

건강생활년을 이용한 우리 나라 주요 암 질환의 질병부담 측정

최용준, 윤석준¹⁾, 김창엽, 신영수

서울대학교 의과대학 의료관리학교실, 단국대학교 의과대학 예방의학교실¹⁾

Measuring the Burden of Major Cancers in Korea Using Healthy Life-Year (HeaLY)

Yong-Jun Choi, Seok Jun Yoon¹⁾, Chang-Yup Kim, Youngsoo Shin

Department of Health Policy and Management, Seoul National University College of Medicine;
Department of Preventive Medicine, College of Medicine, Dankook University¹⁾

Objectives : This study introduced the healthy life-year(HeaLY), a composite indicator of disease burden, and used it to estimate the burden of major cancers in Korea.

Methods : We collected data from the national death certificate database, the national health insurance claims database and the abridged life table. This data was used to create a spreadsheet and estimate the burden of major cancers by sex in terms of HeaLYs.

Results : The burden of 10 major cancers for males was 2,248.97 person-year in terms of HeaLYs. Stomach cancer, liver cancer, and lung cancer were responsible for 75.2% of the burden of 10 major cancers. The disease burden of 10 major cancers for females was estimated to be 1,567.58 person-years. About two thirds of HeaLYs lost were from stomach cancer, liver cancer, lung cancer, colorectal

cancer, and breast cancer. The rankings among 10 major cancers were somewhat different in terms of both HeaLYs and deaths as the HeaLY method considers both mortality and morbidity.

Conclusions : Despite the limitations of the data sources, we conclude that HeaLY can aid in setting policy priorities concerning major cancers by estimating the disease burden of these cancers. Time-series analysis of the disease burden using HeaLY and DALY will elucidate the strengths and weaknesses of both methods.

Korean J Prev Med 2001;34(4):372-378

Key Words: Cost of illness; Life expectancy; Neoplasms

서론

최근 선진국에서 국민의료비가 지속적으로 증가하고 개발도상국에서 보건의료 자원의 제약이 심화됨에 따라 이용 가능한 보건의료 자원을 합리적으로 배분하는 것이 보건의료 정책의 주요 관심사가 되고 있어, 합리적 자원 배분의 기준을 설정하는 것이 필요하게 되었다. 또 범 세계적 수준의 인구학적·역학적 변천으로 말미암아 개발도상국에서도 급성 질환 뿐 아니라 만성 질환으로 인한 질병의 이 중부담이 가중되면서 건강수준 측정지표로서 사망지표의 타당성이 의심 받고 있는 실정이다 [1-2].

이와 같은 배경에서 세계보건기구와 세계은행, 하버드 보건대학원에서는 1992년부터 국제질병부담(Global Burden of Disease, 이하 GBD) 연구를 조직하여 새로운 건강수준 측정지표로서 장애보정생존년(disability adjusted life-year, 이하 DALY)을 개발한 바 있다 [3]. 이들이 전 세계를 8개 지역으로 구분하여 각 지역의 질병부담을 측정하고 [4-7] 이러한 연구 성과를 바탕으로 국가 수준의 질병부담(National Burden of Disease) 연구 수행을 권장한 이래, 오스트레일리아, 네덜란드, 영국을 비롯한 여러 나라에서 연구 결과가 발표되고 있다 [8-10]. 우리나라에서도 GBD 연구가 처음 소개된 이

후 주요 암 질환을 대상으로 질병부담 측정이 이루어지는 등 일부 연구자를 중심으로 연구가 진행된 바 있다 [11-17]. 그런데 최근 존스홉킨스 보건대학원의 Hyder 등 [18]은 DALY와 유사한 질병부담 측정지표인 건강생활년(healthy life-year, 이하 HeaLY)을 개발하여 가나, 파키스탄 등 개발도상국과 캐나다 일부 지역에 적용하였으며 [18-20], HeaLY와 DALY를 비교하는 연구 결과들도 일부 발표되고 있다 [19, 21]. HeaLY는 원래 가나 보건부가 보건의료 자원 배분에 관한 의사결정을 지원하기 위해 Morrow 등을 초빙하여 구성한 Ghana Health Assessment Team의 "건강생활 접근법(healthy life approach)"에 그 기초를 두고 있는 것으로 [22], Hyder 등 [18]이 이것을 수정하여 새로운 질병부담 측정지표로 제시하였다.

사망과 상병은 질병의 두 가지 주요 결

접수 : 2001년 8월 16일, 채택 : 2001년 11월 1일

본 연구는 보건복지부 보건의료 기술 연구 개발사업의 지원에 의해 이루어진 것임. (01-PJI-PGI-OICH10-0007)

책임저자: 최용준 (서울대학교 의과대학 의료관리학교실, 전화번호: 02-740-8361, 팩스번호 02-743-2009, e-mail: health14@hanmail.net)

과로서, 통증, 두려움, 노동시간과 소득의 감소, 가족 붕괴 등 기타 결과들은 사망 및 상병과 직접 관련이 있는데, HeaLY는 상병으로 인한 건강생활년수의 손실과 조기사망에 귀속되는 건강생활년수의 손실을 더한 합성지표(composite measure)로 질병의 자연사를 사망 및 상병 수준을 평가하는 개념들로 삼고 있다 [18]. 질병의 자연사와 발병기전의 다양성을 고려하면 HeaLY 손실년수(years of healthy life lost, 이하 YHLL)는 다양한 양상으로 나타날 수 있는데, Fig 1.에서는 암 질환으로 인한 사망 및 장애, 그에 따른 YHLL을 나타내고 있다. 그림에서 빗금 친 부분이 사망 및 장애에 따른 YHLL에 해당한다.

