생 연령 기준

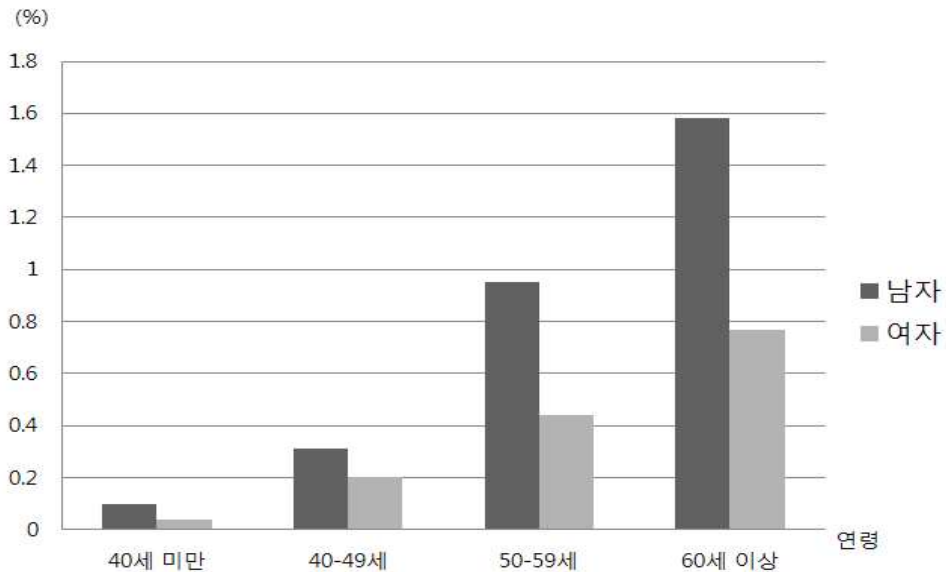


그림 3. 성, 연령군별 대장암 대상자 분포 (대장암 발생 연령 기준) : KCPS-II

표 6. 대장암 가족력 유무에 따른 대장암 수 : KCPS-II (명,%)

대장암 가족력	대상자수 (명)	대장암 수 (%)	P
없 음	154,046	431 (0.27)	<.0001
있 음	3,480	46 (1.32)	
전 체	157,526	477 (0.30)	

2. 한국인 암 예방연구(KCPS-II) 대상자의 유병률과 발생률

1) 한국인 암 예방연구(KCPS-II) 대장암 유병률

대장암 대상자 중 최초 검진 시점 이전에 대장암에 이환된 유병자의 실제 대장암에 걸린 시점과 당시 나이를 추적하여 성 및 연령별, 연도별 분포를 살펴 보았다. 표 7에서와 같이 전체 유병자 174명 중 1987년에서 2000년까지의 대장암 유병자가 남녀 각각 33명(24.3%), 10명(26.3%)으로 가장 많았고, 2006년 남녀 각각 25명(18.4%)과 7명(18.4%)으로 그 다음으로 많은 것으로 나타났다.

성별 연령별 분포에서는 대장암 유병자 수와 각 연령군별 대상자수에 대한 유병자의 백분율을 나타내었다. 남자는 136명의 대장암 유병자 중 50-59세 연령군에서 51명(0.36%)으로 가장 많았고 다음으로는 40-49세 42명(0.14%)이었다. 여자는 50-59세에서 12명(0.13%), 60세 이상에서 5명(0.11%)으로 많은 순을 보였다(표 8).

표 7. 대장암 유병자의 성, 발생년도별 분포 : KCPS-II (N=174)

년 도	남 자 (136명/78.2%)		여 자 (38명/21.8%)	
	N	%	N	%
~2000년*	33	24.3	10	26.3
2001년	9	6.6	2	5.3
2002년	12	8.8	3	7.9
2003년	9	6.6	3	7.9
2004년	16	11.8	4	10.5
2005년	14	10.3	3	7.9
2006년	25	18.4	7	18.4
2007년	11	8.1	5	13.2
2008년	6	4.4	0	0.0
2009년	1	0.7	1	2.6

*~2000년 : 1987년부터 2000년도 까지

표 8. 대장암 유병자의 성, 연령군별 분포 : KCPS-II

성 별	연 령 (세)*	대상자 수(명)	대장암 유병자 수(명)	%
남 자	< 40	45,686	24	0.05
	40-49	30,008	42	0.14
	50-59	14,062	51	0.36
	≥ 60	5,457	19	0.05
	전 체	95,213	136	0.14
여 자	< 40	32,775	7	0.02
	40-49	15,946	14	0.09
	50-59	9,185	12	0.13
	≥ 60	4,407	5	0.11
	전 체	62,313	38	0.06

*대장암 발생 연령 기준

2) 한국인 암 예방연구(KCPS-II) 대장암 발생률

대장암 대상자 중 최초 검진 시점 이후 대장암에 이환된 발생자의 실제 대장암에 걸린 시점과 당시 나이를 추적하여 성별 연도별로 분포를 살펴보면(표 9), 남자는 2010년도에 54명(24.2%), 여자는 2011년도에 25명(31.3%)으로 가장 많은 것으로 나타났다. 대장암 유병자를 제외한 대상자 중 연령군별 대장암 발생자 수는 남자 총 223명 중 50-59세에 82명, 여자는 총 80명 중 60세 이상에서 29명으로 가장 많았다. 그러나 각 연령군별 대상자 수에 대한 발생자 수를 백분율로 환산한 결과, 연령이 증가할수록 대장암 발생자가 차지하는 비율이 증가하며 남녀 각각 1.24%와 0.66%으로 모두 60세 이상에서 가장 많은 비율을 차지하는 것으로 나타났다(표 10).

표 9. 대장암 발생자의 성, 발생년도별 분포 : KCPS-II

(N=303)

년 도	남 자 (223명/73.6%)		여 자 (80명/26.4%)	
	N	%	N	%
~2004년*	5	2.2	0	0.0
2005년	1	0.4	1	1.3
2006년	13	5.8	3	3.8
2007년	19	8.5	7	8.8
2008년	32	14.3	14	17.5
2009년	51	22.9	17	21.3
2010년	54	24.2	13	16.3
2011년	48	21.5	25	31.3

*~2004년 : 2000년부터 2004년도까지

표 10. 대장암 발생자의 성, 연령군별 분포 : KCPS-II

(N=303)

성 별	연 령 (세)*	대상자 수(명)	대장암 발생자수 (명)	%
남 자	< 40	45,674	23	0.05
	40-49	29,975	51	0.17
	50-59	14,006	82	0.59
	≥ 60	5,422	67	1.24
	전체	95,077	223	0.23
여 자	< 40	32,772	5	0.02
	40-49	15,934	18	0.11
	50-59	9,172	28	0.31
	≥ 60	4,397	29	0.66
	전체	62,275	80	0.13

*대장암 발생 연령 기준

3) 대장암 발생 추적 평균 인년과 부위별 발생률

한국인 암 예방연구(KCPS-II)의 연구 대상자 157,526명 중 대장암 유병자 174명과 통계적으로 코호트 참여기간이 발생하지 않았던 85명을 제외한 157,267명의 총 추적 관찰 기간은 682,773.6 인년(person-year)이었고 1인당 평균 추적관찰 기간은 4.34 인년(person-year)이었다.

표 11과 같이 성별 연령별 10만 인년당 대장암 발생수를 구하면 남녀 모두 60세 이상 연령군에서 각각 264.7명, 141.0명으로 가장 많은 수를 나타냈으며 연령이 높아질수록 10만 인년당 대장암 발생수가 높아졌다. 남자 대상자 95,012명의 총 인년은 412,859.3(인년)으로 실제 대장암 발생자 223명은 10만 인년당 발생수로 환산했을 때 54명으로 추정할 수 있으며, 여자 대상자 62,255명의 총 인년은 269,914.3(인년)으로 실제 대장암 발생자 80명은 10만 인년당 발생수를 환산했을 때 29.6명으로 추정할 수 있다.

표 11. 성별 연령군별 10만 인년당 대장암 발생수 : KCPS-II

성 별	연령(세)*	대상자 수 (명)	인 년 (person-year)	대장암 발생자 수 (명)	10만 인년당 발생수 (명)
남 자	< 40	45,657	190,651.4	23	12.1
	40-49	29,954	133,864.5	51	38.1
	50-59	13,990	63,033.0	82	130.1
	≥ 60	5,411	25,310.4	67	264.7
	전 체	95,012	412,859.3	223	54.0
여 자	< 40	32,766	134,668.7	5	3.7
	40-49	15,927	72,237.5	18	24.9
	50-59	9,168	42,443.0	28	66.0
	≥ 60	4,394	20,565.1	29	141.0
	전 체	62,255	269,914.3	80	29.6

*대장암 발생 연령 기준

대장암의 부위별 발생률을 알아보기 위해 비장 굴곡부(splenic flexure)를 경계로 결장부위 암을 근위 대장암(proximal colon cancer)과 원위 대장암(distal colon cancer)으로 나누고 직장대장암 (rectal cancer)을 따로 구분하여 분류하였다. 성별로 구분한 대장암 발생부위별 발생률은 남녀 모두 직장암이 가장 높은 분율을 차지하였고 그 다음으로 원위대장암, 근위대장암 순이었으나 통계적으로 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다(표 12).

표 13과 표 14에서는 실제 대장암이 발생한 나이를 기준으로 성별 대장암 발생 부위별 발생자 수와 연령군별 10만 인년당 발생수를 산출하였다. 발생부위별 발생자 수는 남녀 모두 50-59세 연령군, 직장암에서 각각 42명과 13명으로 가장 많았으나 10만 인년당 부위별 발생수를 산출한 결과, 남자는 60세 이상 연령군에서 직장암이 102.7(명/10만 인년), 여자는 60세 이상 연령군에서 근위대장암이 53.5(명/10만 인년)이 가장 많을 것으로 나타났다. 성별로 호발부위가 다를 것으로 추정할 수 있으나, 이는 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않았다.

표 12. 성, 대장암 발생부위별 분포 : KCPS-II

발 생 부 위	남자 (95,012명)		여자 (62,255명)		P
	N	%	N	%	
근위대장암	33	0.03	18	0.03	0.15
원위대장암	63	0.07	28	0.04	0.32
직 장 암	113	0.12	30	0.05	0.05
미 분 류	14	0.01	4	0.01	
전 체	223	0.23	80	0.13	

표 13. 연령군별 10만 인년당 대장암 부위별 발생수_남자 : KCPS-II

연령(세)*	대상자 수(명)	인 년	대장암 부위별 발생수 (명)			10만 인년당 발생수 (명)		
			근위부	원위부	직장	근위부	원위부	직장
< 40	45,657	190,651.4	3	4	15	1.6	2.1	7.9
40-49	29,954	133,864.5	8	12	30	6.0	9.0	22.4
50-59	13,990	63,033.0	10	25	42	15.9	39.7	66.6
≥ 60	5,411	25,310.4	12	22	26	47.4	86.9	102.7
전 체	95,012	412,859.3	33	63	113	8.0	15.3	27.4

*대장암 발생 연령 기준

표 14. 연령군별 10만 인년당 대장암 부위별 발생수_여자 : KCPS-II

연령(세)*	대상자 수 (명)	인 년	대장암 부위별 발생수 (명)			10만 인년당 발생수 (명)		
			근위부	원위부	직장	근위부	원위부	직장
< 40	32,766	134,668.7	1	2	2	0.7	1.5	1.5
40-49	15,927	72,237.5	2	9	7	2.8	12.5	9.7
50-59	9,168	42,443.0	4	9	13	9.4	21.2	30.6
≥ 60	4,394	20,565.1	11	8	8	53.5	38.9	38.9
전 체	62,255	269,914.3	18	28	30	6.7	10.4	11.1

*대장암 발생 연령 기준

3. 한국인 암 예방연구(KCPS-II) 대상자와 중앙암등록본부의 대장암 연령표준화유병률 및 연령표준화발생률 비교

1) 한국인 암 예방연구(KCPS-II) 대상자와 중앙암등록본부 자료의 대장 암 연령표준화유병률 비교

전체 연구 대상자 157,526명의 연령군을 20-24세, 25-29세, 30-34세, 35-39세, 40-44세, 45-49세, 50-54세, 55-59세, 60-64세, 65-69세, 70세 이상으로 세분화하고 중앙암등록본부 자료와 동일한 표준인구 즉, 통계청의 2000년 7월 1일 주민등록 연앙인구를 이용하여 연령표준화를 시행하였다.

