Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society
Vol. 16, No. 2 pp. 1292-1303, 2015

http://dx.doi.org/10.5762/KAIS.2015.16.2.1292
ISSN 1975-4701 / eISSN 2288-4688

제주특별자치도 암 환자의 역학적인 특성에 관한 연구

장원영[1*]
[1]제주대학교 의학전문대학원, 외과학교실

The study for the Epidemiologic Characteristics of Cancer Patients in Jeju Special Self-governing Province

Weon-young Chang[1*]
[1]**Department of Surgery, School of Medicine, Jeju National University**

요 약 통계청의 2013년 지역사회 건강 조사 자료에 의하면 제주도는 전국 16개 시·도 중에서 비만율(1위), 고위험 음주율(2위), 남성 흡연율(2위)이 상대적으로 높은 지역으로 대장암, 간암, 폐암, 유방암 등의 발생률이 높을 것으로 추정된다. 연구 목적은 이들 암의 발생률과 사망률의 추세를 분석하고 전국 평균과 비교 유사성이 있는지 알아보는 것이다. 분석을 위하여 제주지역암등록소에서 2014년 11월까지 조사한 1999년부터 2012까지 자료를 이용했으며, 분석은 Joinpoint 회귀·순열 검사 방법을 이용 평균 연간 % 변화율(AAPC)과 전국 평균과의 유사성 검사(parallelism test)를 했다. 남성 대장암은 연령표준화 발생률의 AAPC가 8.4%/년(p-value<.000) 이었으며, 남성 전국 평균과의 유사성은 제주 환자의 가파른 AAPC 상승 때문에 거부되었다(p-value=.047). 남성 간암의 ASR에 대한 AAPC는 -2.98%/년(p-value<.000) 이었으나 전국 평균보다 완만한 감소 때문에 유사성이 거부되었다(p-value=.026). 남성 폐암의 AAPC는 전국 평균과 비교에서 제주도 환자의 2006년부터 2012년 기간에 APC(4.37%/년)가 오히려 증가하여 거부되었다(p-value=.009). 결론으로, 제주도는 남성 대장암, 남성 간암, 남성 폐암의 평균 연간 % 변화율과 변화 추세가 전국 평균과 다르다는 것을 확인하였으므로 원인에 대한 추가적인 연구가 필요하다.

Abstract Jeju province is the highest area about obesity(1st), alcohol consumption(2nd) and male smoking(2nd) among sixteen Korean provinces by the report of Statistics Korea: 2013 community health survey. Therefore, it is assumed that the incidence rate of colon, liver, lung and breast cancer can be high. The purpose of this study is to test these cancer's incidence and mortality trends and compare comparability with national average. The Joinpoint regression model and permutation tests for identifying changes and parallelism in trend were used to test registered data at Jeju Regional Cancer Registry from 1999 to 2012. In male colorectal cancer, Average Age Percent Change(AAPC) of Age-Standardized incidence Rate(ASR) was 8.4% per year(p-value<.000) and the hypothesis of parallelism with Korean male average was rejected because of steep increasing of Jeju male patients' AAPC(p-value=.047). In male liver cancer, AAPC of ASR was -2.98 % per year(p-value<.000) and parallelism with Korean male average was rejected because of sluggish decreasing of Jeju(p-value=.026). In male lung cancer, the ASR parallelism with Korean male average was rejected(p-value=.009) because Jeju patients APC(4.37% per year) was increased during 2006~2012. This study demonstrates that AAPC and Trends of male colon, male lung and male liver were difference from national average. Further studies are needed to understand its causes.

Key Words : APC, cancer registry, incidence rate, mortality rate, parallelism

이 논문은 2014학년도 제주대학교 학술진흥연구비 지원사업에 의하여 연구되었음
*Corresponding Author : Weon-young Chang(Jeju National Univ.)
Tel: +82-64-754-8101 email: orkorea@jejunu.ac.kr
Received January 9, 2015 Revised (1st January 23, 2015, 2nd January 28, 2015, 3rd February 5, 2015) Accepted February 12, 2015

1. 서론

최근 평균 수명의 증가와 식생활 습관의 변화 등의 이유로 암발생률이 지속해서 증가하고 있다[1]. 따라서 더욱 적극적이고 효율적인 암 정책 수립 및 시행이 요구되고 있으며, 이런 정책 수립과 시행을 위해서 선행하는 중요한 조건은 구성원의 식생활 습관, 인구 구성 등을 고려한 자료 분석이다.

제주특별자치도(이하 “제주도”라 한다) 주민의 암을 대상으로 연구한 배종면 등[2,3]의 논문이 있으나 특정암 또는 단기간 자료를 이용한 연구였다. 제주도는 중앙암등록본부의 2011년 국가암등록업 연례 보고서에 의하면 연령표준화암발생률이 전체 남·여에서 285.9명으로 전국 16개 특별시·광역시·도와 특별자치도(이하 “시·도”라 한다) 중 두 번째로 낮은 지역으로서(최하 강원 281.2명) 가장 높은 대구의 346.8명과는 큰 차이가 있다. 그러나 암종별 발생률은 남성의 대장암은 58.8명으로 두 번째로 높았으며(1위 광주 60.1명), 남성의 간암도 전남(47.8명), 경남(47.1명)에 이어서 세 번째로 높은 46.9명이었다. 여성의 식도암 1.0명, 여성의 췌장암 7.4명도 전국에서 가장 높은 발생률이다[1].

통계청의 2013년 시도 사망원인별 연령표준화사망률 발표로는 제주도의 암사망률은 표준인구 10만 명당 107.4명으로 전국 시·도 중 두 번째로 낮은 지역으로서(최하 서울 102.0명) 가장 높은 울산의 119.2명과는 큰 차이를 나타내고 있다. 그러나 암종 별로 살펴보면 위암 사망률은 전국에서 제일 낮은 10.3명이지만 간암 사망률은 전남 21.5명, 경남 20.6명에 이어 세 번째로 높은 20.5명이다. 폐암은 25.1명으로 16개 시·도 중 10번째로 높은 편이다[4].

질병관리본부의 2013년 지역사회건강조사에 따르면 2013년 시·도 단위 남성 현재 흡연율은 강원(48.6%), 제주(48.5%), 충북(47.8%) 순서로 높았고, 고위험 음주율은 강원(21.5%), 제주(19.9%), 경남(19.7%) 순서로 높았으며, 비만율은 제주(28.3%), 강원(27.2%), 인천(25.8%) 순서로 높았다[5].

흡연은 폐, 구강, 인·후두, 식도, 위, 췌장, 간, 방광 등에 발생하는 암의 주원인으로서 자원 부국에서 발생하는 전체 암의 약 30%의 원인이 된다고 알려졌다[6,7]. 음주는 구강, 인·후두 식도, 간, 대장 그리고 여성 유방암의 발생과 연관이 있으며, 최근 음주와 대장암, 유방암의 연관성에 대해서 강조되고 있다 [8,9]. 비만은 남성에서 결장암, 폐경 후 여성에서 유방암과 자궁내막암을 그리고 남·여 모두에서 식도암과 신장암을 일으키는 주요 원인으로 보고되었다[10-12].