HeaLY는 조기사망으로 인한 질병부담을 나타내는 요소와 질병에 따른 장애로 인한 질병부담을 표현하는 요소의 합으로 이루어지는데, 다음 공식에 따라 YHLL을 계산할 수 있다.

단, I는 인구 1,000명당 연간 질병 발생률, CFR은 치명비(case fatality ratio), E(Ao)는 질병 발생 연령에서의 기대여명, Af는 사망시 평균연령, Ao는 질병 발생시 평균연령, CDR은 장애비(case disability ratio), De는 장애정도(extent of disability), Dt는 장애기간(duration of disability)을 뜻한다.

$$YHLL=I \times \{ [CFR \times \{ E(Ao) - [Af - Ao] \}] + [CDR \times De \times Dt] \}$$

같은 질병부담 측정지표인 HeaLY와 DALY는 몇 가지 차이점을 가지고 있다. 첫째, DALY에서는 해당연도의 사망이 조기사망으로 인한 건강생활의 손실을 추정하는 데 이용되는 반면, HeaLY에서는 특정 시점의 사망이 질병이 발생한 연도에 귀속되는 차이가 있다. 즉 어떤 사람이 1995년에 심장병으로 사망했다라고 그 질병이 1990년에 처음 진단되었다면 그 사망은 1990년의 질병부담에 기여하는 것으로 간주된다 [19]. 둘째, DALY에서는 연령에 따라 서로 다른 가중치를 부여한 반면, HeaLY에서는 이러한 가중치를 별도로 부여하지 않았다. 이는 질병부담 측정 방법론의 쟁점 가운데 하나인 바, HeaLY를 개발한 연구진들은 보건의료 체계의 목표가 지역사회 건강한 생활의 총량을 극대화하는 것이라는 전제 위에서 모든 연령에서의 삶의 가치는 동등하다는 가치 판단에 이르게 되었다 [23]. 셋째, HeaLY를 개발한 저자들은 DALY가 표준화된 방식으로 서로 다른 지역간의 질병부담을 비교할 목적으로 개발되었던 반면, 여러 건강 중재 대안의 비용-효과 분석에는 다소 적용이 어려운 면이 있다고 지적하면서, HeaLY는 DALY에 비해 산출식의 구조가 간단하고 지역적 자료와 지역 차원의 가치 판단을 반영하는 데 유연한 구조를 지니고 있다고 주장하였다 [19]. 이는 특히 장애에 따른 질병부담 측정에서 두드러지는데, DALY에서는 질

병부담을 측정하기 위해 개별 질병마다 발생률 외에 치명률, 관해율 등을 구해야 하는 반면, HeaLY에서는 치명비, 장애기간 등 역학 지표를 그 자체로 직접 얻을 수 있거나 간단한 산출식을 통해 구할 수 있는 등 질병부담 측정을 위한 지표 산출 및 적용에서 용이한 측면이 있음을 지적하였다 [20].

이에 본 연구에서는 새로운 질병부담 측정지표인 HeaLY의 기본 개념을 소개하고 최근 사망 및 이환 수준이 점차 높아져 국가적 차원의 관심이 확대되고 있는 주요 암 질환을 대상으로 [24] 우리나라 주요 암 질환을 대상으로 질병부담을 측정하여 HeaLY의 적용 가능성을 탐색하고자 하였다.

연구 재료 및 방법

1. 대상 암 질환의 선정

본 연구에서는 1995년도 사망원인 전산자료를 활용, 세계보건기구가 제시한 103항목의 일반사망요약분류표에 기초하여 사망이 많은 순서에 따라 성별로 주요 암 질환을 열거하고, 최근 암 등록 통계를 참고하여 성별로 10개의 암 질환을 선정하였다 [24-25]. 사망원인 전산자료를 기준으로 하였을 때, 남성의 경우 후두암과 중추신경계 암이, 여성의 경우 자궁체부암과 중추신경계 암이 성별 10대 암 질환에 포함되었으나, 중추신경계 암의 경우 조직학적 진단이 어려워 진단의 정확성이 문제시되며, 후두암과 자궁체부암은 암 등록 통계 상 큰 비중을 차지하지 않았다 [26]. 따라서 사망원인 전산자료 상 다음 순위를 차지하면서 암 등록 통계에서 비중이 크게 나타난 암 질환인 방광암과 전립선암(이상 남성), 난소암과 비호지킨스립프증(이상 여성)을 포함시킨 성별 10대 암 질환을 연구 대상으로 선정하였다(Table 1).

2. 변수값의 추정

HeaLY의 손실년수를 계산하는 데 필요한 변수값을 추정하기 위하여 본 연구에서는 Table 2에 제시된 자료원을 활용

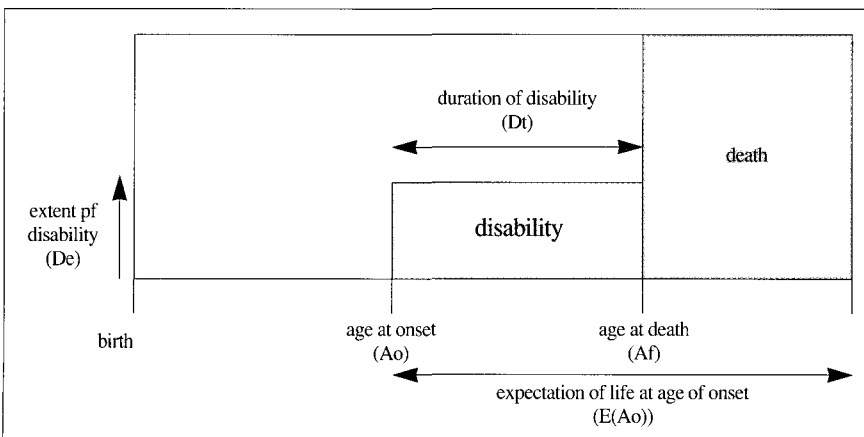


Figure 1. Epidemiologic components in HeaLY (in case of cancer).

