

위암 수술 환자의 건강결과 측정을 위한 동반상병 측정도구의 유용성 연구

황세민, 윤석준, 안형식, 안형진¹⁾, 김상후, 경민호, 이은경²⁾

고려대학교 의과대학 예방의학교실, 의학통계학교실¹⁾, 보건대학원 보건정책 및 병원관리학과²⁾

Usefulness of Comorbidity Indices in Operative Gastric Cancer Cases

Se-Min Hwang, Seok-Jun Yoon, Hyeong-Sik Ahn, Hyong-Gin An¹⁾, Sang-Hoo Kim, Min-Ho Kyeong, Eun-Kyoung Lee²⁾

Department of Preventive Medicine, College of Medicine, Department of Biostatistics, College of Medicine¹⁾,
Health Policy and Hospital Management Graduate School of Public Health²⁾, Korea University

Objectives : The purpose of the current study was to evaluate the usefulness of the following four comorbidity indices in gastric cancer patients who underwent surgery: Charlson Comorbidity Index (CCI), Cumulative Illness rating scale (CIRS), Index of Co-existent Disease (ICED), and Kaplan-Feinstein Scale (KFS).

Methods : The study subjects were 614 adults who underwent surgery for gastric cancer at K hospital between 2005 and 2007. We examined the test-retest and inter-rater reliability of 4 comorbidity indices for 50 patients. Reliability was evaluated with Spearman rho coefficients for CCI and CIRS, while Kappa values were used for the ICED and KFS indices. Logistic regression was used to determine how these comorbidity indices affected unplanned readmission and death. Multiple regression was used for determining if the comorbidity indices affected length of stay and hospital costs.

Results : The test-retest reliability of CCI and CIRS was substantial (Spearman rho=0.746 and 0.775, respectively), while for ICED and KFS was moderate (Kappa=0.476 and 0.504, respectively). The inter-rater reliability of the CCI,

CIRS, and ICED was moderate (Spearman rho=0.580 and 0.668, and Kappa=0.433, respectively), but for KFS was fair (Kappa=0.383). According to the results from logistic regression, unplanned readmissions and deaths were not significantly different between the comorbidity index scores. But, according to the results from multiple linear regression, the CIRS group showed a significantly increased length of hospital stay ($p<0.01$). Additionally, CCI showed a significant association with increased hospital costs ($p<0.01$).

Conclusions : This study suggests that the CCI index may be useful in the estimation of comorbidities associated with hospital costs, while the CIRS index may be useful where estimation of comorbidity associated with the length of hospital stay are concerned.

J Prev Med Public Health 2009;42(1):49-58

Key words : Gastric cancer, Comorbidity, Comorbidity index

서론

최근 우리나라는 진료를 받은 환자의 건강결과(outcome)에 대한 보다 과학적인 질적 평가들이 관심의 대상이 되고 있으며, 이를 바탕으로 근거중심에 입각한 의료질 관리의 필요성이 제기되고 있다 [1]. 그러나 건강결과의 평가는, 건강 상태에 영향을 끼치는 의료제공자 혹은 환자의 다양한 특성으로 인해 이에 대한 보정이 필요하다. 이 때 환자의 다양한 특성 중 하나

가 동반상병으로 외국의 많은 연구에 의해 건강결과에 대한 중요 예측인자로 밝혀졌다 [2,3].

그러나 국내 건강결과 평가의 선행 연구들을 살펴보면 대부분 동반상병을 보정하지 않거나 연구자의 주관적인 판단에 의해 동반상병 (comorbidity)을 유무 수준으로만 파악하고 있었다 [4]. 이러한 경우 동반상병을 반영한 연구마다 동반상병 반영의 범위가 다르고 가중치가 다르게 결정되어 정량적인 비교가 힘들게 된다. 이와

같이 동반상병을 보정한 보다 객관적인 건강결과를 측정하기 위한 필요성이 대두되면서 그 동안 임상적인 중재의 결과에 초점이 맞추어졌던 여러 질환들이 새로운 연구의 대상이 되고 있다. 특히 해외에서는 동반상병 측정도구 개발 초기부터 압과 여러 동반상병과의 관련성을 규명하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다 [2,5]. 예를 들어 약 106,000건의 병원 이용기록을 바탕으로 Charlson Comorbidity index (CCI)와 재원일수, 사망률, 재입원과 관련성을 연구한 Librero의 연구 [6]에 따르면 CCI의 점수가 0점에서 4점 이상으로 올라

접수: 2008년 8월 12일, 채택: 2008년 10월 27일

본 연구는 보건복지가족부 암정복추진연구개발사업 지원 (과제고유번호:0720350)으로 이루어진 것입니다.

책임저자: 윤석준 (서울특별시 성북구 인암동 126-1, 전화: 02-920-6412, 팩스: 02-927-7220, E-mail: yoonsj02@korea.ac.kr)

갔을 때, 재원일수는 8.6일에서 15.97일로 약 2배 정도 길어지며 병원사망률은 3.87에서 16.59로 약 4배 이상 커지고 30일내 재입원은 4.8회에서 11.56배로 증가되는 것을 발견하였다.