따라서 제주도 암 환자의 역학적 특성을 분석하기 위하여 특정 연도에서의 단편적인 수치가 아닌 장기간의 관찰 자료와 도내뿐만 아니라 도외에서 치료한 환자를 포함하는 정보를 이용한 흡연, 음주, 비만과 관련성이 알려진 암종에 대한 발생률, 사망률 등에 대한 연구가 필요하다.

본 연구의 목적은 높을 것으로 추정되는 대장암, 간암, 폐암, 유방암 등의 발생률과 사망률의 1999년부터 2012년까지의 추세를 분석하고 전국 평균과 비교 유사성이 있는지 파악하는 것이다.

2. 연구대상 및 방법

2.1 자료원

제주지역암등록사업소(Jeju Regional Cancer Registry 이하 JRCR)의 지역암등록 자료 중에서 1999.1.1~2012.12.31 기간 암을 진단받은 환자 자료를 사용하였으며 늦게 보고되는 일부 암환자를 포함하기 위하여 2014년 11월 정보까지 포함했다.

등록병원자료 중 제주대학교병원의 자료는 직접 조사하고, 제주한라병원 자료는 중앙암등록본부로 보낸 자료를 받아서 조사하는 방식으로 했으며, 등록되지 않은 병원자료는 지역암센터 직원이 건강보험공단자료와 중증질환등록 자료를 통해 생성된 환자 명단을 조사하는 방식으로 수집한 자료를 이용했다. 암사망률은 통계청 마이크로데이터 시스템을 이용했다.

2.2 질병 분류

1998~2002년도까지는 IDC-O 2판 (ICD-O-2)을, 2003년부터 2012년까지는 ICD-O 3판을 이용 자료를 등록했으나 자료의 일관성 있는 비교를 위해서 ICD-O-3 코드로 변환 분류하였으며, 표는 국제질병분류(International Statistical Classification of Disease and Related Health Problems, ICD-10) 코드로 변환하여 주요 암종 별로 분류하였다.

2.3 질 관리 지표

2.3.1 충실도

사망/발생 비율 조사와 연령별 발생률 곡선을 평가 지표로 삼았다. 사망/발생 비율 조사는 특정 암에 기인한 사망자 수와 동일 기간 암이 발생한 수의 비로 조사하였으며 100%가 넘는 경우가 있는지를 지표로 삼았다. 연령별 발생률 곡선은 소아암의 경우 0~4세에서 증가하고 5세 이후 감소하고, 다른 암종의 경우에는 연령이 증가하면서 발생률이 증가하는 일반적인 양상을 따르고 있으면 충실도가 높다고 판단하였다.

2.3.2 타당도

현미경적 확진율, 사망진단서에서만 암으로 확인 가능한 환자의 분률, 원발 암종의 불명률 , 연령 미상률을 지표로 평가하였다.

2.4 인구

발생률 산출을 위해서는 통계청에서 발표하는 1999년부터 2012년의 각각의 주민등록연앙인구를 사용했다.

2.5 분석방법

2.5.1 조발생률(Crude Rate, CR)

조발생률은 해당 관찰기간 동안 특정 인구집단에서 새로이 발생한 암환자 수로써 일반적 방법처럼 인구 100,000명당 발생하는 암 환자 수로, 소아암의 경우는 1,000,000명당 발생하는 암 환자 수로 나타냈으며, 산출식은 아래와 같다.

$$= \frac{\text{새롭게 발생한 암환자수}}{\text{연앙인구}} \times 100{,}000(\text{또는 } 1{,}000{,}000)$$

동일 환자에서 발생한 다중원발암(multiple primary cancers)은 중복으로 계산에 포함 시켰다.

2.5.2 표준인구

표준인구는 기간별 또는 지역별 인구의 연령분포가 다른 것을 바로잡기 위하여 하나의 표준화된 연령분포를 가지는 인구집단으로서 시점의 연령을 0-4, 5-9,…, 80-84, 85세 이상의 5세 단위 연령군으로 나누어 각 연령군에 해당하는 인구의 전체 인구에 대한 비율을 표시한 표로 제시되는데, 국가 표준인구를 사용하는 일반적 방법을 이용 2000년 주민등록연앙인구를 사용했다.

2.5.3 연령표준화발생률(Age-Standardized Rate, ASR)

연령표준화발생률은 각 연령군에 해당하는 표준인구의 비율을 가중치로 주어 산출한 가중평균발생률로서 산출 식은 다음과 같다.

$$= \frac{\Sigma(\text{연령군별 발생률} \times \text{표준인구의 연령별 인구})}{\text{표준인구}}$$

2.5.4 연간 % 변화율(Annual Percent Change, APC)

로그를 취한 연도별 연령표준화발생률에 대한 선형 추세선의 기울기를 구한 뒤 지수함수를 취한 값이며, 암 발생률의 연간 % 변화량으로 계산하는 값이다. 본 연구에서는 계산된 연간 % 변화율(APC)에 가중평균을 적용 정해진 기간의 변화율을 단일 수치로 표시하는 average annual percent change(AAPC)를 Joinpoint Regression Program, version 4.1.1을 사용 계산했다[13]. 자기상관 여부는 Joinpoint program에서 제공하는 결과를 사용했으며, 오차의 등분산성 검정은 Raynald Levesque가 제공하는 명령어 Breusch-Pagan & Koenker test를 SPSS, version 18.0을 이용 검정했다.

2.5.5 유사성 검사(Comparability Test)

두 집단 간의 유사성 검사(comparability test)는 코호트 크기 차이를 고려 평행성 검사(parallelism)를 Joinpoint Regression Program, version 4.1.1을 사용 계산했다. 자기상관 여부는 Joinpoint program에서 제공하는 결과를 사용했으며, 오차의 등분산성 검정은 Raynald Levesque가 제공하는 명령어 Breusch-Pagan & Koenker test를 SPSS, version 18.0을 이용 검정했다[13,14].

3. 연구 결과

3.1 질 관리 지표 결과

충실도 측정을 위한 사망/발생비(M/I ratio)는 1999년 전체 50.5%, 남성 60.2%, 여성 39.4%에서 2012년 각각 37.9%, 44.6%, 30.5%로 낮아졌으며, 1999년과 2002년의 남성에서만 60% 이상이었으며 이후에는 60% 미만이었다.