하였다.

HeaLY에서 조기사망으로 인한 질병부담은 발생 연령에서의 기대여명에 기초하여 산정되는데, 이는 대다수 질병의 자연사가 발생 시점에서 이미 결정된다는 방법론적 가정에 따른 것이다 [18]. 본 연구에서는 먼저 발생률을 추정하기 위해 질병 발생수와 성별 인구수를 파악하였다. 즉 1991-1995년간 의료보험 진료비 청구 전산자료를 개인 기준(person-based) 자료로 변환하여 1995년 암 질환으로 입원 진료를 받았으나 같은 질병으로 1991-1994년간 진료를 받지 않은 환자를 1995년 발생수로 정의한 다음, 이를 성별 인구수로 나눈 것을 발생률로 간주하고 이를 다시 100,000명당 발생률로

환산하였다. 질병 발생시 평균연령과 사망시 평균연령은 각각 개인 기준으로 변환한 의료보험 진료비 청구 전산자료와 사망원인 전산자료에 수록된 생년월일과 입원일 및 사망일을 이용하여 계산하였다. 발생 연령에서의 기대여명은 질병 발생시 평균연령과 1995년 통계청 생명표를 이용하여 계산하였다.

장애에 따른 질병부담을 측정하기 위해서는 발생률 외에 장애비, 장애정도, 장애기간 등을 추정 내지 계산하여야 한다. 먼저 장애비는 발생한 사람에 대한 장애를 입은 사람의 비율로서, 입원 진료 여부가 발생률 추정 방법으로 흔히 사용되는 암 질환의 경우에는 장애비가 1.0이 된다 [20]. 이는 입원진료가 제공되었다면 입

원의 원인이 되는 장애의 증상이 있었다는 가정을 전제로 삼고 있다.

HeaLY에서 장애정도는 원래 Ghana Health Assessment Team이 조직한 전문가 의견 및 집단합의 도출방법에 따라 산출된 바 있는데 [18, 22], 세계보건기구도 GBD 연구 수행 과정에서 국제패널을 조직하여 ICD-9의 모든 질병에 대하여 장애정도 가중치를 개발하였고 특히 손상과 암 질환의 경우에는 별도의 장애정도 가중치를 산출하였다 [2, 20]. 또 Heale 등은 암의 종류별 장애정도 가중치를 계산하기 위하여 다음과 같은 장애정도 가중치 산출식을 제시하였다 [20]. 단, I는 발생률, D는 사망률, DePT는 말기 전(preterminal) 환자의 장애정도 가중치, DeT는 말기(terminal) 환자의 장애정도 가중치를 뜻한다.

Table 1. Major cancers and their ICD-10 codes in Korea (1995)

Male	ICD-10 codes	Female	ICD-10 codes
Liver cancer	C22	Stomach cancer	C16
Stomach cancer	C16	Liver cancer	C22
Lung cancer	C33-C34	Lung cancer	C33-C34
Colorectal cancer	C18-C21	Colorectal cancer	C18-C21
Esophageal cancer	C15	Breast cancer	C50
Pancreatic cancer	C25	Pancreas cancer	C25
Leukemia	C91-C95	Leukemia	C91-C95
NHL	C82-C85	Cervix cancer	C53
Bladder cancer	C67	Ovarian cancer	C56
Prostate cancer	C61	NHL	C82-C85

Source: National Statistical Office. 1997.

Table 2. Variables and their data sources required to estimate YHLLs

Variable	Data sources
I	National health insurance claim data(1991-5)
Ao	National health insurance claim data(1995)
Af	National death certificate data(1995)
E(Ao)	National health insurance claim data(1995)
E(Af)	National death certificate data(1995)
CFR	Korean life table(1995, abridged form) National death certificate data(1995)
CDR	National health insurance claim data(1991-5) Heale JD, Abernathy TJ, Kittle DC(2000) Hyder AA, Rotlant G, Morrow RH(1998) Murray CJL, Lopez AD(Eds. 1996)
De	National health insurance claim data(1991-5) National death certificate data(1995) Murray CJL, Lopez AD(Eds. 1996)
Dt	National health insurance claim data(1991-5) National death certificate data(1995)

Note: I=incidence; Ao=average age at onset; Af=average age at death; E(Ao)=expectation of life at age of onset; E(Af)=expectation of life at age of death; CFR=case fatality ratio; CDR=case disability ratio; De=extent of disability; Dt=duration of disability.

$$De = \{[(I-D) \times DePT] + [D \times DeT]\} \div I$$

장애기간은 질병이 영구적 불건강을 초래하느냐 아니면 일시적 불건강을 초래하느냐에 따라 결정되는 것으로, 질병으로 장애를 입은 사람들의 평균 장애기간을 의미한다. 장애기간의 추정은 질병의 자연사에 따라 서로 다르게 이루어져야 하나, 당뇨병이나 암 질환처럼 발병 시점부터 사망 시점까지 일정 수준의 장애를 유발하는 경우에는 질병 발생 연령에서의 기대여명 및 치명비의 함수로 표현할 수 있다. Heale 등은 암 질환의 장애기간 산출식을 다음과 같이 제시하였다 [20]. 단, E(Ao)는 질병 발생 연령에서의 기대여명, I는 발생률, D는 사망률, Af는 사망시 평균연령, Ao는 질병 발생시 평균연령을 뜻한다.