현재 동반상병을 측정하기 위해 사용되는 도구로는 Charlson Comorbidity Index (CCI), Cumulative Illness Rating Scale (CIRS), Index of Co-Existent Disease (ICED), Kaplan-Feinstein Scale (KFS) 등이 있다. 본 연구의 대상이 되는 네가지 동반상병 도구들의 장단점 및 연구현황을 살펴보면 CCI의 경우 사용하기 용이하여 의료비와 생존연구 등 여러 분야에서 활용되고 있으나 측정 동반상병 항목의 질병구조 반영이 낮다라는 한계를 가지고 있다. CIRS는 신뢰도와 타당도가 뛰어나 CCI와 같이 임상연구 전반에 활용되고 있으나 동반상병 평가에 있어 보다 전문적인 지식이 필요로 하는 단점을 가지고 있다. ICED는 유방암 및 전립선암의 수술 후 합병증상, 고관절 대치술 환자의 치료 강도와 상관관계가 높아 이러한 질환의 환자들에 대한 동반상병 및 치료 평가에 활용되고 있다. 그러나 다른 동반상병 도구에 비해 검사자간 신뢰도가 낮고 점수 산정이 복잡한 단점을 가지고 있다. KFS는 다양한 증상의 생존률과 상관관계가 높아 유방 및 전립선 암환자 등의 생존율과 동반상병의 관계를 파악하는데 활용되고 있으나 점수의 범주화에 문제가 있을 수 있다 [5].

여러 가지 종류의 암 중 위암은 현재 우리나라에서 가장 높은 발생률을 보이며 사망률은 세 번째를 차지하고 있다. '2006년 건강보험 암환자진료 통계'에 따르면 2006년 한 해 동안 발생한 신규 위암 환자는 2000년 대비 연평균 3.2% 증가하였고 사망률은 인구 10만명당 22.0명으로 폐암 28.8명, 간암 22.4명에 이어 세 번째로 많은 수를 기록했다. 이렇게 국내에서 중요한 비중을 차지하는 암종이 위암이나, 유럽이나 미국을 포함한 선진국에서는 위암의 유병률과 사망률이 낮아 위암 관련 연구 중 동반상병과 관련된 연구가 활발하지는 못한 편이다. 예를 들어, 선진국의 위암과 동반상병과의 건강결과 평가는 CCI만을 이용해 생존율과의 관련성만을 파악하거

나 위암의 유병률이 높은 일본에서조차도 동반상병을 측정하지 않은 채 위암의 사망과 예후인자와의 관련성만을 파악한 연구가 진행되어 왔다 [7,8].

또한 위암의 동반상병 측정의 중요성과 아울러 동반상병 측정 신뢰도에 대한 문제도 해외에서 제시된 바 있다. 실제로 2000년 전립선암 및 유방암 환자의 메디케어 (medicare) 자료를 가지고 Charlson의 방법에 따라 Klabunde 등 [9]이 동반상병 지표를 부여한 결과는 1987년 Charlson 등 [2]의 CCI 점수와 일부 다르게 부여되는 것을 보였다.

이와 같이 위암환자의 건강결과 평가에서 동반상병 도구간의 차이에 대해서는 본격적인 연구가 이루어지지 않은 상황이며, 특히 국내 연구는 전무한 실정이다. 이에 본 연구는 위암 수술 환자를 대상으로 CCI, CIRS, ICED, KFS의 네 가지 동반상병 측정도구를 활용하여 신뢰도와 결과지표와의 관련성을 추정하였다. 이 과정을 통해 국내 위암수술환자의 건강결과 측정에서 건강결과 차이를 객관적으로 예측할 수 있는 동반상병 측정도구를 선정하고 이를 바탕으로 위암의 수술 후 관리에 필요한 정책 수립의 근거를 제공하고자 하였다.

연구대상 및 방법

1. 연구 대상 및 자료수집

본 연구의 대상자는 2005년 1월부터 2007년 12월까지 3년 동안 K대 부속 종합병원에 입원한 위암환자 중, 수술실에서 수술을 시행한 614명의 환자를 대상으로 하였다. 본 연구에서는 수술한 환자만을 대상으로 하였기 때문에 입원한 위암환자 중에서 수술하지 않고 내시경하 점막절제술을 시행한 위암환자는 제외되었다. 614명 환자의 자료 수집은 의무기록 자료와 의료비 청구 전산자료 통계청 사망자료, 병원자체 내의 사망진단서 등을 이용하였다.