타당도 측정을 위한 연령미상률(Age Unknown, AUK %)은 남·여 모두 1999년부터 2008년까지 0.0%로 나타났으며. 조직학적 확진은 1999년 전체 68.7%, 남성 65.4%, 여성 72.4%에서 2012년 각각 90.3%, 88.1%, 92.7%로 향상되었으며, 남성은 2006년부터 여성과 전체는 2004년부터 80% 이상이었다. 원발부위 불명률 은 1999년 전체 1.2%, 남성 1.1% 여성 1.2%에서 2012년 전체 0.4%, 남성 0.3%, 여성 0.0%로 낮아졌으며, 2000년 전체가 2.1%인 경우를 제외하면 모두 2% 미만이었다. 타당도와 충실도를 동시에 보여줄 수 있는 사망 자료로만 확인된 분율(DCO%)은 1999년 전체 5.2%, 남성 3.9%, 여성 6.7%에서 2012년 각각 0.3%, 0.1%, 0.2%로 낮아졌으며, 모든 조사에서 2% 미만이었다. 따라서 대부분의 지표가 양호했다[Table 1].

3.2 암발생률 및 발생 순위

1999~2008년 총 암 발생 건수는 14,742건이었으며, 조발생률은 267.6명, 주민등록연앙인구로 바로잡은 연령표준화발생률은 234.4명이었다. 암종 별로는 위암이 가장 많이 발생하고 간암, 폐암, 대장암, 갑상샘암, 유방암, 담낭 및 기타 담도암 순으로 발생했다. 조발생률은 남성 288.8명, 여성 246.5명이었으며, 연령표준화발생률은 남성 301.5명, 여성 199.4명이었다. 남성은 위암, 간암, 폐암, 대장암, 전립선암 순이었으며, 여성은 갑상샘암, 위암, 유방암, 대장암, 자궁경부암 순서였다.

2009~2012년 기간에는 총 8,903건이었으며, 조발생률은 392.4명이며, 연령표준화발생률은 284.4명이다. 연령표준화발생률은 남성은 301.5명에서 330.1명으로 높아졌으며, 여성은 199.4명에서 263.4명으로 높아졌다. 발생 건수와 연령표준화발생률은 남녀 전체에서는 대장암, 위암, 폐암, 간암, 유방암 순서로 높았다. 연령표준화발생률은 남성은 대장암, 폐암, 위암, 간암, 전립선암 순서였으며, 여성은 유방암, 대장암, 위암, 폐암, 자궁경부암, 간암 순서였다[Table 2].

3.3 암 발생률의 평균 연간 % 변화율 (Average annual percentage change)

암발생률에 대한 Joinpoint 추세 분석은 1999~2011년 기간을 분석했다. Breusch-Pagan & Koenker test에서 오차항의 등분산성이 모두 만족해서 Constant variance(Homoscedasticity)를 사용했다. 전체 남성은 1999~2011년 동안 1.2%/년(p-value=.003)으로 꾸준하게 증가했다, 그러나 여성은 1999~2002년 사이에는 APC가 3.1%/년 유의하게 감소했다가 2002~2011년 기간에는 APC가 5.6%/년 증가했으며 AAPC는 3.3%/년(p-value<.001)으로 유의한 증가가 있었다. 암종 별로는

[Table 1] Validity and Completness indices in Jeju special Special Self-governing Province, Korea during 1999~2012

Unit: %

year	DCO†			MV*			M/I‡			PSU§		
	male	female	total	male	female	total	male	female	total	male	female	total
1999	3.9	6.7	5.2	65.4	72.4	68.7	60.2	39.4	50.5	1.1	1.2	1.2
2000	4.2	2.6	3.4	64.9	68.9	66.8	58.1	41.5	50.3	1.8	2.4	2.1
2001	1.3	2.4	1.8	71.4	73.5	72.3	54.1	44.3	49.8	0.7	1.1	0.9
2002	1.1	1.2	1.1	73.9	76.2	75.0	60.8	45.6	53.8	1.7	1.1	1.4
2003	0.3	0.6	0.4	76.3	78.4	77.3	59.4	45.8	53.4	0.4	1.1	0.7
2004	0.2	1.2	0.7	79.7	85.2	82.2	55.2	40.9	48.8	0.9	1.1	1.0
2005	0.2	0.7	0.4	76.1	80.8	78.4	52.9	39.9	46.7	1.2	1.7	1.5
2006	0.1	0.4	0.2	80.6	85.6	82.9	48.5	38.7	44.1	0.9	1.3	1.1
2007	0.0	0.8	0.4	81.4	84.6	82.9	47.9	32.2	40.5	0.6	0.8	0.7
2008	0.4	0.3	0.4	84.0	87.6	85.7	44.3	30.1	37.4	0.6	0.6	0.6
2009	0.2	0.1	0.3	83.0	87.7	85.2	40.1	29.1	35.0	0.5	0.4	0.9
2010	0.3	0.5	0.8	86.3	90.1	88.0	45.2	32.1	39.1	0.3	0.2	0.5
2011	0.1	0.2	0.3	86.7	91.3	88.9	42.9	29.8	36.7	0.3	0.4	0.7
2012	0.1	0.2	0.3	88.1	92.7	90.3	44.6	30.5	37.9	0.4	0.0	0.4

† DCO (The proportion of Death Certificate Only)

* MV (The proportion of Microscopic Verification)

‡ M/I (Mortality/Incidence ratio)

§ PSU (Primary Site Unknown)

[Table 2] Year-sex specific incidence rate for major cancer of both sexes, male and female in Jeju special Special Self-governing Province, Korea during 1999~2012.

Unit: cases, %, rate per 100,000

site	1999~2008						2009~2012					
	Both sexes		Male		Female		Both sexes		Male		Female	
	Case	ASR	Case	ASR	Case	ASR	Case	ASR	Case	ASR	Case	ASR
All	14,742	234.4	7,920	301.5	6,822	199.4	8,903	284.4	4,738	330.1	4,165	263.4
Stomach	2,415	37.8	1,540	57.8	875	23.4	1,051	32.1	7.4	48.2	347	18.5
Liver	1,953	31.3	1,447	52.8	505	13.2	877	26.7	639	43.7	238	11.6
Lung	1,575	23.6	1,136	45.2	603	10.8	1,002	28.5	716	48.8	286	14.0
Colorectal	1,506	23.6	842	31.4	546	17.8	1,169	36.0	745	51.3	424	23.3
Thyroid	1,181	20.4	186	6.7	995	34.1	-	-	-	-	-	-
Breast	751	13.0	-	-	747	25.8	532	-	-	-	532	38.4
Biliary	751	13.0	230	9.0	375	8.5	-	-	-	-	-	-
Cervix	546	9.3	-	-	546	18.0	178	-			178	13.1
Prostate	388	5.6	388	16.5	-	-	367				367	24.9
Pancreas	351	5.2	186	7.3	164	3.8	247	7.0	133	9.3	114	5.5
Esophagus	-	-	213	8.2	-	-	-	-	-	-	-	-
Ovary	184	-	-	-	184	3.8	87	-	-	-	87	6.1

*CR: Crude incidence rate **ASR: Age-standardized incidence rate

남성의 대장암 AAPC 8.4%/년(p-value<.001), 여성의 대장암 AAPC 4.1%/년(p-value<.001), 여성의 유방암 AAPC 6.4%/년(p-value<.001), 남성의 전립샘암AAPC 6.2%/년(p-value<.001)의 유의한 증가가 있었다. 여성의 자궁경부암은 AAPC -3.2%/년(p-value=.019)의 유의한 감소가 있었다. 남성의 폐암은 1999~2006년 사이에는 APC -3.9%/년으로 유의한 감소가 있었으나, 2006~2011년 사이에는 APC -0.5%/년의 감소가 통계적으로 유의하지는 않았으며 AAPC는 -0.5%/년(p-value=.620)로 유의한 감소가 없었다. 여성의 폐암은 1.3%/년(p-value=.437) 증가했으나 유의하지 않았다[Table 3].