표 15에서와 같이 대장암 발생 연령을 기준으로 한 한국인 암 예방연구(KCPS-II) 대상자의 연령표준화유병률은 남녀 각각 10만 명당 186.5명과 78.0명이었고, 전체 유병자 174명에 대한 조유병률은 110.5명(명/10만명), 연령표준화유병률은 119.4(명/10만명)이었다.

2009년 12월에 발표한 중앙암등록본부의 2007년 암유병률 통계 자료(보건복지부, 2009)에 따른 5년 대장암 유병자 즉, 2003년부터 2007년 말까지 5년 동안 생존하고 있는 대장암 환자 수에 대한 연령표준화유병률과 한국인 암 예방연구(KCPS-II) 대상자에 포함된 동일한 기간의 대장암 유병자에 대한 연령표준화유병률을 비교하였다(표 16). 중앙암등록본부의 5년 대장암 유병자수는 남녀 전체 65,712명으로 조유병률은 133.8(명/10만명)이며 연령표준화유병률은 106.0(명/10만명)이었고 남녀 각각 141.1(명/10만명)과 79.0(명/10만명)이었다.

한국인 암 예방연구(KCPS-II)의 5년 대장암 유병자수는 남녀 전체 117명으로 연령표준화유병률은 84.9(명/10만명)이었으며 남자는 145.0(명/10만명)으로 중앙암등록본부 통계와 비슷하였고 여자는 43.7(명/10만명)으로 중앙암등록본

부 통계보다 적은 것으로 나타났다.

표 15. 성별 대장암 조유병률과 연령표준화유병률 : KCPS-II

성 별	대상자수 (명)	대장암 유병자수 (명)	조유병률 (명/10만명)	연령표준화유병률* [†] (명/10만명)
남 자	95,213	136	142.8	186.5
여 자	62,313	38	61.0	78.0
전 체	157,526	174	110.5	119.4

*표준인구 : 2000년 7월 1일 기준 주민등록 연앙인구

[†]대장암 발생 연령 기준

표 16. 중앙암등록본부와 KCPS-II의 성별, 5년 대장암 유병자수와 조유병률, 연령표준화유병률 비교 (2007년도 기준)

성별	중앙암등록본부			한국인 암 예방연구(KCPS-II)		
	5년 대장암 유병자수 (명)	조유병률 (명/10만명)	연령표준화 유병률* (명/10만명)	5년 대장암 유병자수 (명)	조유병률 (명/10만명)	연령표준화 유병률* [†] (명/10만명)
남	38,930	158.1	141.1	92	96.6	145.0
녀	26,782	109.3	79.0	25	40.1	43.7
전체	65,712	133.8	106.0	117	74.3	84.9

*표준인구 : 2000년 7월 1일 기준 주민등록 연앙인구

[†]대장암 발생 연령 기준

2) 한국인 암 예방연구(KCPS-II) 대상자와 중앙암등록본부 자료의 대장암 연령표준화발생률 비교

전체 157,526명 중 대장암 유병자 174명을 제외한 157,352명 전체 대상자를 20-24세, 25-29세, 30-34세, 35-39세, 40-44세, 45-49세, 50-54세, 55-59세, 60-64세, 65-69세, 70세 이상 연령군으로 세분화하고 표준인구는 통계청 자료의 2000년 7월 1일 주민등록 연앙인구를 이용하여 한국인 암 예방연구(KCPS-II)의 대장암 발생자수와 조발생률, 연령표준화발생률을 산출하였다(표 17). 이 때 연령은 대장암 발생 연령(Attained age)을 기준으로 하였다.

한국인 암 예방연구(KCPS-II) 대장암 발생자는 총 303명으로 조발생률은 192.6(명/10만명), 연령표준화발생률은 316.0(명/10만명)이었으며 남녀별로 발생자는 각각 223명과 80명, 연령표준화발생률은 294.1(명/10만명)과 233.3(명/10만명)이었다. 성별로 가장 처음 관찰된 대장암 발생자는 남자는 2000년도 55-59세 연령에서 1명, 여자는 2005년도 60-64세 연령에서 1명이었다.

표 17. 성별 대장암 조발생률과 연령표준화발생률 : KCPS-II

성 별	대상자수 (명)	대장암 발생자수 (명)	조발생률 (명/10만명)	연령표준화발생률* (명/10만명)
남	95,077	223	234.5	294.1
녀	62,275	80	128.5	233.3
전 체	157,352	303	192.6	316.0

*표준인구 : 2000년 7월 1일 기준 주민등록 연앙인구

한국인 암 예방연구(KCPS-II)의 2011년도 대장암 연령표준화발생률을 최초 검진시점 연령과 대장암 발생 연령 기준으로 구분하여 각각 연령표준화발생률 1, 연령표준화발생률 2로 정하고 중앙암등록본부 자료와 비교해 보았다(표 18). 중앙암등록본부의 2011년도 대장암 연령표준화발생률은 통계청 국가통계포털(KOSIS)의 암등록통계 자료를 이용하였다.

한국인 암 예방연구(KCPS-II)의 2011년도 대장암 발생자수는 남녀 전체 73명으로 최초 검진 시점의 연령표준화발생률 1에서는 남녀 전체 56.9(명/10만명)이었으나, 실제 대장암 발생 연령 기준의 연령표준화발생률 2는 66.1(명/10만명)로 증가하였다. 남자 대장암 연령표준화발생률 2에서는 67.9(명/10만명)로 중앙암등록본부의 52.7(명/10만명)보다 증가하였으나 연령표준화발생률 1의 75.7(명/10만명)보다는 감소하였다. 여자의 경우 연령표준화발생률 2는 99.6(명/10만명)으로 연령표준화발생률 1의 67.6(명/10만명)보다 10만 명당 32명이 더 많았고 중앙암등록본부의 여자 대장암 대상자의 연령표준화발생률 27.6(명/10만명)보다 약 3.6배 높은 것으로 나타났다.

표 18. 중앙암등록본부와 KCPS-II의 성별 대장암 발생자수와 조발생률, 연령표준화발생률 비교 (2011년도 기준)

성별	중앙암등록본부			한국인 암 예방연구(KCPS-II)			
	발생자수 (명)	조발생률 (명/10만명)	연령표준화발생률* (명/10만명)	발생자수 (명)	조발생률 (명/10만명)	연령표준화발생률1*† (명/10만명)	연령표준화발생률2*‡ (명/10만명)
남	17,157	68.4	52.7	48	50.5	75.7	67.9
녀	10,955	43.8	27.6	25	40.1	67.6	99.6
전체	28,112	56.1	39.0	73	46.4	56.9	66.1

*표준인구 : 2000년 7월 1일 기준 주민등록 연앙인구

†연령표준화발생률1 : 최초 검진 시점(Base line) 기준

‡연령표준화발생률2 : 대장암 발생 연령(Attained age) 기준

연도별 대장암 발생률의 변화를 살펴보기 위해 통계청 국가통계포털(KOSIS) 및 중앙암등록본부 자료를 이용해 2007년에서 2011년까지 연도별 대장암 발생 자수와 조발생률, 연령표준화발생률을 구하고 동일기간의 한국인 암 예방연구(KCPS-II) 자료와 비교하였다(표 19). 이 때 연령은 실제 대장암이 발생한 연령을 기준으로 하였다. 2007년부터 2011년까지 중간에 발생률이 약간씩 높아지거나 낮아지는 경우가 있지만 전체적으로는 증가 추세를 보였다. 중앙암등록본부의 남녀 전체 연령표준화발생률을 살펴보면 2007년에서 2011년도 사이 34.7(명/10만명)에서 39.0(명/10만명)으로 12.4% 증가하였고, 남자는 46.3(명/10만명)에서 52.7(명/10만명)으로 13.8%, 여자는 25.5(명/10만명)에서 27.6(명/10만명)으로 8.2% 증가하였다. 한국인 암 예방연구(KCPS-II)의 남녀 전체 연령표준화발생률은 2007년도에서 2011년도 사이 20.0(명/10만명)에서 66.1(명/10만명)으로 230.5% 증가, 남녀 각각 214.4%, 316.7% 증가함으로써 중앙암등록본부 자료에 비해 한국인 암 예방연구(KCPS-II)의 증가율이 다소 큰 것을 확인할 수 있었다(표 19, 그림 4).

표 19. 중앙암등록본부와 KCPS-II의 성 및 발생년도별 대장암 발생자수와 조발생률, 연령표준화발생률 비교 (2007년-2011년도)

년도	분 류	중앙암등록본부			KCPS-II		
		계	남자	여자	계	남자	여자
2007	발생자수(명)	21,456	12,732	8,724	26	19	7
	조발생률(명/10만명)	43.7	51.7	35.6	16.5	20.0	11.2
	연령표준화발생률** (명/10만명)	34.7	46.3	25.5	20.0	21.6	23.9
2008	발생자수(명)	23,079	13,825	9,254	46	32	14
	조발생률(명/10만명)	46.7	55.8	37.5	29.2	51.4	14.7
	연령표준화발생률** (명/10만명)	35.8	48.0	26.0	35.2	75.6	19.8
2009	발생자수(명)	25,362	15,287	10,075	68	51	17
	조발생률(명/10만명)	51.1	61.5	40.7	43.2	53.6	27.3
	연령표준화발생률** (명/10만명)	37.9	51.0	27.3	47.6	58.0	39.8
2010	발생자수(명)	26,372	15,958	10,414	67	54	13
	조발생률(명/10만명)	52.9	63.9	41.8	42.6	56.8	20.9
	연령표준화발생률** (명/10만명)	37.8	50.9	27.0	52.9	75.4	29.8
2011	발생자수(명)	28,112	17,157	10,955	73	48	25
	조발생률(명/10만명)	56.1	68.4	43.8	46.4	50.5	40.1
	연령표준화발생률** (명/10만명)	39.0	52.7	27.6	66.1	67.9	99.6

*표준인구 : 2000년 7월 1일 기준 주민등록 연앙인구

†대장암 발생 연령 기준

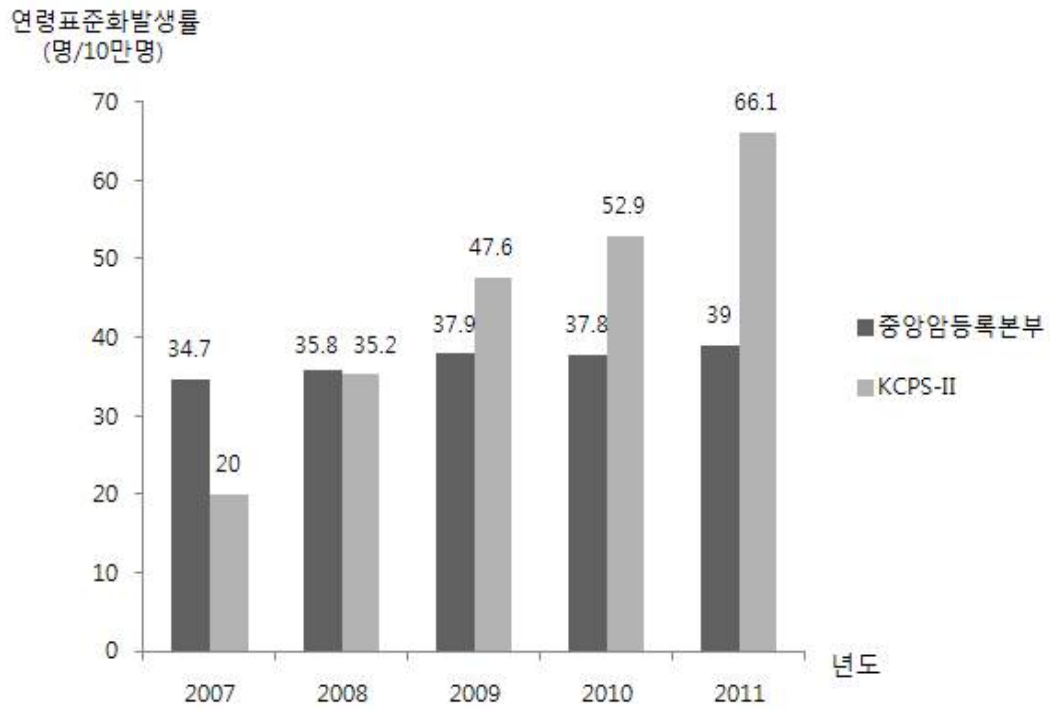


그림 4. 중암암등록본부와 KCPS-II의 연도별
대장암 연령표준화발생률 비교 (2007년-2011년)

4. 한국인 암 예방연구(KCPS-II) 대상자의 대장암 관련요인 분석

1) 대장암 유무에 따른 일반적인 특성 비교

대장암과 관련된 요인 분석을 위해 전체 대상자 157,526명을 발생자와 유병자를 모두 포함한 477명의 대장암군과 대장암이 없는 157,049명의 정상군, 두 군으로 분류하고 성별로 구분하여 개개인의 최초 검진 시점을 기준으로 일반적인 특성을 분석하였다(표 20).