2. 연구도구

동반상병 측정도구는 관계문헌을 참고하여 한국어로 수정하였고 [5] 이것을 의

무기록 조사지에 첨가하였다. 의무기록지의 조사내용은 크게 네 가지로 연구대상자의 일반적 특성(6문항)과 위암의 질병력(28문항), 동반상병(63문항)과 위암의 결과 변수(9문항) 등 6개 부문 총 106문항으로 구성되었다. 연구대상자의 일반적 특성으로 연령, 주소, 직업, 학력, 신장/체중을 조사하였다. 동반상병은 CCI, CIRS, ICED, KFS의 네 가지 측정도구 [5]로 측정되었다. CCI는 질병별 가중치 점수를 합산하는 방법(CCI)과 질병별 가중치 점수에 연령 가중치를 합산(CCI_{age})하는 두가지의 점수 산출 방법이 있었는데 본 연구에서는 이 두가지 산출 점수들과 결과지표와의 관련성을 모두 측정하였다. CIRS는 각 동반상병에 대해 1점부터 4점까지의 심각도 점수를 적용하여 총점을 계산하는 방법(CIRS)과 이러한 동반상병 심각도 점수 합산에 동반상병의 개수를 나누어 점수를 산출(CIRS_Group)하는 두 가지 방법이 있었고 본 연구는 이 두 가지 산출 점수들과 결과지표와의 관련성을 모두 측정하였다. ICED는 열네 가지의 동반상병 동반여부 및 각각에 대해 0점부터 3점까지의 심각도 점수를 적용하도록 되어있다. 그리고 열두 가지 신체 기능의 상태를 0점, 1점, 2점까지 점수를 부여한 후 다시 동반상병의 심각도 점수와 환자의 기능 상태 점수를 범주화하여 최종적으로 0점부터 3점까지의 점수를 산출하고 이것에 대한 신뢰도와 결과지표와의 관련성을 측정하였다. KFS는 열두 가지 질환 범주로 나뉘며 각 동반상병에 대해 중등도를 기준으로 0점부터 3점까지의 점수를 산출하고 이것에 대한 신뢰도와 결과지표와의 관련성을 측정하였다. 그런데 ICED와 KFS의 동반상병이 겹치는 부분이 많고 최종점수 산출법이 비슷하여 일단 이 두 동반상병 측정도구의 중복부분을 하나로 합하여 각각의 동반상병을 측정하였다.

3. 신뢰도 및 결과지표와의 관련성 평가

본 연구는 네 가지 동반상병 측정도구에 대해 두 명의 의사가 1차 선별된 50명의 의무조사 자료를 바탕으로 검사 및 재검사 신뢰도와 측정자간 신뢰도를 측정하였다.

검사 및 재검사 신뢰도를 평가하기 위해 3월 초에 50명의 사례에 대한 일차 예비분석을 실시하였고 5월 초에 다시 동일한 50명의 사례를 분석하여 시간차를 두고 동일인에 의한 신뢰도 평가를 하였다. 마지막으로 측정자간 신뢰도는 3월 초에 시행한 50명의 사례에 대한 일차 예비분석을 통해 측정되어졌다. 이후 네 가지 동반상병 측정도구와 계획되지 않은 재입원 여부, 사망여부, 재원일수, 의료비와의 관련성을 측정하였다.

4. 통계분석방법

본 연구 통계분석에서는 SPSS ver. 12.0을 사용하였다. CCI와 CIRS의 경우 점수가 연속형이고 50개의 작은 표본을 사용하였기 때문에 비모수 측정법인 Spearman's coefficient (Spearman rho)를 사용하여 검사 및 재검사 신뢰도와 측정자간 신뢰도를 파악하였다 [10], ICED, KFS의 경우 점수가 0점부터 3점까지 범주화되어 있어 Kappa 값을 검사 및 재검사 신뢰도와 측정자간 신뢰도를 파악하는 지표로 활용하였다 [10]. Spearman rho의 경우 0.4가 넘으면 적정하고 0.75가 넘으면 신뢰도가 높다고 판단하였고 [11] 그리고 네 가지 동반상병도구의 상호관련성을 파악하기 위하여 Extermann이 CCI와 CIRS의 상호관련성을 파악했던 방법으로 사용한 Spearman rho를 통해 상호관련성을 추정하였다 [12]. Kappa 값의 경우 Landis와 Koch [13]가 제안한 카파 값의 일치강도 평가법을 사용하여 <0.00: 무시할만한 수준, 0.00~0.20: 미약한 수준, 0.21~0.40: 어지간한 수준, 0.41~0.60: 보통 수준, 0.61~0.80: 좋은 수준, 0.81~1.0: 상당한 수준으로 평가하였다. 결과지표와의 관련성은 계획되지 않은 재입원 여부, 사망여부, 재원일수, 의료비를 종속변수로 하고 성별, 연령, 의료비 분류, Tumor, Node, Metastasis (TNM) stage, 암의 진행도, 위암의 일차수술 종류, 네 가지 동반상병 측정도구에 산출된 점수를 독립변수로 하였다. 계획되지 않은 재입원의 기준은 Libroero 등 [6]이 제시한 퇴원 후 30일내 재입원한 경우를 기준으로 하였다. 계획되지 않은 재입원 여부 및 사망여

Table 1. Characteristics of the study population

Variables	Frequency(mean)	%(SD)
Sex		
Men	430	70.0
Women	184	30.0
Age	58.39	11.93
< 65	405	66.0
≥ 65	209	34.0
Medical insurance		
Social health insurance	601	97.9
Korean medicaid	13	2.2
TNM Stage		
1	363	59.1
2	83	13.6
3	79	12.8
4	74	12.1
Advance stage of gastric cancer		
Early gastric cancer	290	47.2
Advanced gastric cancer	303	49.3
Mixed gastric cancer	7	1.1
The others	3	0.5
Primary operation		
Wedge resection	5	0.8
Partial gastrectomy with anastomosis to esophagus	9	1.5
Partial gastrectomy with anastomosis to duodenum	237	38.6
Partial gastrectomy with anastomosis to jejunum	193	31.4
Other partial gastrectomy	1	0.2
Total gastrectomy	169	27.5
Readmission		
Planned admission	216	35.2
Unplanned admission	28	4.6
Number of death	58	9.4
Length of hospital stay	21.08	40.44
Hospital cost	7,588,150*	2,607,958*