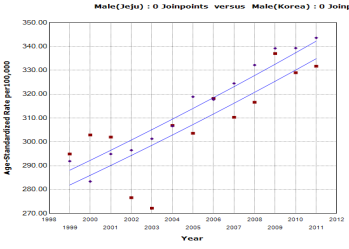
[Table 3] Cancer ASR† trend analysis using joinpoint regression and permutation test for Jeju special Self-governing Province during 1999~2011

Site	sex	Trend 1		Trend 2			
		Years	APC	Years	APC	AAPC (p-value)	CI(95%)
All	Male	1999~2011	1.2*			1.2 (=.003)	0.5~2.0
	Female	1999~2002	-3.1*	2002~2011	5.6*	3.3 (<.000)	1.7~5.0
Colon & rectum	Male	1999~2011	8.4*			8.4 (<.000)	7.0~9.8
	Female	1999~2011	4.1*			4.1 (<.000)	3.1~5.1
Prostate	Male	1999~2011	6.2*			6.2 (<.000)	3.5~8.9
	Female						
Stomach	Male	1999~2011	-1.0			-1.0(=.180)	-2.5~0.5
	Female	1999~2011	-2.0			-2.0(=.137)	-4.6~0.7
Lung	Male	1999~2006	-3.9*	2006~2011	4.4	-0.5(=.620)	-2.7~1.6
	Female	1999~2011	1.3			1.3(=.437)	-2.3~5.1
Liver	Male	1999~2011	-1.1			-1.1(=.084)	-2.4~0.2
	Female	1999~2011	-2.3			-2.3(=.118)	-5.3~0.7
Pancreas	Male	1999~2011	2.2			2.2(=.430)	-3.6~8.3
	Female	1999~2011	3.2			3.2(=.258)	-2.6~9.3
Breast	-						
	Female	1999~2011	6.4*			6.4(<.000)	4.8~7.9
Cervix uteri	-						
	Female	1999~2000	-3.2*			-3.2(=.019)	-5.7~-0.7

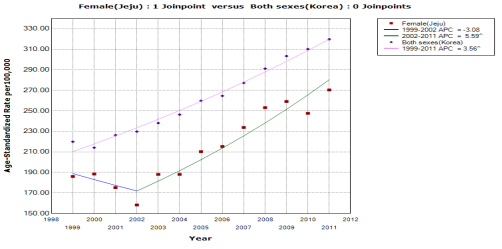
C.I.: confidence interval. †ASR; Age-Standardized Incidence Rate per 100,000, using Korea standard population, 2000. *The Annual Percent Change(APC;%/year) and Average Annual Percent Change(AAPC;%/year) are significantly different from zero at alpha=0.05.

3.4 암발생률 유사성 검사(Comparability test)

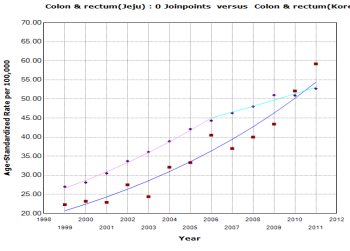
암발생률의 유사성 검정은 전국 평균과 제주도를 비교했으며, 남성의 대장암에서 전국 추세는 1999~2006년 APC가 7.81%/년에서 2006~2011년 3.35%/년으로 급격히 감소했지만 제주도 남성은 AAPC가 8.38%/년(p-value=.047)으로 지속해서 증가 유사성이 없었다. 남성 폐암에서는 제주도는 1999~2006년 APC가 -3.92%/년, 2006~2011년 4.37%/년으로 감소 후 증가하고 있으나 전국 평균은 1999~2005년 APC -0.13%/년이었으며 2005~2011년 사이에는 APC -1.44%/년으로 유의하게 계속 감소하고 있어서 유사성이 없었다(p-value=.009). 남성의 간암에서는 전국 평균은 1999~2011년 AAPC가 -2.11%/년으로 유의하게 감소했으나 제주도는 -1.12%/년으로 감소 추세가 완만해서 유사성이 없었다(p-value=.026). 남성의 전립샘암은 제주도는 1999~2011년 AAPC가 6.18%/년이었으나 전국 평균은 12.16%/년으로 전국 평균이 가파르게 상승 유사성이 없었다(p-value=.002)[Fig. 1].