$$Dt = \{[E(Ao) \times (I-D)] + [(Af-Ao) \times D]\} \div I$$

이상의 논의에 기초하여 본 연구에서는 암 질환의 장애비를 1.0으로 부여하였고 [20], 장애정도는 GBD 연구가 제시한 값을 이용하여 앞에서 제시된 산출식에 대입하여 계산하였다 [2]. 나머지 변수인 장애기간은 추정 변수값을 토대로 앞에

서 제시된 산출식에 대입하여 계산하였다 [18, 20].

3. YHLL 계산

앞에서 추정된 변수값을 Hyder 등이 제 공한 Excel 스프레드시트에 입력하여 YHLL을 계산하였다 [18]. Hyder 등은 HeaLY를 개발하면서 시간 할인율은 DALY와 마찬가지로 사망시 기대여명 및 장애기간에 연간 3%의 할인율을 적용하였으나, DALY와는 달리 연령 가중치는 연령에 따라 달리 부여하지 않았다 [18]. 이는 사람의 건강한 생활은 그 자체로 목 적이며 사회적 내지 경제적 생산성에 좌 우되어서는 안 된다는 연구진의 가치 판 단에 따른 것으로 지적된다 [23]. 본 연구 에서도 연령 가중치는 부여하지 않았고 할인율은 0.03으로 하여 질병 발생 연령

에서의 기대여명과 장애기간에 대하여 적 용하였다. 이를 계산식으로 나타내면 다 음과 같다. 단, $E(Af)^*$ 는 할인율이 적용된 사망 연령에서의 기대여명, Dt^* 는 할인율 이 적용된 장애기간, r 은 할인율이다.

$$E(Af)^* = \frac{1 - e^{-rE(Af)}}{r} \quad (\text{단, } E(Af) = E(Ao) - (Ao - Af))$$

$$Dt^* = \frac{1 - e^{-rDt}}{r}$$

연구 결과

HeaLY를 이용하여 1995년 우리 나라 주요 암 질환의 질병부담을 측정한 결과, YHLL이 남성의 경우 100,000명당 2,248.98인년, 여성의 경우 1,670.70인년 으로 나타났다(Table 3-4).

남성에서는 위암(28.71%), 간암

(27.18%), 폐암(19.28%), 결장직장암 (7.13%), 백혈병(5.31%), 식도암(3.68%), 췌장암(3.50%), 비호지킨스림프종 (2.72%), 방광암(1.64%), 전립선암 (0.86%)의 순으로 질병부담이 큰 것으로 나타났고, 간암, 위암, 폐암 등 상위 3개 암 질환이 10대 암 질환의 질병부담의 75.17%를 차지하였다.

여성에서는 위암(28.46%), 간암 (13.48%), 폐암(11.8%), 결장직장암 (10.69%), 유방암(10.37%), 자궁경부암 (7.46%), 백혈병(6.96%), 난소암(4.3%), 췌장암(4.07%), 비호지킨스림프종 (2.41%)의 순으로 질병부담이 큰 것으로 나타나 위암, 간암, 폐암, 결장직장암, 유 방암 등 상위 5개 암 질환이 10대 암 질환의 질병부담의 74.8%를 차지하는 것으 로 나타났다.

Table 3. Parameter estimates and resulted Years of Healthy Life Lost(YHLLs) per 100,000 men in Korea(1995)

	I	D	CFR	Af	Ao	E(Ao)	De	Dt	YHLLs*
Liver cancer	40.85	34.11	0.83	57.47	55.70	20.10	0.71	4.80	611.29
Stomach cancer	55.93	33.72	0.60	62.60	58.13	17.91	0.57	9.81	645.62
Lung cancer	36.49	28.53	0.78	64.46	61.75	15.82	0.66	5.57	433.60
Colorectal cancer	18.76	6.17	0.33	61.57	57.48	18.63	0.41	13.85	160.25
Esophageal cancer	7.06	5.67	0.80	63.74	62.03	15.15	0.69	4.36	82.68
Pancreas cancer	6.00	4.95	0.83	62.53	59.09	17.20	0.71	5.84	78.61
Leukemia	6.93	3.19	0.46	39.28	30.10	41.50	0.42	26.61	119.52
NHL	5.43	2.13	0.39	52.00	46.16	27.25	0.35	18.86	61.16
Bladder cancer	8.34	1.82	0.22	68.88	61.60	15.82	0.24	13.95	36.95
Prostate cancer	3.92	1.20	0.31	70.81	69.30	10.85	0.34	7.98	19.29
Total									2,248.97

Note: I=incidence (per 100,000 per year); D=deaths (per 100,000 per year); CFR=case fatality ratio (0.00-1.00); Af=average age at death (years); Ao=average age at onset (years); E(Ao)=expectation of life at age of onset; De=extent of disability; Dt=duration of disability; YHLLs=years of healthy life lost (per 100,000 per year).

* discounted at 3% per annum.