* Median, † Interquartile range

부는 로지스틱 회귀분석을 실시하였고 재원일수, 의료비는 다변량 회귀분석을 실시하였는데 의료비의 경우 자료가 오른쪽으로 치우쳐 있어 로그변환을 한 후 다변량 회귀분석을 실시하였다.

연구결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

수술한 위암환자 614명을 대상으로 한 일반적 특성은 성별, 65세 미만/이상, 의료비 분류, 암의 병기, 위암의 진행도, 일차치료의 수술종류, 재원일수로 총 7개의 항목으로 구성하여 파악하였으며 그 결과는 다음과 같았다. 대상자의 성별은 남성이 430명(70.0%)으로 여성 184명(30.0%)에 비해 두 배 이상 많았으며, 고연령층과 저연령층과의 건강결과 차이를 보기 위하여 65세를 기준으로 한 연령분포에서는 65세 미만과 이상이 각각 405명(66.0%), 209명(34.0%)으로 65세 미만에서 위암수술 빈도가 두 배 이상 높게 나타났다. 위암으로 수술받은 환자와 관련된 인구, 사회적 특성으로는 건강보험이 601명(97.9%)으로 대

부분을 차지하였고 의료급여 환자는 13명(2.2%)이었다. 위암의 TNM stage에서는 1기가 363명(59.1%)으로 가장 많았으며, 2기는 83명(13.6%)으로 그 뒤를 이었고, 3기는 79명(12.8%), 4기는 가장 적은 74명(12.1%)으로 병기가 낮을수록 환자의 비율이 높게 나타났다. 위암의 진행도에는 진행성 위암이 303명(49.3%)으로 가장 많았고 조기위암이 290명(47.2%)으로 그 뒤를 이었으며 조기위암과 진행성위암이 혼재된 경우도 7명(1.1%), 기타 3명(0.5%)의 순으로 나타났으나 전반적으로 진행성 위암과 조기위암의 비율이 비슷하게 나타났다. 일차치료의 수술종류로는 partial gastrectomy with anastomosis to duodenum이 237명(38.6%)으로 가장 많았으며, partial gastrectomy with anastomosis to jejunum이 193명(31.4%), total gastrectomy가 169명(27.5%), partial gastrectomy with anastomosis to esophagus가 9명(1.5%), wedge resection이 5명(0.8%), other partial gastrectomy 1명(0.2%)의 순으로 나타났다. 기타 위암 수술환자의 인구 특성별 평균값을 살펴보면 연령은 58.39세, 재입원한 경우는 216건, 그 중

Table 2. Reliability of comorbidity indices (Test-retest reliability & Inter-rater reliability)

	Comorbidity Indices	Spearman rho	Kappa	p-value
Test-retest reliability	CCI	0.746	-	<0.001*
	CIRS	0.775	-	<0.001*
	ICED	0.648	0.476	<0.001†
	KFS	0.705	0.504	<0.001†
Inter-rater reliability	CCI	0.580	-	<0.001*
	CIRS	0.668	-	<0.001*
	ICED	0.690	0.433	<0.001†
	KFS	0.573	0.383	<0.001†

CCI: Charlson comorbidity index, CIRS: cumulative illness rating scale, ICED: index of co-existent disease, KFS: Kaplan-feinstein scale

*Spearman's rank correlation, †p<0.01 (H0: Kappa=0)

Table 3. Spearman rank correlation between comorbidity indices

	CCI	CCL_age	CIRS	CIRS_Group	ICED	KFS
CCI	1.00	0.56*	0.60*	0.55*	0.57*	0.59*
CCL_age	0.56*	1.00	0.53*	0.48*	0.48*	0.50*
CIRS	0.60*	0.53*	1.00	0.92*	0.83*	0.86*
CIRS_Group	0.55*	0.48*	0.92*	1.00	0.83*	0.87*
ICED	0.56*	0.48*	0.83*	0.83*	1.00	0.91*
KFS	0.59*	0.50*	0.86*	0.87*	0.91*	1.00

CCI: Charlson comorbidity index, CCL_age: Charlson comorbidity index_age, CIRS: cumulative illness rating scale, CIRS_Group: cumulative illness rating scale_group, ICED: index of co-existent disease, KFS: Kaplan-Feinstein scale
*p<0.01

계획되지 않은 재입원은 28건, 사망한 경우는 58건, 재원기간은 평균 21.08일, 의료비의 중위수는 약 760만원으로 나타났다 (Table 1).