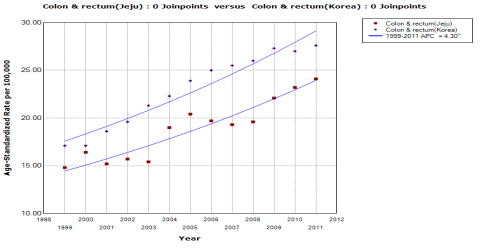
a) total male



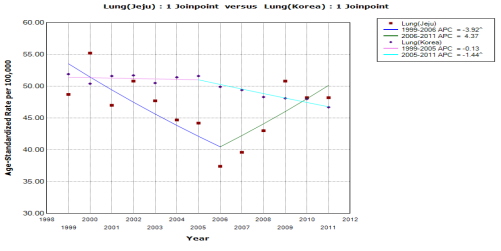
b) total female



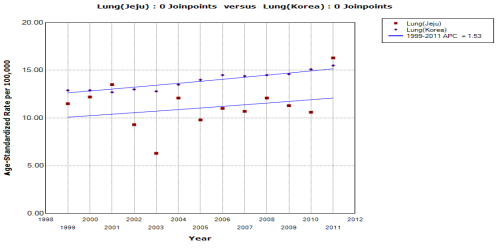
c) colon & rectum male



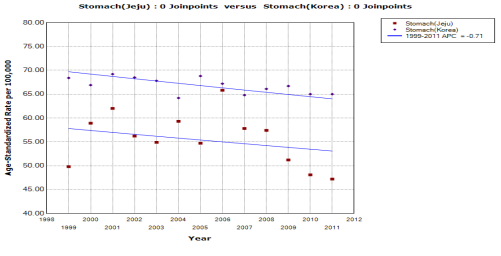
d) colon & rectum female



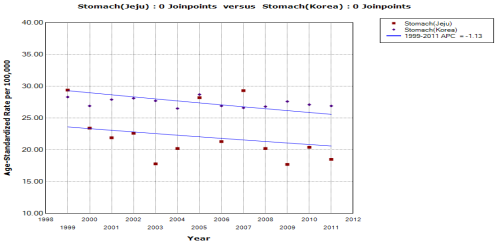
e) lung male



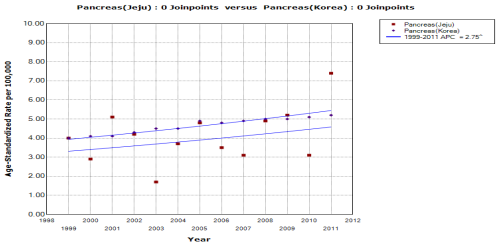
f) lung female



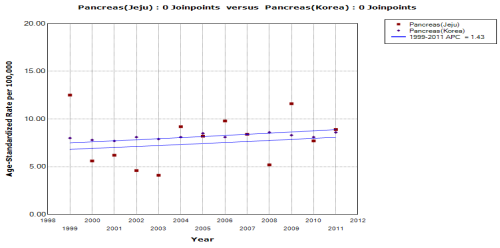
g) stomach male



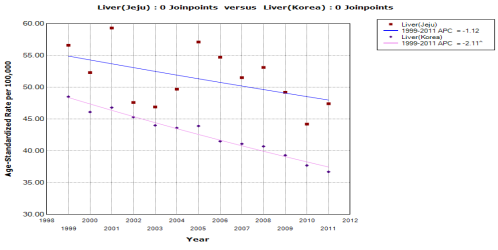
h) stomach female



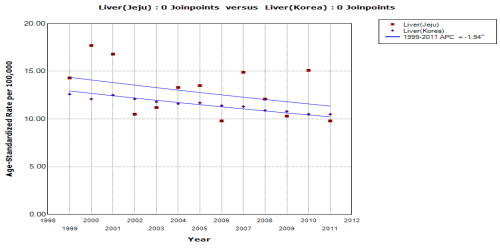
i) pancreas male



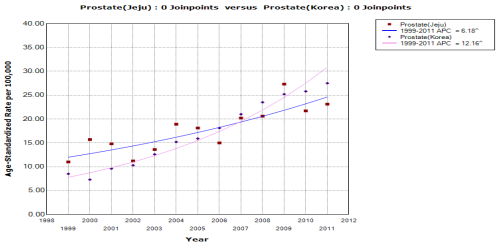
j) pancreas female



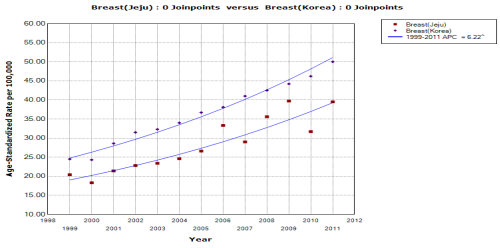
k) liver male



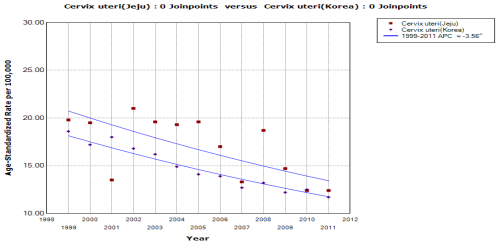
l) liver female



m) prostate male



n) breast female



o) cervix uteri female

[Fig. 1] The joinpoint regression and permutation tests were used for identifying comparability in major cancers' Age-Standardized Incidence rate trends between Korea and Jeju special Self-governing Province during 1999~2011 a) Failed to reject parallelism(p-value=.276) b) Fail to reject parallelism(p-value=.640) c) Rejected parallelism(p-value=.047) d) Failed to reject parallelism(p-value=.075) e) Rejected parallelism (p-value=.009) f) Failed to reject parallelism(p-value=.470) g) Failed to reject parallelism(p-value=.476) h) Failed to reject parallelism(p-value=.185) i) Failed to reject parallelism(p-value=.600) j) Failed to reject parallelism(p-value=.764) k) Rejected parallelism(p-value=.026) l) Failed to reject parallelism(p-value=.574) m) Rejected parallelism(p-value=.002) n) Failed to reject parallelism(p-value=.652) o) Failed to reject parallelism(p-value=.645)

[Table 4] Cancer ASDR† trend analysis using joinpoint regression and permutation test for Jeju special Self-governing Province during 1999~2012

Site	sex	Trend 1		Trend 2		Trend 3		
		Years	APC	Years	APC	Years	APC	AAPC (p-value)
All	Male	1999~'12	-2.26*					-2.26(<.000)
	Female	1999~'12	-0.94*					-0.94(=.018)
Colon & rectum	Male	1999~'12	3.59					3.59(=.050)
	Female	1999~'12	1.33					1.33(=.344)
Prostate	Male	1999~'12	1.04					1.04(=.710)
	-	-	-					-
Stomach	Male	1999~'12	-5.68*					-5.68(<.000)
	Female	1999~'03	-14.6*	'03~'07	7.54	'07~'12	-18.4*	-9.95(=.005)
Lung	Male	1999~'12	-2.18*					-2.18(=.020)
	Female	1999~'12	-2.69*					-2.69(=.039)
Liver	Male	1999~'12	-2.98*					-2.98(<.000)
	Female	1999~'12	0.46					0.46(=0.72)
Pancreas	Male	1999~'12	1.22					1.22(=.622)
	Female	1999~'12	2.58					2.58(=.101)
Breast	-	-	-					-
	Female	1999~'12	3.77					3.77(=.117)
Cervix uteri	-	-	-					-
	Female	1999~'12	-0.53					-0.53(=.880)

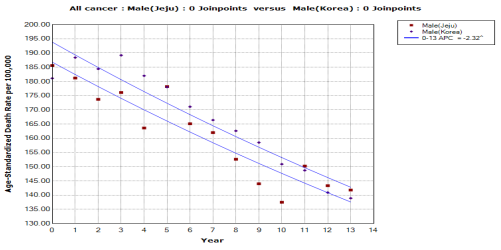
† ASDR; Age-Standardized Death Rate. *The Annual Percent Change(APC) and Average Annual Percent Change(AAPC) are significantly different from zero at alpha=0.05.