대장암군의 평균연령은 남녀 각각 52.1 ± 10.4 (세), 53.0 ± 11.2 (세)로 정상군의 평균 연령(남자 41.7 ± 9.8 (세), 여자 40.7 ± 11.2 (세))에 비해 다소 높았으며 이는 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < .0001$). 남자에서는 수축기혈압, 이완기혈압, 공복혈당과 CEA 수치가 정상군에 비해 대장암군이 높았고, 여자에서는 체질량지수와 수축기혈압, 이완기혈압, 공복혈당, 총콜레스테롤이 정상군에 비해 대장암군이 높았다($p < 0.05$).

남자에게서 흡연상태는 대장암군은 흡연자가 32.6%, 정상군이 44.5%로 대장암군보다 흡연자 비율이 높았으며, 운동은 대장암군이 72.5%로 정상군 65.6%에 비해 운동을 하는 사람이 많은 것으로 나타났다. 음주를 하는 군은 남자에게서 대장암군이 84.5%, 정상군이 87.5%, 여자에게서는 대장암군이 28.4%, 정상군이 51.8%로 남녀 모두 정상군에서 음주를 많이 하는 것으로 나타났으나 여자에게서만 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .0001$). 고혈압과 당뇨병 과거력과 대장암 가족력은 남녀 모두 대장암군이 정상군에 비해 유의미하게 높은 것으로 나타났다($p < .0001$).

표 20. 성별, 대장암 유무에 따른 일반적인 특성 비교 : KCPS-II

변 수	남 자 (N=95,213)			여 자 (N=62,313)		
	대장암 (N=359)	정 상 (N=94,854)	P	대장암 (N=118)	정 상 (N=62,195)	P
	평균±표준편차			평균±표준편차		
연령 (세)	52.1±10.4	41.7±9.8	<.0001	53.0±11.2	40.7±11.2	<.0001
체질량지수 (kg/m ²)	24.5±2.5	24.4±2.9	0.62	23.4±3.3	22.2±3.1	<.0001
체중 (kg)	70.9±8.9	72.1±10.0	0.0007	57.7±7.9	56.2±7.8	0.051
키 (cm)	170.0±5.9	171.7±6.0	<.0001	156.9±5.2	159.3±5.5	<.0001
수축기혈압 (mmHg)	125.0±15.7	121.4±13.2	<.0001	118.8±15.3	112.4±14.5	<.0001
이완기혈압 (mmHg)	78.0±11.5	76.4±9.7	0.01	77.8±10.2	70.4±9.8	0.01
공복혈당 (mg/dl)	100.0±24.7	93.0±20.9	<.0001	92.6±16.1	88.4±16.0	0.004
총콜레스테롤 (mg/dl)	190.0±37.8	192.4±33.6	0.23	198.7±35.8	183.9±33.7	<.0001
CEA (ng/ml)*	2.2±1.5	1.9±1.6	0.0002	6.4±28.3	1.6±1.5	0.11
HDL-C (mg/dl) [†]	49.1±11.1	48.8±9.5	0.51	57.0±13.3	57.5±11.2	0.69
	%			%		
흡연여부						
흡연자	32.6	44.5		1.0	4.1	
과거흡연자	43.0	26.1	<.0001	3.1	4.1	0.26
비흡연자	24.4	29.4		95.9	91.9	
운동여부 (예)	72.5	65.6	0.01	53.6	46.1	0.13
음주여부 (예)	84.5	87.5	0.10	28.4	51.8	<.0001
과거력						
고혈압 (예)	21.7	14.0	<.0001	15.3	6.3	<.0001
당뇨병 (예)	13.9	6.1	<.0001	6.8	3.2	0.004
가족력						
대장암 (있음)	9.8	2.4	<.0001	9.3	1.9	<.0001

*CEA: Carcinoembryonic antigen

[†]HDL-C: High Density Lipoprotein cholesterol

2) 대장암 유무에 따른 성별 대장암 관련요인 분석 결과

전체 157,526명 중 주요 혼란변수인 흡연과 음주의 결측치를 제외한 146,556명에 대해 유병자와 발생자를 모두 포함한 대장암군(422명)과 정상군(146,134명)을 나누고 연령, 흡연, 음주와 운동여부, 가족력에 따른 대장암 발생에 대해 로지스틱 회귀분석을 하여 비차비(Odds ratio, OR)로 추정한 결과를 제시하였으며, 연령은 최초 검진 시점의 연령을 기준으로 하였다.

남자에서는 흡연, 음주 및 운동여부와 가족력 변수를 통제한 상태에서 40세 미만 연령에 비해 40-49세에서 3배, 50-59세에서 8.8배, 60세 이상에서 14.2배로 점차 비차비가 증가하였고, 이는 통계적으로 매우 유의미하였다($p<.0001$).

음주에서는 비음주군에 비해 음주군이 0.9배, 운동군에 비해 비운동군이 1.1배였으나 모두 통계적으로 유의하지 않았으며 흡연은 비흡연군에 비해 과거흡연이 1.5배(95%CI 1.2-2.0)로 유의미한 차이를 보였으나, 흡연군은 1.1배(95%CI 0.8-1.4)로 높았으나 유의하지 않은 것으로 나타났다(표 21).

여자 대상자의 대장암 유무에 따른 대장암 관련요인 분석 결과(표 22), 흡연, 음주 및 운동여부와 가족력 변수를 통제한 상태에서 연령은 40세 미만에 비해 40-49세가 3.9배, 50-59세가 8.9배, 60세 이상의 연령에서 14.2배의 비차비를 보였으며, 이는 통계적으로 매우 유의미하였다($p<.0001$). 음주는 비음주군에 비해 음주군의 비차비가 1.4였으나 통계적으로 유의하지 않았으며, 흡연과 운동여부 역시 비흡연군과 운동군에 비해 흡연 및 과거흡연자, 비운동군에서 비차비가 감소하는 경향을 보였으나 모두 유의한 차이가 없었다.

남녀 모두에게서 대장암의 가족력이 없는 군에 비해 있는 군의 비차비가 각각 4.9(95%CI 3.5-7.1)와 5.8(95%CI 3.1-11.0)로 높게 나타났으며, 이는 매우 유의한 차이를 보였다($p<.0001$).

표 21. 대장암 대상자의 관련요인 분석_남자 : KCPS-II

변 수	대장암 (N=325)		정상 (N=90,675)		P	OR (95%CI)*
	N	%	N	%		
연령 (세)						
<40	42	0.05	43,862	48.2	<.0001	1.0
40-49	91	0.10	28,783	31.6		3.0 (2.1-4.3)
50-59	122	0.13	13,206	14.5		8.8 (6.2-12.6)
≥ 60	70	0.08	4,824	5.3		14.2 (9.6-21.1)
음주						
비음주	50	0.05	11,292	12.4	0.13	1.0
음주	275	0.3	79,383	87.2		0.9 (0.7-1.3)
흡연						
비흡연	79	0.09	26,682	29.32	<.0001	1.0
과거흡연	140	0.15	23,609	25.9		1.5 (1.2-2.0)
현재흡연	106	0.12	40,384	44.4		1.1 (0.8-1.4)
운동						
운동	238	0.26	60,365	66.3	0.01	1.0
비운동	87	0.10	30,310	33.3		1.1 (0.8-1.4)
가족력 (대장암)						
없음	290	0.32	88,442	97.19	<.0001	1.0
있음	35	0.04	2,233	2.5		4.9 (3.5-7.1)

*OR(95%CI): Odds ratio (95% confidence interval)

표 22. 대장암 대상자의 관련요인 분석_여자 : KCPS-II

변 수	대장암 (N=97)		정상 (N=55,459)		P	OR (95%CI)*
	N	%	N	%		
연령 (세)						
<40	13	0.02	30,160	54.3	<.0001	1.0
40-49	26	0.05	14,022	25.2		3.9 (2.0-7.7)
50-59	33	0.06	7,639	13.8		8.9 (4.6-17.3)
≥ 60	25	0.04	3,638	6.6		14.2 (7.0-28.7)
음주						
비음주	69	0.12	26,751	48.2	0.13	1.0
음주	28	0.05	28,708	51.7		1.4 (0.9-2.2)
흡연						
비흡연	94	0.2	50,935	91.7	0.18	1.0
과거흡연	2	0.0	2,271	4.1		0.7 (0.2-2.7)
현재흡연	1	0.0	2,253	4.1		0.4 (0.05-2.8)
운동						
운동	53	0.1	26,595	47.9	0.22	1.0
비운동	44	0.08	28,864	52.0		0.8 (0.6-1.3)
가족력 (대장암)						
없음	86	0.15	54,291	97.7	<.0001	1.0
있음	11	0.02	1,168	2.1		5.8 (3.1-11.0)

*OR(95%CI): Odds ratio (95% confidence interval)

3) 대장암 유병에 따른 성별 대장암 관련요인 분석

전체 157,526명 중 주요 혼란변수인 흡연과 음주의 결측치를 제외한 146,556명에 대해 161명의 대장암 유병자와 146,395명의 정상군을 성별로 구분하고 연령, 흡연, 음주와 운동여부, 가족력에 따른 대장암 유병에 대해 로지스틱 회귀분석을 하여 비차비로 추정된 결과를 제시하였으며, 연령은 최초 검진 시점의 연령을 기준으로 하였다.(표 23, 표 24).

남녀 모두 연령이 증가할수록 비차비가 증가하였으며 흡연, 음주 및 운동여부와 가족력 변수를 모두 통제된 상태에서 40세 미만 연령에 비해 남녀 각각은 40-49세에서 3.8배와 6.2배, 50-59세에서 14.4배와 11.7배, 60세 이상에서 22.8배와 16.7배였다($p<.0001$). 남자에게서 운동군에 비해 비운동군이 1.8배(95%CI 1.1-2.8)로 유의한 차이를 보였고, 남녀 모두 비음주군에 비해 음주군에서 1.1과 1.9의 비차비를 보였으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

대장암의 가족력이 없는 군에 비해 가족력이 있는 경우 남녀 각각 10.3배와 13.5배의 비차비를 보였으며 이는 통계적으로 매우 유의한 차이를 나타냈다($p<.0001$).

표 23. 대장암 유병자에 대한 관련요인 분석_남자 : KCPS-II

변 수	대장암 (N=127)		정상 (N=90,873)		P	OR (95%CI)*
	N	%	N	%		
연령 (세)						
<40	10	0.01	43,894	48.2	<.0001	1.0
40-49	31	0.03	28,843	31.7		3.8 (1.9-7.8)
50-59	55	0.06	13,273	14.6		14.4 (7.3-28.5)
≥ 60	31	0.03	4,863	5.3		22.8 (11.0-47.1)
음주						
비음주	24	0.03	11,318	12.4	0.04	1.0
음주	103	0.11	79,555	87.4		1.1 (0.7-1.8)
흡연						
비흡연	38	0.04	26,723	29.4	<.0001	1.0
과거흡연	61	0.07	23,688	26.0		1.3 (0.9-2.0)
현재흡연	28	0.03	40,462	44.5		0.6 (0.4-1.0)
운동						
운동	105	0.12	60,498	66.5	0.0002	1.0
비운동	22	0.02	30,375	33.4		1.8(1.1-2.8)
가족력 (대장암)						
없음	102	0.01	88,630	97.4	<.0001	1.0
있음	25	0.03	2,243	2.5		10.3 (6.6-16.1)

*OR(95%CI): Odds ratio (95% confidence interval)

표 24. 대장암 유병자에 대한 관련요인 분석_여자 : KCPS-II

변 수	대장암 (N=34)		정상 (N=55,522)		P	OR (95%CI)*
	N	%	N	%		
연령 (세)						
<40	3	0.01	30,170	54.3	<.0001	1.0
40-49	11	0.02	14,037	25.3		6.2 (1.7-22.6)
50-59	12	0.02	7,660	13.8		11.7 (3.2-42.9)
≥ 60	8	0.01	3,655	6.6		16.7 (4.2-66.2)
음주						
비음주	26	0.05	26,794	48.2	0.001	1.0
음주	8	0.01	28,728	51.7		1.9 (0.8-4.3)
흡연						
비흡연	33	0.06	50,996	91.8	0.39	1.0
과거흡연	0	0.0	2,273	4.09		-
현재흡연	1	0.00	2,253	4.06		1.3 (0.2-9.9)
운동						
운동	21	0.04	26,627	47.9	0.15	1.0
비운동	13	0.02	28,895	52.0		1.1(0.6-2.3)
가족력 (대장암)						
없음	26	0.05	54,351	97.8	<.0001	1.0
있음	8	0.01	1,171	2.1		13.5 (6.1-30.1)

*OR(95%CI): Odds ratio (95% confidence interval)

4) 대장암 발생에 따른 성별 일반적인 특성 비교

대장암 발생과 관련된 요인 분석을 위해 전체 대상자 157,526명에서 유병자 174명을 제외한 157,352명 중 303명의 대장암 발생자군과 157,049명의 정상군을 구분하고 각각을 성별로 구분하여 개개인의 최초 검진 시점의 연령을 기준으로 일반적인 특성을 분석하였다(표 25).