Table 4. Parameter estimates and resulted Years of Healthy Life Lost(YHLLs) per 100,000 women in Korea(1995)

	I	D	CFR	Af	Ao	E(Ao)	De	Dt	YHLLs*
Stomach cancer	28.80	20.01	0.69	64.28	57.46	23.64	0.63	11.95	446.12
Liver cancer	12.86	10.51	0.82	62.72	58.81	22.77	0.71	7.36	211.31
Lung cancer	13.04	9.76	0.75	66.19	61.84	20.20	0.64	8.34	185.00
Colorectal cancer	16.31	5.70	0.35	64.35	58.69	22.77	0.42	16.79	167.60
Breast cancer	19.23	4.07	0.21	53.25	46.87	33.59	0.24	27.83	162.58
Pancreas cancer	4.13	3.72	0.90	66.36	61.78	20.20	0.75	6.14	63.80
Leukemia	5.39	2.76	0.51	40.33	32.39	46.90	0.46	26.93	109.10
Cervix cancer	26.17	2.45	0.09	55.46	48.96	31.74	0.14	29.38	116.88
Ovarian cancer	8.88	1.65	0.19	56.19	45.97	34.52	0.22	29.99	67.34
NHL	3.29	1.14	0.35	56.01	46.28	33.59	0.32	25.35	37.85
Total									1,567.58

Note: I=incidence (per 100,000 per year); D=deaths (per 100,000 per year); CFR=case fatality ratio (0.00-1.00); Af=average age at death (years); Ao=average age at onset (years); E(Ao)=expectation of life at age of onset; De=extent of disability; Dt=duration of disability; YHLLs=years of healthy life lost (per 100,000 per year).

* discounted at 3% per annum.

Table 5. Comparisons of burden of major cancers in Korean men (1995)

	Deaths	Rank	HeaLY	Rank
Liver cancer	7,625	1	611.29	2
Stomach cancer	7,538	2	645.62	1
Lung cancer	6,378	3	433.60	3
Colorectal cancer	1,380	4	160.25	4
Esophageal cancer	1,267	5	82.68	6
Pancreatic cancer	1,107	6	78.61	7
Leukemia	714	7	119.52	5
NHL	476	8	61.16	8
Bladder cancer	408	9	36.95	9
Prostate cancer	269	10	19.29	10
Total	27,162		2,248.97	

* HeaLY per 100,000 people per year, discounted at 3%.

Table 6. Comparisons of burden of major cancers in Korean women (1995)

	Deaths	Rank	HeaLY	Rank
Stomach cancer	4,442	1	446.12	1
Liver cancer	2,333	2	211.31	2
Lung cancer	2,167	3	185.00	3
Colorectal cancer	1,266	4	167.60	4
Breast cancer	904	5	162.58	5
Pancreatic cancer	825	6	63.80	9
Leukemia	613	7	109.10	7
Cervix cancer	544	8	116.88	6
Ovarian cancer	367	9	67.34	8
NHL	252	10	37.85	10
Total	13,713		1,567.58	

* HeaLY per 100,000 people per year, discounted at 3%.

HeaLY를 이용하여 측정된 우리 나라 주요 암 질환의 질병부담 순위와 사망자수에 따른 암 질환의 순위를 비교하였다. 비교 결과 남성에서는 간암, 위암, 식도암, 폐암, 백혈병의 순위가, 여성에서는 폐암, 자궁경부암, 난소암의 순위가 바뀌었으므로 나타났다(Table 5-6).

고찰

1. 연구 방법 및 자료에 대한 고찰

본 연구에서는 1995년 사망원인 전산 자료를 이용하여 사망률과 평균 사망 연령을, 1991-1995년 의료보험 진료비청구 전산자료를 이용하여 발생률과 평균 발생 연령을, 앞의 두 가지 자료와 1995년 생명표를 이용하여 YHLL 산출에 필요한 변수값을 추정하였다. 그러나 이 과정에서 쓰인 자료들에는 다음과 같은 문제점이 있었다.

첫째, 사망원인 전산자료의 완전성과

정확성 문제이다. 사망통계 자료는 다른 보건지표에 비해 비교적 정확하고 완전한 것으로 평가되고 있어 국민보건 및 의료 분야 정책 수립과 학술연구에 요긴한 자료로 간주되고 있다 [26]. 그러나 사망통계 자료 역시 일정 수준의 불완전성과 부정확성을 지니고 있음이 지적되어 왔다.

우리 나라 사망통계 자료는 총 사망신고건수 중 사인분류가능건수가 차지하는 비율이 1991년 84.2%에서 1995년 99.2%로 완전성 면에서 크게 개선되었으나, 의사진단건수의 비율은 1995년 60.6%에 머물렀고 [24, 27] 남해성은 사망신고 자료와 병원자료의 일치도가 50% 미만임을 보고하여 정확성 면에서는 여전히 개선의 여지가 큰 것으로 나타났다 [28].

외국에서는 암 질환에 의한 사망통계 자료의 정확성과 관련하여 Percy 등이 병원진료 기록과 비교한 암 질환 사망통계 자료의 정확성을 약 65%로 보고하였다

[29]. 최근에는 Laplanche가 의무기록과 대조한 암 사망 통계가 사인 지정 면에서 95%, 암 발생 부위 면에서 86%의 정확도를 보였음을 보고하였으며 [30], Lu 등이 사망통계 자료를 대상으로 한 연구에서도 암 질환의 경우 사인 기재자(original coder)와 연구자(reviewer) 간의 일치율이 매우 높음($\kappa=0.94$)을 보고하였다 [31]. 우리 나라에서는 신해림 등 [32]이 암 등록 자료와 사망통계 자료를 비교하여 전체 일치도가 73.0%로 식도암, 위암, 폐암, 유방암, 방광암, 백혈병의 경우 신고율과 확인율이 모두 80% 이상이며 결장직장암, 담낭 및 간외담관암은 80% 미만으로 정확도가 낮다고 보고한 바 있다. 따라서 암 질환의 경우 사망통계 자료의 정확성이 다른 질환에 비해 높을 것으로 예상되나 여전히 정확성 면에서 개선의 여지가 있어 본 연구의 제한점으로 작용하였을 것이다.