3.5 암사망률의 평균 연간 % 변화율(Average annual percentage change, AAPC)

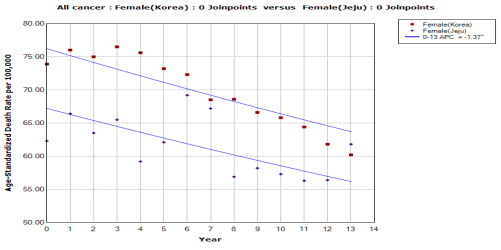
암사망률에 대한 Joinpoint 추세 분석은 Breusch-Pagan & Koenker test에서 오차항의 등분산성이 모두 만족해서 Constant variance(Homoscedasticity)를 사용했다. 분석 결과는 전체 남성은 1999~2012년 동안 AAPC가 -2.26%/년(p-value<.000)으로 꾸준하게 감소했다, 그리고 여성도 1999~2012년 사이에 -0.94%/년(p-value=.018)으로 유의한 감소가 있었다. 남성의 위암 -5.6%/년(p-value<.000), 남성의 간암 -2.98%/년(p-value<.000), 여성 폐암 -2.69%/년(p-value=.039)에서만 유의한 사망률 감소가 있었다. 남성 폐암 -2.18%/년(p-value=.200), 여성의 자궁경부암 -0.53%/년(p-value=.880)에서는 감소는 있었으나 유의하지 않았다. 남성의 대장암 AAPC 3.59%/년(p-value=.050), 여성의 대장암 AAPC 1.33%/년(p-value=.344), 여성의 유방암 AAPC 3.77%/년(p-value=.117), 남성의 전립샘암 1.04%/년(p-value=.710)으로 사망률이 증가했으나 통계적으로 유의하지는 않았다[Table 4].

3.6 암사망률 유사성 검사

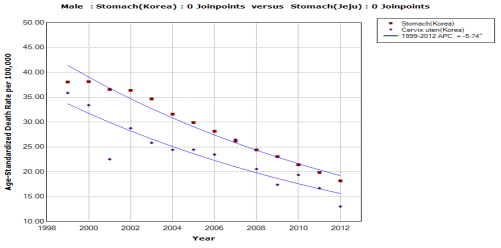
암사망률 유사성 검사는 전국 평균과 제주도를 1999~2012년 사이의 추세를 비교했다. 전체와 모든 암종 별에서 전국 평균과 제주도는 암사망률이 유사성을 가지고 있었으나, 여성의 위암에서 전국 평균은 1999~2003년 APC -4.09%/년 이었으며, 2003~2012년은 -6.40으로 지속해서 감소했으나 제주도는 1999~2003년 APC -14.62%/년, 2003~2007년 APC 7.54%/년, 2007~2012년 -18.47%/으로 유사성이 없었다(p-value=.027)[Fig. 2].