2. 각 동반상병 측정도구별 동반상병 측정 점수에 대한 신뢰도 평가

동반상병 측정도구별 총 점수에 따른 검사 및 재검사에 대한 신뢰도는 CCI의 경우 Spearman rho가 0.746 (p<0.01)을 CIRS는 0.775 (p<0.01)로 나타나 신뢰성이 높음으로 평가되었다. 그리고 KFS와 ICED도구의 경우에는 Kappa 값이 0.4559, 0.5196로 나타나 적정 수준 이상의 신뢰도를 보이는 것으로 확인되었다 (Table 2).

검사자간 측정도구별 총 점수에 따른 검사 및 재검사에 대한 신뢰도는 CCI에서는 Spearman rho가 0.580 (p<0.01)을 CIRS는 r이 0.668 (p<0.01)로 나타나 신뢰성을 인정할 수 있었다. 그러나 두 동반상병 측정도구 모두 다 신뢰성이 높다고 판단할 수 있는 기준치 0.75와는 차이가 났다. 그리고 ICED와 KFS도구의 경우에는 Kappa 값이 0.433, 0.383으로 나타나 ICED는 측정자간 신뢰도가 보통으로 나타났으나 KFS의 신뢰도는 어지간한 수준으로 확인되었다 (Table 2).

측정도구별 상호관련성은 CIRS와 CIRS_

Group의 Spearman rho가 0.92 (p<0.01)로 가장 높았고 CCL_age와 CIRS_Group가 가장 낮은 0.48 (p<0.01)로 나타났다. 6가지 도구의 r값이 모두 0.4 이상을 넘어 상호관련성이 있는 도구로 추정되었다 (Table 3).

3. 각 측정도구별 동반상병 측정 점수와 결과지표에 대한 관련성 평가

CCI의 경우, 연령이 보정된 점수 합산법 (CCL_age)을 로지스틱 회귀의 독립변수로 추가하였고, CIRS는 총 점수에서 동반상병의 개수를 나눈 점수를 추가(CIRS_Group)하여 총 여섯 가지의 동반상병 점수가 독립변수로 측정되었다. 그 외 성별, 연령, TNM stage, 위암의 진행도, 일차수술 종류가 추가 독립변수로서 평가되었다.

계획되지 않은 재입원에 대한 전체 동반상병 도구에 대한 로지스틱 회귀분석을 실시한 결과를 보면 계획되지 않은 재입원 여부에 미치는 영향으로 암의 성별, 연령, TNM stage, 네 가지 동반상병 측정도구 모두 통계적 유의성이 나타나지 않았다. 그러나 CCI_age를 제외한 CCI와 CIRS, CIRS_Group, ICED와 KFS를 각각 하나씩 넣고 분석할 결과 65세 이상이 약 3배 정도 계획되지 않은 재입원의 위험도(OR)가 높아지는 것으로 평가되었으나 동반상병 도구들과 계획되지 않은 재입원 사이에는

유의성이 나타나지 않았다 (Table 4).

전체 동반상병 도구와 사망여부에 대한 영향을 보기 위하여 로지스틱 회귀분석을 실시한 결과를 보면 성별, 연령, 동반상병 도구 전체를 보정한 상태에서 TNM stage 1을 기준 범주로 진단병기가 3과 4로 높아질수록 사망하는 위험도(OR)가 약 6.5배와 20배로 커짐을 알 수 있었다. 그러나 동반상병 도구를 각각 하나씩 넣고 분석한 경우 65세 이상이 65세 이하보다 사망여부에서 약 2.5배의 위험도를 보였고 TNM stage와 사망여부는 전체 동반상병을 적용하여 분석한 경우와 비슷한 결과를 보였으나 동반상병 도구와는 유의성이 나타나지 않았다 (Table 5).

전체 동반상병 도구와 재원일수에 대한 영향을 알아보기 위하여 다중회귀분석을 실시한 결과를 보면 재원일수에 영향을 미치는 동반상병 도구로는 CIRS_Group의 β값이 7.657 (p<0.01)과 ICED의 β값이 -8.203 (p<0.05)으로 유의하게 나타났다. CIRS_Group 점수가 높아질수록 재원일수는 비례하여 증가하지만 ICED가 높을수록 재원일수는 낮아지는 것으로 나타났다. 그러나 동반상병 도구를 각각 하나씩 넣고 분석한 경우에는 CCI의 β값이 4.580 (p<0.05)과 CIRS_Group의 β값이 4.109 (p<0.01), KFS의 β값이 4.455 (p<0.05)로 점수에 비례하여 재원일수가 높아지는 것으로 나타났으며 분석에 활용된 동반상병 도구의 수와는 무관하게 환자가 받은 일차수술의 종류에서 수술의 절제범위가 넓어질수록 재원일수가 높아지는 것으로 나타났다 (Table 6).

전체 동반상병 도구와 의료 총비용에 대한 다중회귀분석결과를 보면 의료 총비용에 미치는 영향으로 TNM stage (p<0.01)와 위암의 일차수술 종류에서 수술의 절제범위 (p<0.01) 및 CCI (p<0.01)에 비례하여 의료총비용이 증가하는 것으로 나타났다. 그러나 동반상병 도구를 각각 하나씩 넣고 분석한 경우에는 TNM stage (p<0.01)와 위암의 일차수술의 범위 (p<0.01), CCI (p<0.01) 뿐만 아니라 기타 다른 동반상병 도구 모두 유의하게 증가하는 경향을 나타내었다 (Table 7).