둘째, 의료보험 진료비청구 전산자료 이용으로 발생하는 문제이다. 본 연구에서는 암 질환의 발생률을 추정하기 위하여 의료보험 진료비청구 전산자료를 이용하였는데, 이러한 추정 방법은 전산자료 상병기호가 정확하지 않고 암 발생자가 의료기관을 이용하지 않을 수 있다는 점에서 연구의 제한점으로 작용하였을 것이다.

외국에서는 DRG 지불제도 시행에 따른 상병기호의 정확성 문제가 제기되어 Hsia 등 [33-34]은 두 차례의 연구에서 부호화 오류(coding error)가 1985년 20.8%, 1988년 14.7%로 나타났음을 보고하였고, Stevens 등 [35]은 Western Australia 지역의 7개 병원을 대상으로 한 부호화 감사(coding audits) 결과 부호화 정확도가 83-93%에 이르는 것을 보고하였다.

국내에서는 일 개 대학병원의 의료보험 청구명세서와 의무기록 상 제1진단명의 일치도가 3단수인 경우 58.0%, 4단수인 경우 31.3%였음이 보고된 바 있다 [36]. 비교적 최근의 연구로는 뇌혈관질환을 대상으로 의료보험 청구자료 상병기호의 정확성을 퇴원 의무기록과 대조한 연구에서 정확도가 83.0%임이 보고된 바 있으나 [37], 암 질환을 대상으로 삼은 것으로는

1992년 의료보험 자료 상병기호의 정확도를 35.7%로 보고한 보건복지부의 암 환자 조사보고서가 유일하다 [38].

본 연구에서 의료보험 진료비청구 전산자료를 이용하여 추정된 암 발생률은 기존 선행 연구에 비해 전반적으로 과대추정된 경향이 있었는데 [39-44], 이는 의무기록상의 진단명과 의료보험 진료비청구 전산자료에 기재된 진단명의 불일치, 의증과 확진의 구분 미비, 의사 진단의 정확성 평가 결여 등에 기인하는 것으로 [15] 향후 질병부담 연구에서는 의료보험 청구명에서 상병기호의 정확성 제고, 의무기록과의 대조를 통한 보정, 암 등록 자료 활용 등 대안적인 암 발생률 추정 방법을 통해 발생률 추정의 신뢰성과 타당성을 높이는 작업이 함께 이루어져야 할 것이다.

2. 연구 결과에 대한 고찰

본 연구에서 주요 암 질환의 질병부담을 YHLL로 산출한 결과, 1995년 기준 10대 암 질환의 질병부담은 남성에서 2,248.97인년, 여성에서 1,567.58인년이 었다. 남성에서는 위암, 간암, 폐암 등 상위 3개 암 질환이 10대 암 질환의 질병부담의 75.17%를 차지하는 것으로 나타났으며, 여성에서는 위암, 간암, 폐암, 결장직장암, 유방암 등 상위 5개 암 질환의 질병부담이 10대 암 질환 질병부담의 74.8%를 차지하는 것으로 나타났다. 질병부담에 따른 암 질환의 순위는 YHLL과 사망자수 기준으로 보았을 때, 남성에서는 간암, 위암, 식도암, 췌장암, 백혈병의 순위가 서로 달랐으며, 여성에서는 췌장암, 자궁경부암, 난소암의 순위가 서로 달랐다. 이와 관련하여 다음과 같은 사항을 지적할 수 있다.

첫째, HeaLY는 사망과 상병 수준을 종합적으로 측정하므로 사망자수에 따른 암 질환의 순위와는 차이가 있었다. 즉 HeaLY는 특정 질병이나 위험요인에 의한 조기사망의 질병부담과 장애에 따른 질병부담을 동시에 측정하기 때문에, 사망자수에 따른 순위와는 차이가 있었다. 예컨대 남성에서 식도암과 췌장암 사망자수가 백혈병 사망자수보다 많지만, 식

도암과 췌장암, 백혈병에서 YHLL로 측정된 조기사망의 질병부담에 대한 장애의 질병부담의 비가 각각 0.32, 0.41, 0.81로 백혈병에서 장애에 따른 질병부담의 비중이 큰 까닭에 YHLL에 따른 순위가 바뀌었다.