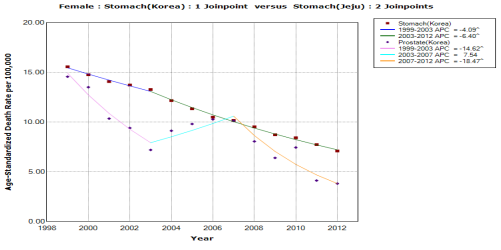
a) All cancer male



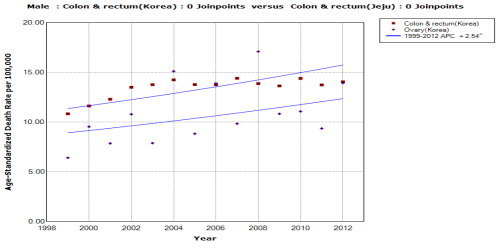
b) All cancer female



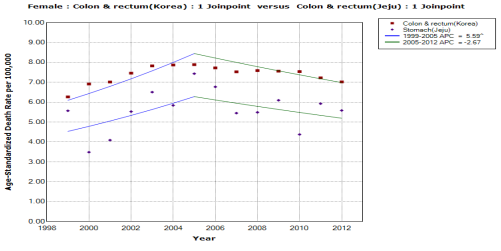
c) Stomach male



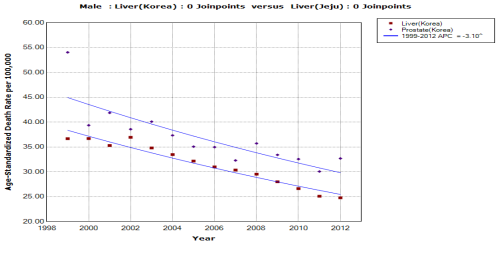
d) Stomach female



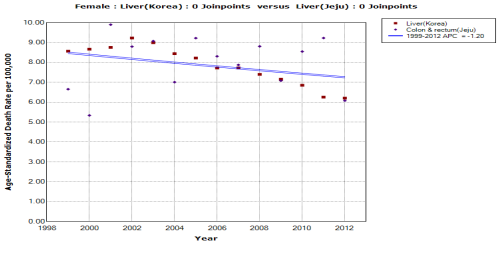
e) Colon & rectum male



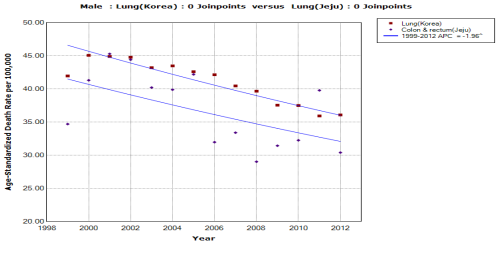
f) Colon & rectum female



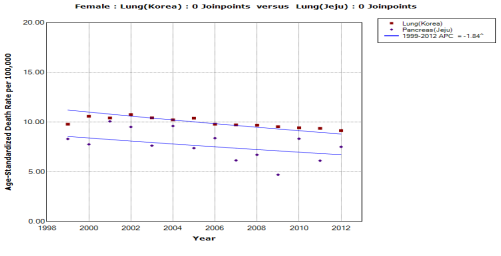
g) Liver male



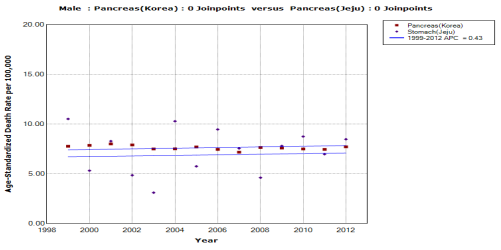
h) Liver female



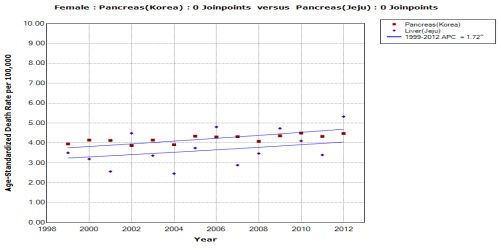
i) Lung male



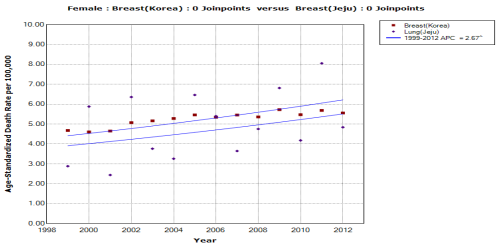
j) Lung female



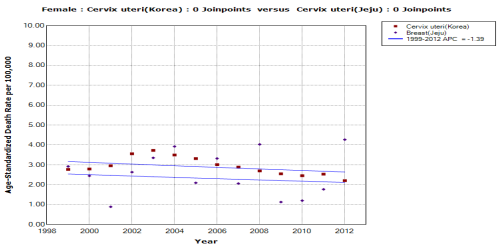
k) Pancreas male



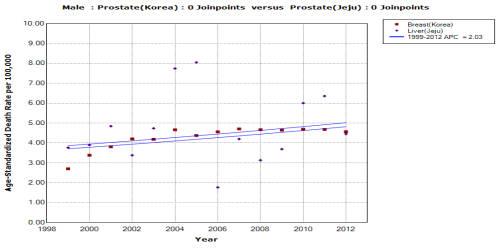
l) Pancreas female



m) Breast female



n) Cervix uteri female



o) Prostate male

[Fig. 2] The joinpoint regression and permutation tests were used for identifying comparability in major cancers' Age-Standardized Mortality Rate trends between Korea and Jeju special Self-governing Province during 1999~2012. a) Failed to reject parallelism (p-value=.056) b) Failed to reject parallelism (p-value=.162) c) Failed to reject parallelism (p-value=.706) d) Rejected parallelism (p-value=.027) e) Failed to reject parallelism (p-value=.789) f) Failed to reject parallelism (p-value=.565) g) Failed to reject parallelism (p-value=.227) h) Failed to reject parallelism (p-value=.085) I) Failed to reject parallelism (p-value=.491) j) Failed to reject parallelism (p-value=.282) k) Failed to reject parallelism (p-value=.452) l) Failed to reject parallelism (p-value=.240) m) Failed to reject parallelism (p-value=.890) n) Failed to reject parallelism (p-value=.884) o) Failed to reject parallelism (p-value=.050)

4. 고찰

JRCR에서 조사한 1999년부터 2012년까지의 암등록 자료의 충실도는 사망/발생비 MI %가 29.1%에서 60.8% 사이에 분포 연구기간 동안 남·여 모두 허용 가능한 적정 수준이었다. 타당도와 충실도를 동시에 보여 줄 수 있는 사망 자료로만 확인된 분율(DCO %)은 남성은 최고 4.2%에서 0.1%로 낮아지고 여성은 6.7%에서 0.2%로 낮아졌다. 이 수치는 박운제 등[15]이 발표한 2000년에서 2009년의 대전·충남 지역 등록 자료에서 남성이 6.4%에서 0.7%로, 여성이 5.4%에서 0.8%로 낮아진 결과보다 낮았으며, 신명희 등[16]의 서울지역 남·여를 대상으로 조사한 결과인 1998년부터 2002년까지의 4.4%보다 낮았다. 연령미상률(Age Unknown, AUK %)은 1999년부터 20008년까지 남·여 모두 0.0%이었다. 조직학적 확진율(The proportion of Microscopic Verification, MV %)은 1999년 전체 68.7%, 남성 65.4%, 여성 72.4%에서 2012년 각각 90.3%, 88.1%, 92.7%로 향상되었으며, 대전·충남 지역의 연구에서도[15] 연구 기간 남성은 71.8%에서 88.5%로 증가했으며, 여성은 78.1%에서 93.2%로 증가했다. 제

주도가 조직학적 확진율이 낮은 이유는 상대적으로 간암 발생률이 높아서 영상장비에 의한 진단율이 높았다고 생각된다. 원발암종 불명률(Proportion of Primary site Unknown, PSU%)은 대부분의 경우에서 1.0% 미만이었다. 따라서 암등록 자료의 질적 수준을 나타내는 타당도(Validity)와 충실도(Completeness) 평가 결과는 조사 기간 지속해서 향상됐으며 조직학적 확진율을 제외하고는 양호했다.

조사 기간 ASR의 AAPC는 남·여 전체(1.9%/년)와 남성(1.2%/년), 여성(3.3%/년)에서 통계적으로 의미 있는 증가를 했으며 2011년 연령표준화발생률은 전체 289.6명, 남성 331.7명, 여성 270.4명이었다. 이 수치는 중앙암등록본부의 국가암등록사업 연례 보고서 2011의 전국 모든 암의 319.8, 남성 343.6명, 여성 316.7명보다 낮은 수치이며, 전국 16개 시·도중에서 전체와 여성은 강원도(281.2명, 253.3명)에 이어서 두 번째로 낮았으며, 남성은 대전(326.1명)에 이어서 두 번째로 낮았다[1].

제주도 암발생률에 대한 추세 분석에서 남성암, 여성암, 남성 대장암, 여성 대장암, 남성 전립샘암, 여성 유방암에서 통계적으로 유의한 증가가 추세였다. 전국 평균과 비교한 유사성 검정에서는 남성 대장암과 남성 폐암은 전국 추세는 감소하나 제주도는 지속해서 증가 유사성이 없으며, 남성 간암은 전국 평균의 감소 추세보다 둔하고, 남성 전립샘암은 전국 평균의 증가 추세보다 완만해서 유사성이 없었다.

제주도 암사망률에 대한 추세 분석은 남성암을 모두 합한 경우와 남성 위암, 여성 위암, 남성 폐암, 여성 폐암, 남성 간암에서 통계적으로 유의한 감소가 있었다. 남성 대장암, 여성 대장암, 남성 전립샘암, 여성 유방암에서는 통계적으로 유의하지는 않지만, 증가가 있었다. 전국 평균과 비교한 유사성 검정에서는 여성의 위암을 제외하고는 모두 통계적으로 유의한 유사성이 있었다. 제주도 여성 위암의 사망률은 편차가 컸으나 단순 회귀분석 결과 비표준화 계수 B 는 -0.621이고 결정계수 R^2=0.727 (p-value<.000)으로 선형성이 있었다.

대장암은 조사기간 동안 제주도 남성에서 AAPC는 8.4%/년(p-value<.000), 여성의 AAPC는 3.0%년(p-value<.000)으로서 통계적으로 의미 있게 증가했다. 이러한 증가는 동일 기간 전국 남성의 평균과 비교할 때 제주도 남성은 지속해서 증가했으나 전국 평균은 2006년부터 증가 추세가 감소해서 두 군간에 유사성이 없는 것으로 판명되었다(p-value=.047). 남성 사망률의 AAPC는 3.59%/년(p-value=.500), 여성 사망률의 AAPC는 1.33%/년(p-value=.344)로 전체 암의 사망률 감소 추세와 반대로 통계적으로 유의하지는 않지만 증가하고 있다. 그러나 사망률 유사성 검사에서 전국 평균과제주도 남성(p-value=.789), 제주도 여성(p-value=.565)은 유사성이 있었다.

유방암은 1999~2008년도까지는 제주도 여성에서 3번째로(10.9%) 많이 발생한 암종이었으나 2009~2012년도 사이에는 갑상샘암을 제외하면 가장 많이 발생한 암종이다. ASR의 AAPC가 6.4%/년(p-value<.000)으로 통계적으로 유의하게 증가했으며 갑상샘암 다음으로 높은 변화량이었다. 전국과 비교할 때 유사한 추세로 증가했으며(p-value=.652), 사망률은 증가했으나 통계적으로 유의하지는 않았다(p-value=.117). 사망률 유사성은 전국 평균과 비교할 때 유사한 증가 추세였다(p-value=.884).