대장암 발생자는 정상군에 비해 남녀 각각 51.1 ± 10.5 (세), 53.0 ± 11.5 (세)로 평균연령이 높았으며 이는 통계적으로 매우 유의한 차이를 보였다($p < .0001$).

남자는 대장암 발생자와 정상군 간에 키, 수축기혈압과 이완기혈압, 공복혈당, CEA에서 유의한 차이를 보였으며 체질량지수와 체중, 총콜레스테롤, HDL-C는 유의한 차이를 보이지 않았다. 여자는 두 군 사이 체질량지수와 키, 수축기혈압과 공복혈당 및 총콜레스테롤, CEA에서 유의한 차이를 보였으나, 체중과 이완기혈압, HDL-C에서의 차이는 통계적으로 유의하지 않았다.

흡연상태는 남자 대장암 발생자에게서 비흡연자가 39.4%로 정상군 29.4%보다 높았고, 흡연자는 대장암 발생자에서는 20.7%, 정상군에서는 44.5%로 정상군에서 흡연자가 많은 것으로 나타났으며, 이는 유의한 차이를 나타냈다($p < .0001$). 고혈압과 당뇨병의 과거력은 정상군에서 각각 21.0%와 6.2%인데 비해 대장암 발생자에서는 각각 35.4%와 15.2%로 높았고 이는 매우 유의미한 차이를 보였으며, 대장암의 가족력이 있는 것도 정상군 2.5%에 비해 대장암 발생자에서 5.1%를 보여 통계학적으로 유의미한 차이를 나타냈다($p < 0.01$).

여자에게서는 대장암 발생자와 정상군에서 흡연 및 운동여부, 당뇨병 과거력과 대장암 가족력은 유의하지 않았으나, 음주는 각각 33.3%와 51.8%로 정상군의 음주 분율이 더 높았고, 고혈압은 각각 33.3%와 11.9%로 대장암 발생자에서 높게 나타났으며 통계적으로 매우 유의미한 차이를 가졌다($p < .0001$).

표 25. 성별, 대장암 발생 유무에 따른 일반적인 특성 비교 : KCPS-II

변 수	남 자 (N=95,077)			여 자 (N=62,275)		
	대장암 (N=223)	정 상 (N=94,854)	P	대장암 (N=80)	정 상 (N=62,195)	P
	평균±표준편차			평균±표준편차		
연령 (세)	51.1±10.5	41.7±9.8	<.0001	53.0±11.5	40.7±11.2	<.0001
체질량지수 (kg/m ²)	24.5±2.3	24.4±2.9	0.43	23.5±3.3	22.2±3.1	<.001
체중 (kg)	71.3±8.8	72.1±10.0	0.17	57.9±7.7	56.2±7.9	0.058
키 (cm)	170.3±5.9	171.7±6.0	<.001	157.1±5.3	159.3±5.5	<.001
수축기혈압 (mmHg)	125.4±15.9	121.4±13.2	<.001	119.1±16.1	112.4±14.5	<.0001
이완기혈압 (mmHg)	78.7±11.6	76.4±9.7	0.003	72.4±9.6	70.4±9.8	0.07
공복혈당 (mg/dl)	101.1±26.3	93.5±20.9	<.0001	92.9±16.8	88.4±16.0	0.01
총콜레스테롤 (mg/dl)	194.3±37.4	192.4±33.6	0.45	198.7±32.3	183.9±33.7	<.0001
CEA (ng/ml)*	2.3±1.4	1.9±1.6	<.001	6.7±31.9	1.6±1.5	<.0001
HDL (mg/dl) [†]	48.9±10.3	48.8±9.5	0.83	56.8±12.7	57.5±11.2	0.55
	%			%		
흡연여부						
비흡연자	39.4	29.4		0.0	91.8	
과거흡연자	39.9	26.0	<.0001	3.2	4.1	0.23
흡연자	20.7	44.5		96.8	4.1	
운동여부 (예)	66.2	66.0	0.95	50.8	46.7	0.60
음주여부 (예)	86.7	87.6	0.77	31.8	51.8	<.001
과거력						
고혈압 (예)	35.4	21.0	<.0001	33.3	11.9	<.0001
당뇨병 (예)	15.2	6.2	<.0001	6.4	3.2	0.28
가족력						
대장암 (있음)	5.1	2.5	0.01	4.8	2.1	0.30

*CEA: Carcinoembryonic antigen

[†]HDL: High Density Lipoprotein cholesterol

5) 대장암 발생 관련요인 분석과 비교위험도

대장암 발생과 관련된 요인 분석을 위해 전체 연구 대상자 157,526명에서 대장암 유병자 174명, 추적관찰 기간이 발생하지 않은 85명과 흡연상태와 음주 및 운동여부에 대한 결측값, 체질량지수 $18.5(\text{kg}/\text{m}^2)$ 미만을 제외한 143,375명을 대상으로 proportion hazards regression model을 이용하여 대장암 발생에 대한 각 위험요인의 비교위험도(Hazard ratio, HR)와 95%신뢰구간, 10만명당 발생수를 계산하였다. 연령은 개개인의 최초 검진 시점의 연령을 기준으로 하였다.

표 26에서와 같이 89,157명의 남자 대상자를 총 386,355.8 인년동안 추적 관찰한 결과 192명의 대장암 발생자가 관찰되었다. 흡연, 음주와 운동, 당뇨병, 가족력을 모두 통제된 상태에서 연령은 40세 미만을 기준으로 40-49세 2.6배, 50-59세 5.7배, 60세 이상 8.8배로 점차 증가하는 것을 확인할 수 있었으며 모든 연령군에서 통계적으로 유의하게 나타났다. 다른 모든 변수들이 상호 통제된 상황에서 비음주군에 비해 음주군이 1.2배, 운동군에 비해 비운동군이 1.1배 대장암 발생 위험이 높았으나 통계적으로는 유의하지 않았으며 흡연상태에서는 비흡연군에 비해 과거흡연자의 비교위험도가 1.5(95%CI 1.0-2.2), 흡연자는 1.4(95%CI 0.9-2.0)로 발생 위험이 높은 것으로 나왔으나, 현재흡연은 유의하지 않았다.

당뇨병은 과거력과 공복혈당을 묶어서 새로이 변수를 생성하였다. 즉 당뇨병이 있다고 기재하거나 약물치료를 하거나 혈당이 $126(\text{mg}/\text{dl})$ 이상인 군을 비정상군으로 정의하고 혈당이 $100-125(\text{mg}/\text{dl})$ 이면 경계군, $100(\text{mg}/\text{dl})$ 미만이면 정상군으로 정하였다. 남자에게서 정상군에 비해 당뇨병 경계군은 1.6배, 비정상군은 1.7배로 점차 대장암 발생위험이 유의하게 증가하였으며 가족력이 없는 군에 비해 있는 군은 대장암 발생 비교위험도가 2.6(95%CI 1.4-4.9)으로 나타

났으며 이는 통계적으로 유의하였다.

남자 대상자에게서 추정되는 10만 명당 대장암 발생수(명)를 비교해본 결과, 60세 이상의 연령에서 808.0(명/10만명)으로 가장 많을 것으로 예상되며 다음으로는 당뇨병 비정상군(528.9명/10만명), 50-59세 연령(495.4명/10만명), 대장암 가족력이 있는 군(457.0명/10만명) 순으로 이어졌다.

여자 대장암 발생자의 관련 요인별 발생 위험도를 살펴보면(표 27), 대상자수는 54,218명이었고 총 234,996.8 인년동안 추적 관찰한 결과 63명에게서 대장암이 발생되었다. 체질량지수, 흡연, 음주, 운동, 가족력을 모두 통제된 상태에서 연령은 40세 미만을 기준으로 40-49세 2.7배, 50-59세 6.2배, 60세 이상 9.9배 대장암 발생 위험이 점차 증가하였고 남자 동일 연령군의 비교위험도보다 약간씩 높았으며, 이는 통계적으로 매우 유의하였다. 다른 모든 변수들이 상호 통제된 상황에서 체질량지수는 18-25(kg/m²) 미만인 군에 비해 25(kg/m²) 이상일 때 대장암 발생 비교위험도가 1.7(95%CI 1.0-2.9)이었으며 이는 통계적으로 유의하였다. 비음주와 비흡연군에 비해 음주군과 과거흡연, 현재흡연군의 비교위험도가 약간 낮은 것으로 나타났으나, 이는 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 운동군에 비해 비운동군이 1.2배(95%CI 0.7-2.0), 대장암의 가족력이 없는 군에 비해 있는 군이 2.6배(95%CI 0.8-8.3)였으나 운동과 가족력 모두 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다.

여자 대상자에게서 요인별 추정되는 10만 명당 대장암 발생수(명)를 비교한 결과, 60세 이상의 연령에서 480.6(명/10만명)으로 가장 많을 것으로 예상되며, 다음은 50-59세 연령군(282.1명/10만명), 체질량지수 25(kg/m²) 이상(279.5명/10만명)의 순서를 보였다.

표 26. 대장암 발생자의 관련 요인별 발생위험도 비교_남자 : KCPS-II

변 수	대상자수 (N=89,157)	인 년	대장암 수(N=192)	10만명당 발생수(명)	HR (95%CI) [†]
연령 (세)					
<40	43,366	180,570.5	30 (15.6)	69.2	1.0
40-49	28,170	125,533.4	60 (31.3)	213.0	2.6 (1.6-4.0)
50-59	12,918	58,091.1	64 (33.3)	495.4	5.7 (3.6-9.0)
≥ 60	4,703	22,160.8	38 (19.8)	808.0	8.7 (5.2-14.6)
음주					
비음주	11,165	48,148.6	25 (13.0)	223.9	1.0
음주	77,992	338,207.2	167 (87.0)	214.1	1.2 (0.8-1.8)
흡연					
비흡연	26,271	110,853.2	41 (21.3)	156.1	1.0
과거흡연	23,228	104,103.7	75 (39.1)	322.9	1.5 (1.0-2.2)
현재흡연	39,658	171,399.0	76 (39.6)	191.6	1.4 (0.9-2.0)
운동					
운동	58,803	250,739.8	127 (66.2)	216.0	1.0
비운동	30,354	135,616.1	65 (33.8)	214.1	1.1 (0.8-1.6)
당뇨병 (mg/dl)					
정상 (공복혈당<100)	69,310	297,813.4	112 (58.3)	161.6	1.0
경계 (100≤공복혈당<126)	14,364	63,935.1	51 (26.6)	355.1	1.6 (1.1-2.2)
비정상 (공복혈당≥126)*	5,483	24,607.3	29 (15.1)	528.9	1.7 (1.1-2.5)
가족력 (대장암)					
없음	86,969	377,543.2	182 (94.8)	209.3	1.0
있음	2,188	8,812.6	10 (5.2)	457.0	2.6 (1.4-4.9)

*당뇨병 비정상: 과거력에 당뇨병을 기재하였거나 당뇨병 약물치료중이거나 공복혈당이 126mg/dl이상

[†]HR (95%CI): Hazard ratio (95% confidence interval)