둘째, HeaLY는 DALY와 마찬가지로 질병 혹은 위험요인의 질병부담을 단순한 사망자수가 아니라 기대여명 등 시간 개념을 적용한 인년(person year) 단위로 계량화하여 산출하고 있으므로 보다 종합적이고 세밀한 질병부담의 산출이 가능하다 [15-16]. 이러한 질병부담 측정 결과는 건강증수에 관한 비용-효과 분석의 결과 지표로서 활용 가능하기 때문에 한 사회의 보건 의료 자원 배분의 우선순위 결정에 유용하게 쓰일 수 있다. 한편 대표적인 질병부담 측정지표인 DALY와의 비교를 위해, HeaLY 지표의 구성 요소 가운데 조기사망으로 인한 손실년수(years of healthy life lost due to premature mortality, 이하 HeaLYpm)와 DALY 지표의 구성 요소 가운데 조기사망으로 인한 손실년수(years of life lost, 이하 YLL)를 비교하였을 때 10대 암 질환의 조기사망에 따른 질병부담은 남성에서는 HeaLYpm으로 1,477.43인년, YLL로 1,938.08인년이었으며 여성에서는 HeaLYpm으로 941.98인년, YLL로 1,020.96인년이 었다. 질병부담에 따른 암 질환의 순위 면에서는 남성에서는 식도암, 췌장암, 백혈병의 순위가 서로 달랐으며, 여성에서는 백혈병과 자궁경부암의 순위가 서로 달랐다(연구 결과에서 따로 제시하지 않았음).

HeaLYpm과 YLL의 단위가 인년으로 같고 대상 암 질환이 동일함에도 질병부담의 측정값이 다른 이유는 HeaLY와 DALY의 이론적 구성이 다른 데서 찾을 수 있다. 특히 조기사망의 질병부담 산출 방식과 관련하여, HeaLY는 당해연도 사망의 질병부담을 당해연도에 귀속시키는 것이 아니라 사망의 원인이 되는 질병의 발생연도에 귀속시키는 반면, DALY는 당해연도 사망을 당해연도 질병부담으로 계상하기 때문이다 [18-19]. 그러나 이러

한 이론적 구성의 차이가 단면적으로 측정된 질병부담 크기의 순위에만 영향을 미치는지, 아니면 질병부담의 변화 경향에도 영향을 미치는지를 파악하기 위해서는 두 가지 측정지표를 활용한 시계열적 연구가 필요할 것으로 보인다.

결론

본 연구는 새로운 질병부담 측정지표인 HeaLY의 기본 개념을 소개하고 우리 나라 주요 암 질환을 대상으로 적용 가능성을 시험하고자 하였다. 이를 위해 본 연구에서는 1995년 사망원인 전산자료와 의료보험 진료비 청구자료, 생명표를 이용하여 암 질환의 질병부담을 측정하였다.

1998년 질병부담 연구가 국내에 처음 소개된 이래 우리 나라에서도 질병부담에 관한 연구가 점차 활발하게 이루어지고 있다. 질병부담 연구는 보건 의료 자원의 제약이라는 조건 속에서 효율적인 보건 의료 자원 배분을 궁극적 목표로 삼는 것으로, 해외에서는 질병부담 측정의 기초연구 수준을 넘어 HeaLY 같은 새로운 방법론의 도입, 비용-효과 분석에의 적용, 보건 의료 체계의 수행 능력 평가 등 적용 범위가 확대되고 있다.

본 연구는 이용된 자료의 정확도와 신뢰도 등의 문제에도 불구하고 최근 사망 및 이환 수준의 증가로 국가적 관심의 대상이 되고 있는 암 질환을 대상으로 새로운 방법론인 HeaLY를 적용하여 질병부담을 계산함으로써, 기존의 선행 연구들과 함께 암 관련 보건 의료 정책순위 결정에 도움이 될 수 있을 것이다. 또한 새로운 질병부담 측정방법인 HeaLY를 소개하고 이를 조기사망의 질병부담에 국한하여 DALY와 비교함으로써 국내 질병부담 연구의 방법론적 발전에 기여할 수 있을 것으로 기대한다.

참고 문헌

1. World Health Organization. The World Health Report 1999. Making a Difference. Geneva, 1999
2. World Bank. The World Development