Table 4. Adjusted odds ratio (and 95% confidence intervals) of unplanned readmission according to sex, age, TNM stage, and comorbidity indices

	Model 1 [§]	Model 2					Model 3 [*]	
		CCI	CCI_age	CIRS	CIRS_Group	ICED		KFS
Sex								
Female	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
Male	0.91 (0.38-2.20)	0.88 (0.36-2.13)	0.88 (0.36-2.12)	0.90 (0.37-2.19)	0.92 (0.38-2.25)	0.82 (0.33-2.02)	0.88 (0.37-2.14)	0.91 (0.36-2.31)
Age								
< 65	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
≥ 65	3.18 (1.39-7.26) [†]	3.15 (1.37-7.23) [†]	2.02 (0.78-5.25)	2.81 (1.21-6.54) [†]	2.93 (1.37-7.23) [†]	2.94 (1.26-6.84) [†]	2.98 (1.29-6.91) [†]	1.80 (0.62-5.22)
TNM Stage								
1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
2	0.87 (0.31-2.41)	0.95 (0.33-2.69)	0.94 (0.33-2.63)	0.91 (0.32-2.56)	0.88 (0.31-2.47)	0.92 (0.33-2.59)	0.89 (0.32-2.49)	0.91 (0.30-2.73)
3	0.30 (0.08-1.15) [*]	0.31 (0.08-1.23) [*]	0.33 (0.08-1.29)	0.32 (0.08-1.26)	0.31 (0.08-1.20) [*]	0.28 (0.07-1.10) [*]	0.31 (0.08-1.22)	0.28 (0.07-1.14) [*]
4	0.80 (0.27-2.37)	0.87 (0.29-2.66)	0.85 (0.28-2.55)	0.89 (0.29-2.69)	0.82 (0.27-2.49)	0.85 (0.28-2.56)	0.88 (0.29-2.65)	0.73 (0.23-2.35)
CCI								
0		1.00						1.00
1		1.47 (0.60-3.64)						0.67 (0.19-2.32)
2 ≤		1.45 (0.15-14.59)						0.58 (0.04-8.41)
CCI_age								
0			1.00					1.00
1			2.43 (0.51-11.59)					2.38 (0.46-12.41)
2 ≤			4.19 (0.77-22.85) [*]					4.09 (0.56-30.19)
CIRS								
0				1.00				1.00
1				1.05 (0.12-9.41)				0.73 (0.04-12.39)
2 ≤				2.31 (0.94-5.65) [*]				5.29 (0.33-85.98)
CIRS_Group								
0					1.00			1.00
1					2.49 (0.66-9.38)			2.27 (0.46-11.09)
2 ≤					2.09 (0.83-5.24)			
ICED								
0						1.00		1.00
1						1.49 (0.53-4.22)		1.31 (0.02-118.82)
2-3						2.64 (0.99-7.05) [*]		2.57 (0.03-225.60)
KFS								
0							1.00	1.00
1							1.92 (0.76-4.85)	0.20 (0.001-33.43)
2-3							2.08 (0.67-6.45)	0.16 (0.001-30.68)

CCI: Charlson comorbidity index, CCI_age: Charlson comorbidity index_age, CIRS: cumulative illness rating scale, CIRS_Group: cumulative illness rating scale_group,

ICED: index of co-existent disease, KFS: Kaplan-Feinstein scale, TNM: tumor, node, metastasis

[†]p<0.1, ^{*}p<0.05, ^{*}p<0.01

[§]Model 1: Odds ratio(95% CI) estimated by logistic regression controlling for sex, age, TNM stage

^{||}Model 2: Odds ratio(95% CI) estimated by logistic regression controlling for Model 1 + by one comorbidity index(CCI, CCI_age, CIRS, CIRS_Group, ICED, KFS)

^{*}Model 3: Odds ratio(95% CI) estimated by logistic regression controlling for Model 1 + all comorbidity indexes

고찰

1. 연구결과에 대한 고찰

본 연구결과 검사 및 재검사 신뢰도 면에서는 CCI, CIRS의 경우 Spearman's rho가 0.75 이상으로 신뢰도가 높게 나타났다. ICED와 KFS의 경우에는 동일한 조사자에 의한 경우인데도 불구하고 Spearman's Rho coefficients는 약 0.65와 0.70이고 Kappa 값은 약 0.48과 0.50으로 신뢰도를 인정할 수는 있으나 우수하지는 못했다. 측정자간 신뢰도의 경우, CCI, CIRS, ICED, KFS 중 CCI는 Spearman's rho가 0.580, CIRS는 Spearman's rho가 0.668, ICED는 Kappa 값이 0.443으로 보통 정도의 신뢰도를 보였다. CCI의 경우, Spearman rho가 0.580으로 Stephen이 5개의 해외문헌을 체계적 고찰하여 얻은 CCI의 측정자간 신뢰도 범위가