표 27. 대장암 발생자의 관련 요인별 발생위험도 비교_여자 : KCPS-II

변 수	대상자 수 (N=54,218)	인 년	대장암 수 (N=63)	10만명당 발생수(명)	HR (95%CI) [†]
연령 (세)					
<40	29,659	121,666.6	10 (15.9)	33.7	1.0
40-49	13,578	61,827.3	15 (23.8)	110.5	2.7 (1.2-6.1)
50-59	7,444	34,815.8	21 (33.3)	282.1	6.2 (2.8-13.9)
≥ 60	3,537	16,687.1	17 (27.0)	480.6	9.9 (4.2-23.4)
체질량지수(kg/m ²)					
18.5-25 미만	45,273	194,198.8	38 (60.3)	83.9	1.0
25 이상	8,945	40,797.9	25 (39.7)	279.5	1.7 (1.0-2.9)
음주					
비음주	26,398	118,294.5	43 (68.3)	162.9	1.0
음주	27,820	116,702.2	20 (31.7)	71.9	0.9 (0.5-1.6)
흡연					
비흡연	49,788	214,572.5	61 (96.8)	122.5	1.0
과거흡연	2,249	11,119.9	2 (3.2)	88.9	0.8 (0.2-3.2)
현재흡연	2,181	9,304.3	0 (0.0)	0.0	0 (0.0)
운동					
운동	25,329	110,985.6	32 (50.8)	126.3	1.0
비운동	28,889	124,011.2	31 (49.2)	107.3	1.2 (0.7-2.0)
가족력 (대장암)					
있음	50,073	230,304.4	60 (95.2)	113.1	1.0
없음	1,145	4,692.4	3 (4.8)	262.0	2.6 (0.8-8.3)

[†]HR (95%CI): Hazard ratio (95% confidence interval)

V. 고 찰

이 연구는 한국인 암 예방연구(Korean Cancer Prevention Study-II, KCPS-II) 코호트 자료를 이용해 157,526명을 대상으로 최근 급증하고 있는 대장암의 유병률과 발생률을 추정하고 대장암 발생과 관련한 위험요인을 살펴 보고자 진행되었다. 연구대상자 중 중앙암등록본부의 암 발생 데이터베이스를 통해 477명의 대장암 대상자를 확인하였으며, 최초 검진 시점 이전에 대장암에 걸린 유병자는 174명, 이후 대장암이 생겨난 발생자는 303명이었다.

1. 변수 및 연구방법에 대한 고찰

흡연상태, 음주나 운동여부 등 대장암 발생과 관련 있는 것으로 알려진 요인들이 남녀 간에 뚜렷한 차이가 있어 모든 연구는 성별로 구분하여 분석하였다.

연구 대상자의 인년은 코호트 참여 날짜 즉, 최초 검진일로부터 대장암이 발생하는 날까지로 정의하였다. 실제적으로 체내에 암세포가 생기기 시작한 시점을 파악하는 것은 거의 불가능하므로 중앙암등록본부와 동일한 방법을 이용해 임상적으로 대장암이 진단 내려진 날짜를 발생일로 간주하였다.

연령은 40세 미만, 40-49세, 50-59세, 60세 이상 네 그룹으로 구분하여 분석하였다. 이는 위암, 유방암, 간암 등 국가 무료 암검진 대상자의 연령을 40세로 정하고 있음을 참고하였는데, 대장암 조기검진의 대상자 연령 기준이 50세인데 비해 최근 그 발생연령이 점차 낮아져 40세 전후에서도 발생률이 증가하고 있음을 연구 결과를 통해 반영하고자 하였다.

유병률과 발생률 분석에 사용된 연령변수는 두 가지로 나눌 수 있는데, 코호트 참여 당시의 최초 검진 시점 연령과 실제적으로 대장암이 발생한 시점의

연령으로 구분해 볼 수 있다. 많은 코호트 연구가 최초 검진 시점의 연령을 기준으로 하고 있으나 추적기간이 길지 않거나 발생 연령이 중요하지 않은 질병을 연구하는 경우 문제가 되지 않을 수도 있으나 보다 정확한 발생률을 산출하기 위해서는 두 연령 사이 발생하는 시간적 차이는 반드시 고려되어야 한다. 이 연구에서는 대상자 전체의 일반적인 특성에서는 최초 검진시점의 연령을 기준으로 분석하였으나 발생률 및 유병률 산출 시에는 대상자 개개인의 실제 대장암 발생 연령을 기준으로 하였다. 이 연구 대상자의 1인당 평균 추적 관찰기간이 4.34 인년임을 감안해볼 때 10년 단위로 나뉜 연령군별 비교분석에서는 큰 영향을 미치지 않았으나, 5년을 단위로 연령군을 구분하여 연령표준화율을 산출하는 과정에서는 대장암 대상자의 수가 다른 연령군으로 옮겨가는 경우가 발생하여 전체 연령표준화유병률이나 연령표준화발생률에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

세계보건기구(WHO) 아시아-태평양지역 지침에 따른 체질량지수(kg/m²)는 18.5(kg/m²) 미만인 경우 저체중군, 18.5-22.9(kg/m²)인 경우 정상체중군, 23.0-24.9(kg/m²)인 경우 과체중군, 그리고 25.0(kg/m²) 이상인 경우를 비만군으로 분류하였다(WHO, 2000). 이 연구에서 체질량지수는 대장암 발생률 관련 요인 분석을 위해 임의로 18.5 미만의 저체중군은 제외하고 정상체중과 과체중군 즉, 18.5-25(kg/m²)를 기준으로 두었으며 체질량지수 25(kg/m²)이상의 비만군에 대한 위험요인 분석을 하였다.

일반적으로 대장암을 구분하는 해부학적 위치의 기준은 결장(colon)과 직장(rectum) 또는 근위 대장과 원위 대장, 직장암으로 구분하는 경우가 있는데, 비장 굴곡부를 경계로 결장부위 암을 근위 대장암과 원위 대장암으로 나누고 직장대장암을 따로 구분하는 것이 해부생리학적으로나 기전에 대한 이해가 용이하다는 기존의 연구결과들에 따라 이 연구에서는 이를 기준으로 구분하였다(Bonithon-Kopp et al., 1998; Iacopetta 2002).

2. 한국인 암 예방연구(KCPS-II)와 중앙암등록본부의 대장암 연령표준화유병률 및 연령표준화발생률 비교에 대한 고찰

사망원인 1위인 암으로 인한 국민의 사회 경제적 손실과 부담을 파악하고 보건학적인 그 영향을 감시하기 위해 우리나라는 보건복지부 산하 중앙암등록본부를 통해 모든 암등록 사업자료를 통합한 국가 암발생 데이터베이스를 구축하여 관리해오고 있다. 이를 통해 매년 발표되는 암의 발생률과 유병률, 그 외 사망률과 생존율 등은 역학적으로 암의 원인을 규명할 뿐만 아니라 진단과 치료에 주요한 임상적 지침을 마련하고 암 발생 예방을 위한 기초 연구자료를 제공하는 매우 중요한 지표라고 할 수 있다. 특히, 일정기간 동안에 인구 집단 내에서 발생한 어떤 질병의 새로운 환자 수를 뜻하는 발생률은 질병의 빈도를 파악하고 질병부담 측정에도 주요하게 적용되며, 질병의 위험도(Hazard ratio)와 질병발생에 영향을 미칠 수 있는 여러 요인들의 영향을 측정하고 (Richard et al., 2001) 이를 통해 보건 관련 정책을 수립하고 시행하고 평가하는 중요한 지표로 자주 이용되고 있다.

표 16에서는 한국인 암 예방연구(KCPS-II)와 중앙암등록본부 자료의 비교를 통해 5년 대장암 연령표준화유병률과 연도별 연령표준화발생률 변화 추이를 살펴보았다.

암유병률은 암 발생과 암 생존의 영향을 하나로 종합한 지표로써, 우리나라 중앙암등록본부에서는 2009년도에 처음으로 전국단위의 암종별, 성별, 연령별 2년, 5년, 9년 암유병자수를 산출하였으며, 암유병률 분석을 위해서 1999년부터 2007년까지 암 발생자료를 이용하여 2008년 1월 1일까지 사망여부를 추적하였다. 암을 진단받은 환자 중 기준 시점에 생존해 있는 암환자 수를 정확하게 추정하기 위하여 암발생자 중 사망추적이 불가능한 사람은 전체 대상자의

성별, 연령군별, 암종별 생존율을 적용하여 기준일까지의 생존여부를 추정하였다. 기간별 암 유병자를 고려할 때, 2년 이하 암유병자는 암 진단 후 실제 암 치료를 받고 있는 환자로, 2-5년 암 유병자는 치료 후 추적 관찰되는 암 생존자, 그리고 5-9년 암 유병자는 완치 이후의 장기 생존자로 해석할 수 있다(국가암등록 연례보고서 2006-2007, 2009). 중앙암등록본부 자료와 비교를 위해 한국인 암 예방연구(KCPS-II) 대장암 유병자 중 2003년부터 2007년 말까지 5년 동안 생존하고 있는 유병자수를 계산하여 남자 대상자의 연령표준화유병률을 구한 결과 각각 141.1(명/10만명)과 145.0(명/10만명)으로 비슷한 경향을 보였으나 전체 인구와 여자 대상자에서는 중앙암등록본부에 비해 한국인 암 예방연구(KCPS-II)가 현저히 감소한 것을 알 수 있었다. 실제로 남녀 모두 20-30세에는 대장암 유병이나 사망 건수가 없었고 여자의 경우 2003-2005년까지 유병자가 없었으며 이로 인해 전체 연령표준화유병률에 영향을 미쳤을 것으로 판단된다.

중앙암등록본부와 한국인 암 예방연구(KCPS-II)의 2011년도 기준 조발생률과 연령표준화발생률비교에서는(표 18) 남자에게서 최초 검진 시점의 연령을 기준한 연령표준화발생률1보다 대장암 발생 연령 기준의 연령표준화발생률2가 더 낮아지는 것을 볼 수 있는데 이는 코호트 참여 이후 대장암이 발생하면서 추적된 인년만큼 증가한 연령이 상대적으로 대상자수가 많은 연령군으로 옮겨갔기 때문이다. 반대로 여자의 경우 대장암 발생 연령으로 계산 시, 전체 발생자 25명 중에 기존 65-69세에 있던 3명의 대상자가 70세 이상군으로 옮겨가게 되면서 상대적으로 그 연령대의 대장암 비중이 늘어나면서 연령표준화발생률의 차이가 매우 커진 것을 볼 수 있다.

2007년도에서 2011년도 사이의 대장암 연령표준화률의 변화를 살펴본 결과 중앙암등록본부 자료에서 남녀 전체의 변화가 34.7(명/10만명)에서 39.0(명/10만명)인데 비해 한국인 암 예방연구(KCPS-II)에서는 20.0(명/10만명)에서

66.1(명/10만명)로 230.5% 증가하는 것으로 나타났다. 이는 두 자료 모두 2000년 7월 1일 주민등록 연앙인구를 이용한 산출 결과이지만 한국인 암 예방연구(KCPS-II)의 대상자는 20세 이상부터, 중앙암등록본부는 전 연령이 포함된 자료라는 점에서 두 군 간의 연령구조가 상이하기 때문으로 판단된다. 또한 코호트의 특성상 기존 구성원들은 해가 지남에 따라 전체의 연령이 그만큼씩 증가하게 되므로 대장암 발생의 위험이 보다 높아 질 것으로 예측할 수 있다.

3. 대장암 유병 및 발생과 관련된 위험요인 분석에 관한 고찰

이 연구에서는 대장암 관련 위험요인 분석을 위해 대장암 유무에 따른 일반적인 특성을 비교하고, 유병자와 발생자를 모두 포함한 대장암 대상자 전체에 대한 로지스틱 회귀분석과 유병자 별도의 로지스틱 회귀분석을 시행하였다.

또한 대장암 발생과 관련된 요인 분석을 위해 흡연, 음주 및 운동여부의 걸쳐 측치를 제외한 정상군 143,375명과 대장암 발생자 225명에 대해 proportional hazards regression model을 이용하여 비교위험도와 95%신뢰구간을 산출하였다.

대장암 유무에 따른 일반적인 특성을 비교해 본 결과 전체 대장암군은 정상군에 비해 평균 연령이 남녀 각각 10.4세와 12.3세 높은 것으로 나타났고 남녀 모두에서 연령, 키, 수축기혈압과 이완기혈압, 공복혈당이 높고 고혈압과 당뇨병 과거력, 대장암의 가족력을 가진 분율이 유의하게 높았으며($p < 0.05$), 그 외 남자에게서 CEA가 높거나 과거흡연자 분율이 높고 여자에게서 정상군에 비해 총콜레스테롤이 높거나 음주를 하는 군의 분율이 낮게 나타나는 등 성별로 차이가 있음을 확인 할 수 있었다.