제주도의 2011년도 간암의 전체 연령표준화발생률은 16개 시·도중에서 전남 28.1, 경남 27.9에 이어 세 번째로 높은 26.8이며, 남성에서는 전남 46.0, 다음으로 높은 45.7이다. 여성에서는 10.0으로 전국 10.3과 비슷하다[1]. 남성과 여성의 간암 모두 발생률은 감소했으나 통계적으로 유의하지는 않았으며, 발생률의 유사성 검정에서 남성의 간암은 전국 평균보다 감소 추세가 완만해서 유사성이 없었다. 사망률에서는 남성은 통계적으로 유의하게 감소했으나 여성은 통계적 유의성은 없지만 증가하는 추세이며, 남성과 여성 모두 전국 평균과 유사성을 보였다.

5. 결론

제주도는 높은 고위험 음주율, 비만율, 흡연율의 지역사회이지만 연령표준화발생률은 상대적으로 낮은 지역이다. 그러나 음주, 비만, 흡연과 상관이 알려진 암종에서는 전국 평균보다 발생률이 높고 추세도 달랐다.

대장암은 남성에서 ASR의 AAPC가 8.4%/년(p-value<.000)으로 통계적으로 의미 있게 전국 평균보다 빠른 속도로 증가 유사성 검정에서 유사성이 없다고 밝혀졌다(p-value=.047).

남성 간암 발생률은 감소 추세이나(-1.1%/년) 통계적으로 유의하지 않았으며(p-value=.084) 전국 평균의 감소 추세보다 낮아서 유사성이 없었다(p-value=.026).

폐암의 ASR의 AAPC는 통계적으로 유의하지는 않았

지만, 남성은 -0.5%/년 감소했고 여성은 1.3%/년 증가했다. 유사성 검정에서는 남성의 전국 평균은 지속해서 감소했으나 제주도는 감소 후 증가로 유사성이 없었다(p-value=.009).

여성의 유방암은 ASR의 AAPC 6.4%/년(p-value<.000)가 통계적으로 의미 있게 전국의 추세와 유사하게 증가하고 있으며, 사망률은 통계적으로 유의하지는 않지만 전국 평균과 유사하게 증가하고 있다.

본 연구의 연구 결과를 토대로 남성 대장암, 남성 간암, 남성 폐암, 여성 유방암의 발생과 음주, 비만, 흡연과 상관관계에 대한 임상 자료를 추가한 연구가 필요하다고 생각한다.

References

[1] The Korea Central Cancer Registry, National Cancer Center. Annual report of cancer statistics in Korea in 2011, Ministry of Health and Welfare, 2013, Avaiable from:http://ncc.re.kr/manage/manage03_033_list.jsp (accessed Jan., 05, 2015)

[2] Yang Y-J, Bae J-M, Explaining cancer incidence in the jejudo population, Journal of preventive medicine and public health, 42(1):67-72, 2009(Korean).

[3] Yang Y-J, Bae J-M, Survival rates of the 5 Major cancers in Jeju island residents, 2000-2001, Journal of preventive medicine and public health, 40(3):213-217, 2007(Korean).
DOI: http://dx.doi.org/10.3961/jpmph.2007.40.3.213

[4] Statistics Korea, 2013 Cause of Death Statistics, Korean statistical information service, 2014, Available from: http://kosis.kr/common/meta_onedepth.jsp?vwcd=MT_ZTITLE&listid=D11(accessed Jan., 02, 2015)

[5] Korea Centers for Disease Control and Prevention, 2013 Community Health Survey, Korea Centers for Disease Control and Prevention, 2014, Available from: https://chs.cdc.go.kr/chs/index.do (Accessed Jan., 02. 2015)

[6] Doll R, Peto R, Boreham J, Sutherland I, Mortality from cancer in relation to smoking: 50 years observations on British doctors, British journal of cancer, 92(3):426-9, 2005.

[7] Gandini S, Botteri E, Iodice S, Boniol M, Lowenfels AB, Maisonneuve P, Tobacco smoking and cancer: a meta-analysis, International journal of cancer Journal international du cancer, 122(1):155-64, 2008.

[8] Boffetta P, Hashibe M, Alcohol and cancer, The Lancet Oncology, 7(2):149-56, 2006.
DOI: http://dx.doi.org/10.1016/S1470-2045(06)70577-0

[9] Bagnardi V, Blangiardo M, La Vecchia C, Corrao G, A meta-analysis of alcohol drinking and cancer risk. British journal of cancer, 85(11):1700-5, 2001.

[10] Calle EE, Kaaks R, Overweight, obesity and cancer: epidemiological evidence and proposed mechanisms, Nature reviews Cancer, 4(8):579-91, 2004.
DOI: http://dx.doi.org/10.1038/nrc1408

[11] Dobbins M, Decorby K, Choi BC, The Association between Obesity and Cancer Risk: A Meta-Analysis of Observational Studies from 1985 to 2011, ISRN preventive medicine, 2013:680536, 2013.

[12] Renehan AG, Tyson M, Egger M, Heller RF, Zwahlen M, Body-mass index and incidence of cancer: a systematic review and meta-analysis of prospective observational studies, Lancet, 371(9612):569-78, 2008.
DOI: http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(08)60269-X

[13] Kim HJ, Fay MP, Feuer EJ, Midthune DN, "Permutation tests for joinpoint regression with applications to cancer rates", Statistics in Medicine, 19:335-351, 2000(correction: 2001;20:655).

[14] Kim HJ, Fay MP, Yu B, Barrett MJ, Feuer EJ, Comparability of segmented line regression models, Biometrics, 60(4):1005-14. 2004.
DOI: http://dx.doi.org/10.1111/j.0006-341X.2004.00256.x

[15] U.J. Park, H.S. Nam, K.H. Kim, C.S. Park, I.S. Kwon, J.A. Kim, T.Y. Lee, A Study on Ten Years Trend of Cancer Incidence and Evaluation of Quality of Cancer Registration in Daejeon Metropolitan City and Chungcheongnam-Do, Korea: 2000-2009, Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society: 4(3)234-1244, 2013.

[16] Shin MH, Oh HK, Ahn YO, Ten year trend of cancer incidence in Seoul, Korea: 1993--2002, Journal of preventive medicine and public health, 41(2):92-9, 2008.

장 원 영(Weon-young Chang) **[정회원]**

- 2009년 2월 : 성균관 대학교 일반대학원 외과학 석사
- 2012년 2월 : 원광대학교 일반 대학원 외과학 박사 과정 수료
- 2002년 10월 ~ 현재 : 제주대학교 의학전문대학원 외과학교실 교수

<관심분야>
종양학, 역학