0.67~0.93이라는 점을 감안할 때 [14], CCI를 이용한 국내 위암의 동반상병 측정자간 신뢰도는 높지 않다라고 판단되어질 수 있었다. 그리고 CIRS, ICED는 해외에서 연구된 결과보다는 신뢰도가 낮게 나왔다 [5]. 특히 KFS의 경우 Kappa 값이 0.4 미만으로 신뢰수준이 어지간한 수준으로 나왔다. 측정 도구간 상호 관련성 및 결과지표와의 관련성에서는 동반상병 도구들 중 분산확대인자 (Variance Inflation Factor, VIF)가 10이상인 변수는 발견되지 않았다. 그러나 동반상병 도구간 상관관계를 나타내는 Spearman rho가 모두 0.4 이상인 점을 감안했을 때 동반상병 도구간의 다중공선성을 완벽히 배제하기는 힘들 것으로 판단되었다. 이러한 한계점을 극복하기 위해 전체 다중회귀식에서의 유의한 동반상병 도구들과 각각의 동반상병 도구 분석

에서 유의한 동반상병 도구 중 R²값이 가장 큰 동반상병 도구를 비교하였다. 최종 분석 결과 재원일수의 ICED를 제외하면 CIRS_group이 재원일수에 가장 설명력 높은 동반상병 도구이고 CCI가 총의료비용을 설명하는데 가장 설명력이 높은 동반상병 도구로 확인되었다. 마지막으로 재원일수 및 총의료비와 관련된 다중회귀분석의 R² 값이 각각 0.041과 0.203으로 낮았다. 이것은 위암의 크기, 위암의 발생부위, 암표지자 검사수치, 음주력 및 흡연력 등이 분석에서 배제되었는데 실제 OCS 조사시 이러한 부분들이 기재되어 있지 않은 경우가 전체 조사에서 절반 정도에 해당되어 이 변수들을 제외하고 분석을 하여 R² 값이 낮아진 것으로 사료되었다.

Table 5. Adjusted odds ratio (and 95% confidence intervals) of death according to sex, age, TNM stage, and comorbidity indices

	Model 1 [§]	Model 2						Model 3 [¶]
		CCI	CCI_age	CIRS	CIRS_Group	ICED	KFS	
Sex								
Female	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Male	0.98 (0.48-1.99)	1.01 (0.50-2.06)	0.98 (0.48-2.00)	0.99 (0.48-2.03)	1.02 (0.50-2.10)	0.98 (0.48-2.02)	0.99 (0.49-2.04)	1.01 (0.48-2.12)
Age								
< 65	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
≥ 65	2.41 (1.29-4.50) [†]	2.49 (1.33-4.66) [†]	2.35 (1.16-4.95) [†]	2.59 (1.37-4.92) [†]	2.62 (1.38-4.95) [†]	2.66 (1.40-5.05) [†]	2.60 (1.38-4.92) [†]	1.95 (0.87-4.37)
TNM Stage								
1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	1.58 (0.48-5.21)	1.53 (0.46-5.05)	1.58 (0.48-5.21)	1.58 (0.48-5.23)	1.55 (0.47-5.13)	1.59 (0.48-5.25)	1.64 (0.50-5.43)	1.57 (0.47-5.29)
3	7.16 (3.02-16.99) [†]	6.99 (2.94-16.61) [†]	7.20 (3.02-17.15) [†]	6.64 (2.78-15.87) [†]	6.58 (2.76-15.69) [†]	6.44 (2.70-15.39) [†]	6.72 (2.82-16.01) [†]	6.53 (2.71-15.77) [†]
4	21.37 (9.59-47.62) [†]	20.47 (9.16-45.72) [†]	21.44 (9.60-47.88) [†]	20.01 (8.93-44.85) [†]	19.72 (8.81-44.14) [†]	19.85 (8.85-44.52) [†]	20.45 (9.12-45.90) [†]	20.02 (8.82-45.46) [†]
CCI								
0		1.00						1.00
1 ≤		0.62 (0.29-1.33)						0.53 (0.18-1.56)
CCI_age								
0			1.00					1.00
1			1.01 (0.41-2.52)					1.25 (0.49-3.21)
2 ≤			1.06 (0.36-3.14)					2.11 (0.56-7.85)
CIRS								
0				1.00				1.00
1				0.54 (0.14-2.07)				0.27 (0.04-1.88)
2 ≤				0.60 (0.31-1.15)				0.48 (0.11-2.12)
CIRS_Group								
0					1.00			1.00
1					0.76 (0.31-1.90)			2.76 (0.78-9.73)
2 ≤					0.53 (0.26-1.06) [*]			
ICED								
0						1.00		1.00
1						0.44 (0.18-1.05)		0.61 (0.05-7.87)
2-3						0.82 (0.39-1.71) [*]		1.41 (0.12-16.58)
KFS								
0							1.00	1.00
1							0.55 (0.27-1.14)	1.01 (0.07-14.04)
2-3							0.78 (0.32-1.90)	1.28 (0.09-19.07)

CCI: Charlson comorbidity index, CCI_age: Charlson comorbidity index_age, CIRS: cumulative illness rating scale, CIRS_Group: cumulative illness rating scale_group,

ICED: index of co-existent disease, KFS: Kaplan-Feinstein scale, TNM: tumor, node, metastasis