전체 대장암 대상자를 로지스틱 회귀 분석을 한 결과에 비해 대장암 유병자

만 분석을 한 결과에서 40세 미만군에 비해 60세 이상군의 비차비가 남녀 각각 22.8과 16.7로 매우 높아지는 것을 알 수 있는데, 이는 발생자를 포함한 전체 대상자에서 유병자수만 고려했을 때 대장암 대상자 수가 줄어들어 상대적으로 비차비가 증가한 것으로 해석할 수 있다.

1) 대장암 발생 관련 위험요인, 연령

연령은 암의 주요 위험 요인으로 일부 암을 제외하고는 대부분 연령이 증가함에 따라 발생률이나 유병률이 증가하는 것이 일반적이며 본 연구의 결과도 이와 동일했다. 기준이 되는 40세 미만군에 비해 각 연령군의 발생위험은 남녀 각각 40-49세에 2.6배, 2.7배 50-59세에 5.7배와 6.2배, 60세 이상에서는 8.7배와 9.9배로 증가하였고 성별로 비교하면 여자가 남자보다 약간씩 높은 것으로 나타났다. 2000년부터 2004년까지 5년간 대전, 충남지역 암등록사업에 등록된 대장암 환자 3,479명을 분석한 최향숙(2011)의 연구에서도 연도별, 연령대별 연령표준화발생률이 증가하는 결과를 보였으며, 특히 40대 이후 급격히 증가하는 양상을 보였다. 본 연구 결과에서도 40대에 이미 대장암 발생위험이 2배 이상 증가하고 연령군별 분포에서도 대장암 전체 대상자 중 50세 미만이 차지하는 비율이 남녀 각각 39.0%와 37.3%로 나타났는데 이러한 경향은 보다 젊은 연령층의 서구화된 생활습관이나 섭식행태에서 비롯된 것으로 볼 수 있을 것이다.

반면, 김화정(2005)의 한국 노인 약물역학코호트를 이용해 65세 이상 14,587명의 노인을 대상으로 흡연과 대장암 발생 위험간의 관련성을 본 연구에서는, 70세 이상에서 대장암 발생자가 줄어드는 양상을 보였다. 본 연구에서도 40대 이후 대장암 발생자가 증가하다가 70세 이상에서는 현저히 감소하는 양상을 보였는데 이는 선택 비뚤림(selection bias)에 해당하는 다음 두 가지 이유로

해석할 수 있을 것이다. 첫째, 한국인 암 예방연구(KCPS-II) 코호트가 형성된 곳이 젊은 연령이 많은 서울경기 지역이라는 점에서 다른 집단에 비해 연령대가 낮았던 점을 들 수 있다. 2000년도 연앙인구를 기준으로 한 표준인구와 한국인 암 예방연구(KCPS-II)의 인구구조를 비교하기 위해 임의로 30세 이상의 인구를 전체로 두고 30-49세 인구가 차지하는 비율을 따져본 결과 표준인구는 65.8%인데 비해 한국인 암 예방연구(KCPS-II)는 76.4%나 되었다. 또한 1세 미만을 제외한 전 연령층이 모두 포함된 2007년 국민건강영양조사 대상자와 일반적인 특성을 비교한 경우에도 한국인 암 예방연구(KCPS-II)의 평균연령이 남자에서는 7.8세 여자에서는 무려 10세가 낮은 것으로 나타났다. 둘째, 젊은 연령군에 비해 고연령군은 건강검진의 기회도 적을 뿐 아니라 종합병원보다는 병원의 진료를 받았을 것으로 예상된다. 국립암센터의 대국민 암검진 수검행태조사(2004-2012)에 따르면 위암과 대장암 검진 수검율이 60대까지는 연령이 증가함에 따라 증가하다가 70세 이상에서는 다소 감소했던 것으로 나타나 이를 뒷받침하는 근거로 볼 수 있다(보건복지부, 2013).

2) 대장암 발생 관련 위험요인, 가족력

발생자 관련요인 분석에서 대장암의 가족력이 있는 경우의 비교위험도가 남녀 모두 2.6인 것과 비교해 유병자만 고려한 요인분석에서는 대장암 가족력이 있는 군이 그렇지 않은 군에 비해 비차비가 무려 남녀 각각 10.3과 13.5로 높게 나타났는데, 이는 대장암 유병자와 발생자의 조사 시점 차이에서 비롯된 회상 비뚤림(recall bias)에 의한 결과로 생각된다. 즉, 유병자는 코호트 참여 이전에 이미 대장암에 걸렸던 대상으로 조사 시점 당시 아직 대장암이 발생되지 않았던 발생자에 비해 본인의 암 가족력을 보다 더 잘 기억해냈을 것으로 보인다.

대장암의 가족력은 개인의 대장암 발생률을 증가시키는 위험인자로 잘 알려져 있으며 더불어 유전적 요인에 대해서도 다양한 많은 연구가 이뤄져 왔다. 박인자(2005) 연구에서 대장암 환자 중 암 가족력이 있는 환자를 대상으로 연구한 결과, 1도 및 2도 친척의 동반암 중 대장암과 위암이 72.6%를 차지하는 것으로 나타났으며 유전적으로 검증되지 않은 가족성 대장암 진단 시 가족력을 정량화함으로써 선택적으로 종양DNA 중 현미부수체 표지자(microsatellite marker)를 이용한 불안정성 검사를 시행할 것을 제안했다. Jo 등(2012)은 대장암 가족력이 없는 사람에 비해 유전적 위험 점수(genetic risk scores, GRS)의 사분위 중 가장 높은 분위에서 대장암 가족력을 포함했을 때 대장암의 위험도가 유의하게 증가했으며 특히 한국 남성에게서 유전적 위험 점수로 대장암을 예측하는 경우 나이와 대장암 가족력을 함께 고려할 것을 권했다. Lertkhachonsuk 등(2013)은 암 조기발견을 위해 대장암에 대해 증가된 감수성을 찾아내기 위한 방법으로 유전자 검사를 제공할 것을 제안하기도 했다.

3) 대장암 발생 관련 위험요인, 비만과 당뇨병

국제암연구기관(International Agency for Research on Cancer, IARC)의 2002년 보고서에 따르면 초과체중은 전체 사망률과 심혈관 질환에 미치는 영향을 넘어, 암 발생 위험 증가에 기여한다고 밝혔다. 정상인 군에 비해 비만인 경우 대장암의 발생위험이 증가한다는 기존 연구(Vainio et al., 2002)와 마찬가지로 본 연구결과에서도 여자 대상자에서 체질량지수가 18.5-24.9(kg/m²)에 해당하는 군보다 25(kg/m²) 이상인 군에서 대장암 발생 위험도가 1.7배 증가하는 것으로 나타났다. 박소희 등(2014)의 연구 결과에서도 남자와 여자 모두 대장암의 각각 6.8%, 6.6%는 초과체중에서 기인한다고 설명했으며, 비만으로 인한 암은 2020년 남성의 40%, 여성의 16% 증가 할 것으로 예상했다. Parr

등(2010)은 아시아 태평양 코호트에 참가한 424,519명을 분석한 결과 체질량 지수가 $30(\text{kg}/\text{m}^2)$ 이상인 경우 $18.5\text{--}24.9(\text{kg}/\text{m}^2)$ 로 정의한 정상군에 비해 사망할 위험도가 결장암은 1.5배, 직장암은 1.6배로 나타나기도 했다.

반면, Jee 등(2008)의 한국인 1,213,829명을 14년 동안 추적한 전향적 코호트 연구에서 체질량지수가 $30(\text{kg}/\text{m}^2)$ 이상인 남성에서만 대장암 비교위험도 $1.42(95\%CI, 1.02\text{--}1.98)$ 로 나타나 비만이 대장암을 발생시킬 위험을 가졌다는 점은 동일했으나 남성으로 한정되었다는 점에서 본 연구 결과와 차이를 보였다.

많은 역학적 연구 결과를 통해 비만이 암 발생 위험을 증가시키는 것으로 밝혀졌지만 아직까지 비만으로 인한 암 발생기전이 명확하게 설명되지 않은 가운데 여러 가설이 제기되어 왔다. Jee 등(2005)은 비만, 인슐린 저항과 암의 위험에 대한 관련 연구들 중 인과관계가 설명 가능한 가설들을 소개하면서 염증과 산화 스트레스, 인슐린 저항성으로 인한 비만의 발암 기전에 대해 다음과 같이 설명하였다.

인슐린은 체내 혈당 조절은 물론 항염증제 역할을 하는 호르몬으로써 nuclear factor-kappa B (NF- κ B), activating protein-1 (AP-1), matrix metalloproteinase-9 (MMP-9), tissue factor (TF), and plasminogen activator inhibitor-1 (PAI-1)와 같은 염증성 전사인자들과 관련이 있어 인슐린의 저항성이 높아지게 되면 염증 자체와 염증전 전사요인들을 통제하는 인슐린 작용이 방해받아서 상관 유전자들이 활성화되면서 염증 과정은 더욱 확산될 수 있다. 제 2형 당뇨병 환자에게 2주간의 인슐린 치료로 C-반응성단백(C reactive protein)과 단핵구 화학 주성 단백질-1(monocyte chemotactic protein-1)을 감소시키는 결과를 가져온 것으로 인슐린의 항염작용을 설명한 연구도 있었으며(Dandona, 2005), 산화스트레스로 인해 췌장의 인슐린 분비가 방해 받는다는 연구결과도 있었다(Maddux et al., 2001).

또한 여러 후향적 코호트 역학연구나 환자-대조군 연구에서 제 2형 당뇨병이 대장암의 위험인자로 관련이 있다고 보고되어 왔으며(Limburg et al., 2006; Sturmer et al., 2006; Vinikoor et al., 2009; Larsson et al., 2005), 200 mg/dL 이상의 고혈당이 대장암 환자에서 사망률을 높인다는 보고도 있었다(Colangelo et al., 2002). 고인슐린혈증 및 인슐린 저항성은 인슐린양성장인자-1을 상승시켜 오랫동안 지속적으로 상승된 인슐린양성장인자-1이 대장암의 위험도를 증가시킬 것이라는 가설도 있었으며(Sandhu et al. 2002), 이병도 등(2011)의 연구에서는 65세 미만의 대장암 환자를 분석한 결과 대조군에 비해 제 2형 당뇨병 환자에서 대장암 발생 위험도가 2.742배 높은 것으로 나타났다. 이러한 비만과 당뇨, 암 발생에 관한 연구결과들은 본 연구의 남자 대장암 대상자에게서 혈당이 상승할수록 대장암 위험이 증가하는 결과의 근거로 충분했다.

4) 대장암 발생 관련 위험요인, 흡연

2002년 IARC 보고서에 따르면 2000년대의 대장암의 주요 원인으로는 1위 흡연(32%), 2위 만성감염(25%), 3위 음식(30%)이며 다음으로는 직업과 유전, 생식, 음주 등이 있었다. 그러나 본 연구에서는 남자 대상자의 대장암 발생 관련 요인 분석결과, 비흡연군에 비해 현재 흡연자에 대한 대장암 발생위험이 1.4배 높았으나 통계적으로 유의하지 않았던 반면, 과거흡연자의 비교위험도는 1.5(95% CI, 1.0-2.2)로 통계적으로 유의했다. 과거흡연자의 대장암 발생 위험은 김화정(2005)의 연구결과에서도 확인 할 수 있었는데 65세 이상 노인을 대상으로 한 코호트 연구에서 비흡연군에 비해 남녀 각각 현재 흡연군의 비교위험도는 1.08과 1.14, 과거흡연군은 1.63과 2.32으로 이는 통계적으로 유의하지는 않았지만 현재흡연군에 비해 과거흡연군의 대장암 발생 비교위험도가 높

게 나타났다. 특히 Slattery 등(1997)의 연구에서는 과거흡연군의 금연한 기간에 대해 분석하였는데 금연을 한 기간이 15년 미만인 경우 현재 흡연군보다 대장암의 발생 위험이 더 증가하는 것으로 나타났다. 이는 흡연이 대장암 세포의 특정 변이 등에 영향을 주어 암이 발생하는 과정 중 초기단계에서 작용한 후 대장암이 발현되기까지 최소 35년 이상의 시간이 경과하여야 한다는 가설을 함께 고려해볼 때 흡연 자체는 대장암 초기 개시자(initiator)로서만 작용했을 가능성도 제시해볼 수 있을 것이다.