- Report 1993: Investing in Health. New York, Oxford University Press, 1993
3. Murray CJ, Lopez AD, eds. The Global Burden of Disease: a comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries, and risk factors in 1990 and projected to 2020. Cambridge: Harvard University Press, 1996
 4. Murray CJ, Lopez AD. Mortality by cause for eight region of the world: Global Burden of Disease Study. *Lancet* 1997; 349: 1269-1276
 5. Murray CJ, Lopez AD. Regional patterns of disability-free life expectancy and disability-adjusted life expectancy: Global Burden of Disease Study. *Lancet* 1997 May 10; 349: 1347-52
 6. Murray CJ, Lopez AD. Global mortality, disability, and the contribution of risk factors: Global Burden of Disease Study. *Lancet* 1997 May 17; 349: 1436-42
 7. Murray CJ, Lopez AD. Alternative projections of mortality and disability by cause 1990-2020: Global Burden of Disease Study. *Lancet* 1997 May 24; 349: 1498-504.
 8. Bowie C, Beck S, Bevan G et al. Estimating the burden of disease in an English region. *J Public Health Med* 1997 Mar; 19(1): 87-92
 9. Mathers CD, Vos ET, Stevenson CE, Begg SJ. The Australian Burden of Disease Study: measuring the loss of health from diseases, injuries and risk factors. *Med J Aust* 2000 Jun 19; 172(12): 592-6
 10. Melse JM, Essink-Bot ML, Kramers PG, Hoeymans N. A national burden of disease calculation: Dutch disability-adjusted life-years. Dutch Burden of Disease Group. *Am J Public Health* 2000 Aug; 90(8): 1241-7
 11. Chang H, Myung JI, Yoon SJ. A preliminary study on the national burden of disease. Korea Institute of Health Services Management, 1998 (Korean)
 12. Yoon SJ, Chang H, Shin Y. Burden of disease of major cancers assessment using years of lives with disability in Korea. *Korean J Prev Med* 1998; 31(4): 801-813 (Korean)
 13. 강명신. 장애보정 생존연수(DALYs) 산출을 위한 장애보정치 결정. 연세대학교 박사학위논문. 1999
 14. Yoon SJ. Composite Health Indicators for Mortality and Morbidity. *JKMA* 1999; 42(12): 1175-1181 (Korean)
 15. 윤석준. 우리 나라 암 질환의 질병부담에 관한 연구. 서울대학교 박사학위논문. 2000
 16. Yoon SJ, Kim YI, Kim CY, Chang H. Measuring the Burden of Major Cancers due to Premature Death in Korea. *Korean J Prev Med* 2000; 33(2): 231-238 (Korean)
 17. Yoon SJ, Kwon YD, Kim BY. Estimating the Disability Weight of Major Cancers in Korea Using Delphi Method. *Korean J Prev Med* 2000; 33(4): 409-414 (Korean)
 18. Hyder AA, Rotllant G, Morrow RH. Measuring the burden of disease: healthy life years. *Am J Public Health* 1998; 88(2): 196-202
 19. Hyder AA, Morrow RH. Applying burden of disease methods in developing countries: A case study from Pakistan. *Am J Public Health* 2000; 90(8): 1235-1240
 20. Heale JD, Abernathy TJ, Kittle D. Using healthy life years (HeaLYs) to assess programming needs in a public health unit. *Can J Public Health* 2000; 91(2): 148-152
 21. Hyder AA, Morrow RH. Steady state assumptions in DALYs: effect on estimates of HIV impact. *J Epidemiol Community Health* 1999; 53: 43-45
 22. Ghana Health Assessment Project Team. A quantitative method of assessing the health impact of different diseases in less developed countries. *Int J Epidemiol* 1981; 10: 73-80
 23. Morrow RH, Bryant JH. Health policy approaches to measuring and valuing human life: conceptual and ethical issues. *Am J Public Health* 1995; 85(10): 1356-60.
 24. 통계청. 1995년 사망원인통계연보. 1997
 25. 한국중앙암등록본부. 한국중앙암등록사업 연례보고서. 2001
 26. Chun JH, Lee KS. Actual Conditions and Pitfalls of Death Statistics Based on the Current Death Registration System in Korea. *Korean J Epidemiol* 2000; 22(2): 124-135 (Korean)
 27. 통계청. 1991년 사망원인통계연보. 1992
 28. 남해성. 일부 농촌지역 사망신고자료의 타당성. 전남대학교 석사학위논문. 1996
 29. Percy C, Stanek E, Gloeckler L. Accuracy of cancer death certificates and its effect on cancer mortality statistics. *Am J Public Health* 1981; 71: 242-250
 30. Laplanche A. Quality of death certificates in cases of cancer death in France. *Bull Cancer* 1998 Nov; 85(11): 967-9 (French)
 31. Lu TH, Lee MC, Chou MC. Accuracy of cause-of-death coding in Taiwan: types of miscoding and effects on mortality statistics. *Int J Epidemiol* 2000; 29(2): 336-43
 32. 이덕희, 신해림. 우리 나라 암 사망통계의 정확도 평가-암 등록자료와 사망자료의 비교. 제24차 한국역학회 춘계학술대회 발표자료. 1998.
 33. Hsia DC, Krushat WM, Fagan AB, Tebbutt JA, Kusserow RP. Accuracy of diagnostic coding for Medicare patients under the prospective-payment system. *N Engl J Med* 1988 Feb 11; 318(6): 352-5
 34. Hsia DC, Ahern CA, Ritchie BP, Moscoe LM, Krushat WM. Medicare reimbursement accuracy under the prospective payment system, 1985 to 1988. *JAMA* 1992 Aug 19; 268(7): 896-9
 35. Stevens S, Unwin CE, Codde JP. A review of hospital medical record audits: implications for funding and training. *Aust Health Rev* 1998; 21(3): 78-91
 36. 이건설. 의무기록과 의료보험 청구명세서의 진단 코드 일치에 대한 연구. 서울대학교 석사학위논문. 1995
 37. Park JK, Kim KS, Kim CB et al. Accuracy of ICD codes for cerebrovascular diseases in medical insurance claims. *Korean J Prev Med* 2000; 33(1): 76-82 (Korean)
 38. 보건복지부. 1992년도 암환자 조사보고서. 1996
 39. Ahn YO, Park BJ, Yoo KY et al. Incidence estimation of female breast cancer among Koreans. *J Korean Med Sci* 1994; 9(4): 328-334
 40. Kim JP, Park IS, Ahn YO et al. 1991 cancer incidence in Seoul, Korea: results of the Implementation Study of the Seoul Cancer Registry. *J Korean Med Sci* 1995; 10(2): 74-84
 41. Park BJ, Lee MS, Ahn YO et al. Nationwide incidence estimation of colorectal cancer by subsite of origin in Korea. *Korean J Prev Med* 1996; 29(3): 555-563 (Korean)
 42. Park BJ, Lee MS, Ahn YO et al. Nationwide incidence estimation of uterine cervix cancer among Korean women. *Korean J Prev Med* 1996; 29(4): 843-851 (Korean)
 43. Yoo KY, Park SK, Sung J, Noh DY, Choi KJ. Incidence of female breast cancer in a defined area in Korea. *Korean J Prev Med* 1998; 31(4): 592-603 (Korean)
 44. Kim SY, Ohrr H, Kang HG, Kim SI, Yi SW. Cancer incidence in Kangwha county(1986-1992). *Korean J Prev Med* 1999; 32(4): 482-490 (Korean)