5) 대장암 발생 관련 요인, 대장암 발생부위

Whittmmore(1989)는 선진국일수록 직장암보다 결장암이 많이 발견된다고 하였고 Ponz 등(2004)은 서구에서 남자에게는 직장암이, 여자에게는 우측결장암이 호발하며 성별에 의한 대장암 발생부위별 빈도 차이가 있음을 설명하였다.

이 연구 결과에서도 통계적으로 유의한 수준은 아니었지만 대장암 부위별 10만 인년당 발생 수에서 남자는 직장암이 여자는 근위부 결장암, 즉 우측결장암이 호발 하는 것으로 추정되었다. 이러한 결과는 여러 가지 원인이 복합적으로 작용하겠지만 무엇보다 환경적인 요인이 크게 작용한 결과로 여겨진다. 즉 우리나라의 경우 가정에서 식사를 많이 하는 여성에 비해 흡연과 음주, 잦은 외식을 하는 남성들은 상대적으로 덜 건강한 생활습관이나 섭식행태를 함으로써 선진국형의 결장암보다 직장암이 많았을 것으로 생각된다.

최향숙(2011)의 연구에서 대장암 전체 대상자의 종양 위치별 발생빈도를 비교한 결과 직장암이 40세 미만에서 40.6%, 40-74세에서 46.8%, 75세 이상에서 46.9%로 모든 연령대에서 직장암이 40% 이상의 분율을 차지하였다.

그러나 국가통계포털 자료를 이용해 1999년에서 2011년까지 3년 단위로 남녀 전체의 발생부위별 대장암 연령표준화발생률을 살펴보면(그림 5), 1999년에는

직장암과 결장암의 연령표준화발생률이 비슷했으나 2011년도에는 결장암과 직장암이 각각 21.5(명/10만명)과 17.5(명/10만명)로 차이를 보였고, 1999년 대비 2011년도의 증감률은 각각 106.7%와 62%로 결장암이 직장암에 비해 크게 증가했음을 확인할 수 있었다.

이에 대한 이유는 여러 가지로 생각해볼 수 있겠으나 Gupta 등(2005)은 무증상의 환자에게 에스결장내시경의 검사 빈도가 증가하면서 직장이나 좌측결장에 생긴 용종을 조기에 제거함으로써 상대적으로 그 부위의 암 발생이 감소한 것으로 설명하였다. 또한 우측결장암이 발견된 경우 좌측결장암이나 직장암에 비해 진단 병기가 더욱 진행된 경향이 있어 대장암의 예방을 위해 대장내시경을 시행할 것을 제안했다.

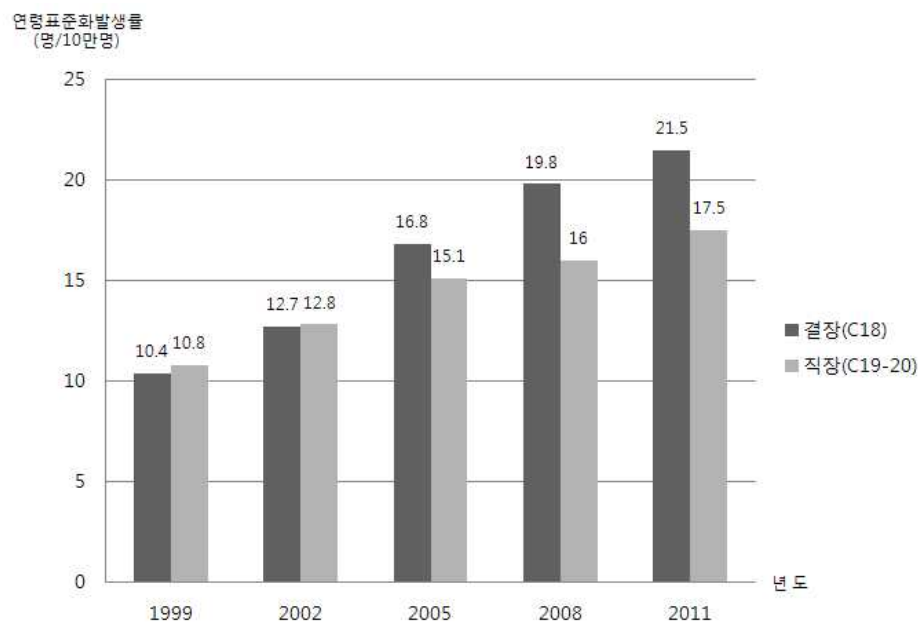


그림 5. 대장암 발생부위별 연령표준화발생률 변화 추이
(1999년-2011년, 통계청)

4. 연구의 제한점

한국인 암 예방연구(KCPS-II) 연구대상자의 대장암 유병률 및 발생률을 추정하고 관련요인을 분석하는 데 있어 다음과 같은 제한점이 있었다.

첫째, 유병률 및 발생률과 관련된 요인을 분석함에 있어 제한된 연구변수를 사용하였다는 점이다. 사회경제적인 수준, 직업, 교육 및 식생활 수준 등 대장암과 직접적으로 관련이 있을 다른 요인들을 변수를 포함시키지 않아 광범위한 분석을 하기에는 다소 부족한 부분이 있었다.

둘째, 한국인 암 예방연구(KCPS-II) 코호트 자체가 갖는 선택적 비뮅림이 존재했다. 국민건강영양조사 및 표준인구에 비해 상대적으로 젊은 연령층이 많았으며, 서울, 경기 지역에서 종합건강검진을 받았다는 점에서 국민건강보험의 일반건강검진을 받은 인구집단과의 사회경제적 특성에서 차이가 있을 것으로 예상된다.

셋째, 전체 연구 대상자의 일반적인 특성 비교 시 2007년도 국민건강영양조사 자료의 대상자 수가 너무 적어 한국인 암 예방연구(KCPS-II) 코호트의 대표성을 평가하기에는 무리수가 있었다.

본 연구에 있어 여러 제한점이 있지만, 대장암 전체를 대상으로 추적 조사하고 대장암 유병 및 발생에 관련된 요인을 분석한 연구로서 의의가 있다고 하겠다.

추후 이러한 문제점을 보완하기 위해서는 보다 다양한 변수를 포함한 연구를 통해 대장암 발생에 영향을 미치는 관련 요인 분석이 광범위하게 이뤄져야 할 것이며 표준화된 임상정보의 수집과 지속적인 감시체계를 통해 분석결과를 일반화시킬 수 있는 연구가 필요할 것으로 사료된다.

VI. 결론

한국인 암 예방연구(KCPS-II) 코호트 연구대상자 157,526명의 자료를 분석하여 대장암의 유병률과 발생률을 추정하고 위험 요인과의 관련성을 알아보았다.

대장암 환자는 총 477명으로 확인되었으며 대장암 유병자는 174명, 발생자는 303명으로 전체 연령표준화유병률과 연령표준화발생률은 각각 119.4(명/10만명)과 316.0(명/10만명)이었다. 2007년에서 2011년까지의 5년 연령표준화발생률 비교 결과 한국인 암 예방연구(KCPS-II)의 대장암 발생 증가율이 중앙암 등록본부 자료 통계에 비해 다소 높았으나, 전체적으로 연령이 증가할수록 최근 년도에 가까워질수록 대장암 발생률이 증가하는 점은 동일했다.

대장암 발생에 영향을 미치는 위험요인으로서는 남녀 모두 연령이 주요하게 작용했으며 남자는 과거흡연자의 경우 비흡연자에 비해 1.5배, 대장암 가족력이 있는 경우 2.6배, 당뇨병이 있는 경우 1.7배 발생위험이 증가하였으며, 당뇨병 경계군에 있는 사람에게서도 1.6배나 높게 나타났다. 여자에서는 체질량지수 25(kg/m²) 이상인 경우 대장암 발생위험이 1.7배 높아졌다.

서구화된 생활방식이나 섭식행태로 인해 대장암 발생은 점차 늘어나고 있으며 그 발생 연령 또한 점차 낮아지고 있는 추세로 볼 때 국가 무료 암조기검진의 대장암 대상자의 기준 연령을 위암이나 유방암, 간암의 검사와 마찬가지로 40세로 낮추어 시행하는 것을 고려해 볼 수 있을 것이다. 특히 대장암의 가족력이 있거나 흡연력이 있는 자, 혈당이 높거나 비만한 대상자는 조기검진을 통해 대장암을 예방할 수 있도록 국가차원의 적극적이고 체계적 관리가 필요할 것으로 보인다.

참 고 문 헌

- 김화정. 노인인구에서 흡연과 대장암 발생 위험간의 관련성 구명을 위한 코호트 연구[*master's thesis*]. 서울: 서울대학교 대학원; 2005
- 박인자. 가족성 대장암 환자의 임상병리적 특징과 위험인자로서의 가족력 평가[*dissertation*]. 울산: 울산대학교 일반대학원; 2005
- 보건복지부. 중앙암등록본부. 2011년 국가암등록통계. 2013
- _____. 중앙암등록본부. 국가암등록 연례보고서 2006-2007. 2009
- _____. 중앙암등록본부. 통계로 본 암 현황. 2013;105-6
- 이병도, 배영필, 김봉건, 박종화, 김동현, 박자영, 최성호, 박희승, 이재승, 이창원, 김상수, 김보현, 최문기, 김인주. 제 2형 당뇨병과 대장암과의 연관성. *Endocrinol Metab* 2011;26(2):126-32
- 최향숙, 일부지역 대장암 발생률과 생존율 관련요인 [*master's thesis*]. 충남대학교 보건대학원; 2011
- 통계청. 2012년도 사망원인 통계연보, 2013
- 통계청(국가통계포털, KOSIS). 24개 암종/성별 암발생자수, 상대빈도, 조발생률, 연령표준화발생률[수록기간]1999-2011년(출처: 보건복지부, 암등록통계). http://kosis.kr/statisticsList/statisticsList_01List.jsp?vwcd=MT_ZTITLE&parentId=D#SubCont. 2014.05.12
- 통계청. 주민등록연앙인구; 2.주민등록인구(연앙인구)/2000년 주민등록연앙인구. <http://kostat.go.kr/wnsearch/search.jsp>. 2014.05.14

- Bonithon-Kopp C, Benhamiche A. Are there several colorectal cancer? Epidemiological data. *Eur J Cancer Prevention* 1999;8:S3-12
- Bowen DJ, Ludman E, Press N, Vu T, Burke W. Achieving utility with family history: colorectal cancer risk. *Am J Prev Med* 2003;24:177-82
- Colangelo LA, Gapstur SM, Gann PH, Dyer AR, Liu K: Colorectal cancer mortality and factors related to the insulin resistance syndrome. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2002;11:385-91
- Dandona P, Aljada A, Chaudhuri A, Mohanty P, Garg R. Metabolic syndrome: a comprehensive perspective based on interactions between obesity, diabetes, and inflammation. *Circulation* 2005;111:1448-54
- Giovannucci E, Rimm EB, Stampfer MJ, Cilditz GA, Ascherio A, Kearney J, Willett WC. A prspective study of cigarette smoking and risk of colon adenoma and colon cancer in U.S. men. *J Natl Cancer Inst* 1994;86:183-91
- Goldgar DE, Easton DF, Cannon-Albright LA, Skolnick MH. Systemic population based assessment of cancer risk in first-degree relatives of cancer probands. *J Natl Cancer Inst* 1994;86:1600-8
- Gupta AK, Melton LJ, 3rd, Petersen GM, Timmons LJ, Vege SS, Harmsen WS et al. Changing trends in the incidence, stage, survival, and screen-detection of colorectal cancer: a population-based study. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2005;3:150-8
- Herbert-Croteau N. A meta-analysis of hormone replacement therapy and

- colon cancer in women. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 1998;7:653-9
- Iacopetta B. Are there two sides to colorectal cancer? *Int J cancer* 2002;101:403-8
- Jo J, Nam CM, Sull JW, Yun JE, Kim SY, Lee SJ, Kim YN, Park EJ, Kimm H, Jee SH. Prediction of Colorectal Cancer Risk Using a Genetic Risk Score: The Korean Cancer Prevention Study-II (KCPS-II). *Genomics Inform* 2012;10(3):175-83
- Jee SH, Kim HJ, Lee J. Obesity, insulin resistance and cancer risk. *Yonsei Med J* 2005;46(4):449-55
- Jee SH, Yun JE, Park EJ, Cho ER, Park IS, Sull JW, Ohrr H, Samet JM. Body mass index and cancer risk in Korean men and women. *Int J Cancer* 2008;123(8):1892-6
- Kerber RA, Slattery ML, Potter JD, Caan BJ, Edwards SL. Risk of colon cancer associated with a family history of cancer or colorectal polyps: the diet, activity, and reproduction in colon cancer study. *Int J Cancer* 1998;4:157-60
- Larsson SC, Orsini N, Wolk A: Diabetes mellitus and risk of colorectal cancer: a meta-analysis. *J Natl Cancer Inst* 2005;97:1679-87
- Lertkhachonsuk AA, Yip CH, Khuhaprema T, Chen DS, Plummer M, Jee SH, Toi M, Wilailak S; Cancer prevention in Asia. *Lancet Oncol* 2013;14(12):e497-507
- Limburg PJ, Vierkant RA, Cerhan JR, Yang P, Lazovich D, Potter JD,

- Sellers TA. Cigarette smoking and colorectal cancer: long-term, subsite-specific risks in a cohort study of postmenopausal women. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2003;1:202-10
- Limburg PJ, Vierkant RA, Fredericksen ZS, Leibson CL, Rizza RA, Gupta AK, Ahlquist DA, Melton LJ 3rd, Sellers TA, Cerhan JR: Clinically confirmed type 2 diabetes mellitus and colorectal cancer risk: a population-based, retrospective cohort study. *Am J Gastroenterol* 2006;101:1872-79
- MacLennan SC, MacLennan AH, Ryan P. Colorectal cancer and oestrogen replacement therapy: a meta-analysis of epidemiological studies. *Med J Aust* 1991;162:491-3
- MacMichael AJ, Potter JD. Reproduction, endogenous and exogenous sex hormones, and colon cancer: a review and hypothesis. *J Natl Cancer Inst* 1980;65:1201-7
- Maddux BA, See W, Lawrence JC, Jr, Goldfine AL, Goldfine ID, Evans JL. Protection against oxidative stress-induced insulin resistance in rat L6 muscle cells by micromolar concentrations of alpha-lipoic acid. *Diabetes* 2001;50:404-10
- Moghaddam AA, Woodward M, Huxley R: Obesity and risk of colorectal cancer: a meta-analysis of 31 studies with 70,000 events. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2007;16:2533-47
- Negri E, Braga C, La Vecchia C, Franceschi S, Filiberti R, Montella M, et al. Family history of cancer and risk of colorectal cancer in Italy.

Br J Cancer 1998;77:174-9

Otani T, Iwasaki M, Yamamoto S, Sobue T, Hanaoka T, Inoue M, Tsugane S; Japan Public Health Center-based Prospective Study Group. Alcohol consumption, smoking, and subsequent risk of colorectal cancer in middle-aged and elderly Japanese men and women: Japan Public Health Center-based prospective study. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2003;12:1492-500

Richard F. Morton, J. Richard Hebel, Robert J. McCarter. A study Guide to Epidemiology and Biostatistics, Fifth Edition. Aspen Publishers. 2001;25-26

Sohee Park, Yeonju Kim, Hai-Rim Shin, Boram Lee, Aesun Shin, Kyu-Won Jung, Sun Ha Jee, Dong Hyun Kim, Young Ho Yun, Sue Kyung Park, Mathieu Boniol, and Paolo Boffetta ; Population-Attributable Causes of Cancer in Korea: Obesity and Physical Inactivity. *PLoS One* 2014;9(4):e90871

Parr CL, Batty GD, Lam TH, Barzi F, Fang X, Ho SC, Jee SH, Ansary-Moghaddam A, Jamrozik K, Ueshima H, Woodward M, Huxley RR. Body-mass index and cancer mortality in the Asia-Pacific Cohort Studies Collaboration. *Lancet Oncol* 2010;11(8):741-52

Ponz de Leon M, Marino M, Benatti P, Rossi G, Menigatti M, Pedroni M et al. trend of incidence, subsite distribution and staging of colorectal neoplasms in the 15 year experience of a specialised

- cancer registry. *Ann Oncol* 2004;15:940-6
- Potter JD. Hormones and colon cancer. *J Natl Cancer Inst* 1995;87:1039-40
- Sandhu MS, Dunger DB, Giovannucci EL: Insulin, insulin-like growthfactor-I (IGF-I), IGF binding proteins, their biologic interactions, and colorectal cancer. *J Natl Cancer Inst* 2002;94:972-80
- Slattery ML, Potter JD, Friedman GD, MA K, Edwards S. Tobacco use and colon cancer. *Int J Epidemiol* 1997;70:259-64
- Slattery ML, Levin TR, Ma K, Goldgar D, Holubkov R, Edwards S. Family history and colorectal cancer: predictors of risk. *Cancer Causes Control* 2003;14:879-87
- Sondergaard JO, Bulow S, Lynge E. Cancer incidence among parents of patients with colorectal cancer. *Int J Epidemiol* 1991;47:202-6
- Sturmer T, Glynn RJ, Lee IM, Christen WG, Hennekens CH. Lifetime cigarette smoking and colorectal cancer incidence in the Physicians' Health Study I. *J Natl Cancer Inst* 2000;92:1178-81
- Sturmer T, Buring JE, Lee IM, Gaziano JM, Glynn RJ: Metabolic abnormalities and risk for colorectal cancer in the physicians' health study. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2006;15:2391-97
- Terry P, Ekblom A, Lichtenstein P, Feychting M, Wolk A. Long-term tobacco smoking and colorectal cancer in a prospective cohort study. *Int J Cancer* 2001;91:585-7
- Terry PD, Miller AB, Rohan TE. Prospective cohort study of cigarette smoking and colorectal cancer risk in women. *Int J Cancer*

2002;99:480-3

Vainio H, Biachini F, eds. IARC handbooks of cancer prevention. Vol 6. Weight Control and Physical Activity. Chap 5. Cancer-preventive effects. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer, 2002

Vinikoor LC, Long MD, Keku TO, Martin CF, Galanko JA, Sandler RS: The association between diabetes, insulin use, and colorectal cancer among Whites and African Americans. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2009;18:1239-42

Wakai K, Hatakawa N, Kojima M, Tamakoshi K, Watanabe Y, Suzuki K, Hashimoto S, Tokudome S, Toyoshima H, Ito Y, Tamakoshi A; JACC Study Group. Smoking and colorectal cancer in a non-Western population: a prospective cohort study in Japan. *J Epidemiol* 2003;13:323-32

Willet WC. The search for the causes of breast and colon cancer. *Nature* 1989;338:389-94

Whittmmore AS. Colorectal cancer incidence among Chinese in North America and the People's Republic of China: variation with sex, age and anatomical site. *Int J Epidemiol* 1989;18:563-8

WHO/IASO/IOTF. The Asia-Pacific perspective: redefining obesity and its treatment. Health communications Australia: Melbourne. 2000

World Cancer Report, IARC(2008), National Cancer Programme, WHO 2002

World Cancer Research Fund, American Institute of Cancer Research.

Food, Nutrition, Physical Activity and the Prevention of Cancer: a Global Perspective. Washington DC: American Institute of Cancer Research;2007

Yoo k, Tajima K, Inoue M, Takezaki T, Hirose K, Hamajima N, Park SK, Kang DH, Kato T, Hirai T. Reproductive factors related to the risk of colorectal cancer by subsite: a case-control analysis. Br J Cancer 1999;79:1901-6

Abstract

An analysis on Estimation of Colon Cancer Incidence Rate and Related Factor

-Focused on Korean Cancer Prevention Study (KCPS-II) and Cohort Study

Park Yeon mi

Graduate School of Public Health

Yonsei University, Seoul, Korea

(Directed by Professor Jee sun ha, M.D., M.P.H., Ph.D.)

Colon cancer is the third major cause of death in our country and the number of occurrence is on the increase recently. This study is based on the cohort data of Korean Cancer Prevention Study, KCPS-II, and conducts correlation analysis on risk factor of colon cancer occurrence according to the comparison with statistical data by National Cancer Control Programs in National Cancer Center, and Korea National Health and Nutrition Examination Study.

As for the subjects of this study, there are 95,213 men and 62,313

women in total 157,526 who agreed with the participation of study among 261,052 cohort subjects in KCPS-II from 1994 until 2011. The subjects who were diagnosed with colon cancer and registered in National Cancer Control Programs are 477 among 157,526. And the average trace person-year per person is 4.34 person-years. With regard to data of KCPS-II, the correlation between colon cancer and risk factor of colon cancer occurrence was analyzed with using Cox' proportional hazard model.

The main result of study is as follows.

First, as regard of the study subjects, there are 62.2 per cent of men and 37.8 per cent of women in total, and the proportion of men is more than that of women. For the average age of each group of men and women, there are the age of 41.7 ± 9.8 for men and the age of 40.7 ± 11.2 for women respectively. In the case of men, height and weight, body mass index (BMI), systolic blood pressure, diastolic blood pressure, fasting blood sugar (FBS), total cholesterol and the numerical value of CEA (Carcinoembryonic antigen) are higher than those of women, whereas the numerical value of HDL-C(High Density Lipoprotein cholesterol) of women is significantly higher than that of men. In the smoking status, especially the proportion of past smoker by sex is 26.1 per cent of men and 4.1 per cent of women respectively, whereas the proportion of present smoker by sex is 44.5 per cent of men and 4.1 per cent of women respectively. That is, it appears that it has a significant difference by sex. It shows that 66.0 per cent of men and 46.7 per cent of women go in for exercise. In the case of

drinking alcohol, there are 87.5 per cent of men and 51.7 per cent of women respectively, so that the proportion of men is higher. In comparison with women, men shows that the past medical history of hypertension or diabetes and the family history of colon cancer is higher and it has a significant meaning statistically ($p < .0001$).

Second, there are 174 patients of colon cancer prevalence who are registered in National Cancer Control Programs and 303 patients of incidence of colon cancer among the subjects of KCPS-II. Total age-standardized prevalence rate and age-standardized incidence rate based on standard population is 119.4 patients per hundred thousand and 316.0 patients per hundred thousand respectively. The age-standardized prevalence rate of patients of colon cancer prevalence who are still alive for five years, from 2003 until 2007, is 106.0 per hundred thousand by National Cancer Control Programs and 84.9 per hundred thousand by KCPS-II respectively. As for the age-standardized incidence rate of colon cancer for five years, from 2007 until 2011, when the age is increased and more and more recent times, the rate is increased in both sexes. Each age-standardized incidence rate by National Cancer Control Programs and KCPS-II is 34.7 per hundred thousand and 20.0 per hundred thousand in 2007 respectively. In 2011, there are 39.0 per hundred thousand and 66.1 per hundred thousand respectively.

Third, with regard to the correlation factor analysis on patients with colon cancer prevalence in both men and women, according to the age increased, OR is on the increase accordingly. When the variables of smoking, drinking, exercise and family history are all controlled, in

comparison to the age below 40, 3.8 times of men and 6.2 times of women in the age between 40 and 49 are on the increase respectively. And in the age between 50 and 59, 14.4 times of men and 11.7 times of women are higher respectively. In the age more than 60, 22.8 times of men and 16.7 times of women are on the rise respectively ($p<.0001$). The group of men who do not get exercises is 1.8 times higher and it has a significant difference. In both men and women group who drink alcohol, it shows 1.1 and 1.9 of OR respectively but it has no significant meaning. Comparing to the group who has no family history of colon cancer, the group having family history of colon cancer is 10.3 times of men and 13.5 times of women higher. That is, it has a quite significant difference statistically ($p<.0001$).

Fourth, in the case of risk factor influencing colon cancer, it mainly affects both men and women. When it comes to men who are past smoker, 1.5 times of that is increased contrary to no-smoker (95%CI 1.0–2.2). In the case of family history of colon cancer, 2.6 times of risk of occurrence (95%CI 1.4–4.9) is on the increase. Referring to having diabetes, 1.7 times of risk of occurrence is increased in comparison with normal group (95%CI 1.1–2.5) and the suspected diabetes group is also 1.6 times higher than normal group (95%CI 1.1–2.2). In the case of women whose BMI are more than 25(kg/m²), the risk of occurrence of colon cancer is 1.7 times higher than the group of BMI between 18.5 and 24.9(kg/m²)(95%CI 1.0–2.9). Thus, it shows that all results are significantly high. Thus, it shows that all results are significantly high.

As time goes by, referring to increasing number of colon cancer, the

risk of occurrence is on the increase according to increasing age. Above all, when it takes increasing incidence rate of men less than 50 onto the consideration, early detection of cancer would be the most important thing. Especially, in the case of subjects having risk factor of colon cancer occurrence, such as smoking history or family history of colon cancer, having blood sugar more than normal, and obesity, it is regarded that the active and organized cancer preventive management in a national level would be necessary.