[†]p<0.1, ^{††}p<0.05, ^{†††}p<0.01

[§]Model 1: Odds ratio(95% CI) estimated by logistic regression controlling for sex, age, TNM stage

^{||}Model 2: Odds ratio(95% CI) estimated by logistic regression controlling for Model 1 + by one comorbidity index(CCI, CCI_age, CIRS, CIRS_Group, ICED, KFS)

[¶]Model 3: Odds ratio(95% CI) estimated by logistic regression controlling for Model 1 + all comorbidity indexes

2. 연구결과의 해외비교 및 연구방법에 관한 고찰

재검사 신뢰도 면에서 해외의 연구결과가 많지 않아 본 연구의 결과를 국제적으로 비교하기에는 어려움이 있으나, Katz 등이 환자들에 대한 자가 설문용 기준으로 CCI에 대한 검사-재검사에 대한 신뢰도의 측정결과가 0.9 이상이었던 것 [15]과 Hudon 등이 40명의 환자를 대상으로 간호사에 의한 차트를 통해 CIRS를 측정했던 검사 재검사 신뢰도가 0.78이었던 점을 감안한다면 외국 연구와 비슷한 경향을 보이고 있었다 [15,16]. 그러나 ICED의 검사 및 재검사에 대한 신뢰도는 해외의 결과와는 다른 경향을 보이고 있었다. 그러한 예로 Imamura 등 [17]의 연구에 의하면 Kappa 값이 0.9로서 신뢰도가 우수하게 나타났다으나 본 연구 결과에서는 0.48로 보통

정도의 신뢰 수준을 보였다. 본 연구의 검사와 재검사 신뢰도는 연구자 1명에 의해 연구시작 시기와 연구종료 시기에 검사 및 재검사에 대한 각각의 신뢰도를 측정 한 것인데 K병원의 OCS를 보고 차트 리뷰를 할 때 입원시기의 진단서 및 수술기록지, 간호사들에 의한 병력기록지를 종합 분석하여 동반상병을 측정하였다. 따라서 이러한 ICED 동반상병 점수의 차이는 초기 예비조사의 종합적 판단 상황과 연구종료 시점의 판단 상황의 차이에 기인한 것으로 보인다. 특히 이러한 주관적 판단이 다른 동반상병 측정도구에 비해 큰 비중을 차지하였는데 ICED의 경우 단일 질병 심각도에 대한 주관적인 판단뿐만 아니라 환자의 신체기능 상태도 주관적인 판단을 하여 이것을 ICED 점수 범주로 다시 종합 판단해야 하는 여러 주관적인 점

수판정 경로로 인해 검사 및 재검사 신뢰도가 다른 측정도구에 비해 낮은 것으로 사료되었다. KFS의 경우 해외 검사 및 재검사에 대한 신뢰도가 보고된 케이스가 없어 확실한 국제적 비교에는 무리가 있으나 Kappa 값이 0.5 정도로 ICED보다 신뢰성이 높게 나왔다. 이것은 ICED와는 달리 신체기능 상태에 대한 주관적인 점수 판정은 고려되지 않았기 때문으로 추정된다. 그러나 검사 재검사에 의한 신뢰도가 0.5정도 나온 것은 ICED와 같이 신뢰도가 우수하지는 못하다라는 결론을 이끌어낼 수 있는데 이것은 KFS 점수 측정에 있어 2점이 2개일 경우 3점으로 한다라고 하는 점수 산출법과 같이 점수 측정법에 있어서 주관적인 판단 요소가 강하게 적용되기 때문인 것으로 사료된다.

측정자간 신뢰도의 경우, KFS의 경우

Table 6. Multiple linear regression for length of hospital stay

	Model 1 [§]	Model 2						Model 3 [*]
		CCI	CCI_age	CIRS	CIRS_Group	ICED	KFS	
	β (SE)	β (SE)	β (SE)	β (SE)	β (SE)	β (SE)	β (SE)	β (SE)
Sex	2.641 (3.681)	2.546 (3.666)	2.782 (3.673)	2.491 (3.677)	2.613 (3.658)	2.575 (3.682)	2.673 (3.668)	3.060 (3.656)
Age	-1.545 (3.681)	-2.239 (3.518)	-6.651 (4.431)	-3.007 (3.632)	-3.076 (3.538)	-2.115 (3.574)	-2.753 (3.550)	-0.565 (5.255)
Medical insurance	-0.167 (11.461)	-2.287 (11.450)	0.303 (11.439)	-0.276 (11.446)	-1.028 (11.395)	-0.766 (11.481)	-1.489 (11.439)	-1.998 (11.515)
TNM stage	-0.735 (1.690)	-0.546 (1.685)	-0.692 (1.686)	-0.419 (1.699)	-0.323 (1.685)	-0.688 (1.691)	-0.446 (1.689)	-0.182 (1.695)
Advance stage	-0.009 (0.024)	-0.010 (0.024)	-0.011 (0.024)	-0.011 (0.024)	-0.017 (0.024)	-0.011 (0.024)	-0.014 (0.024)	-0.016 (0.024)
Primary operation	2.144 (0.877) [†]	2.133 (0.875) [†]	2.165 (0.875) [†]	2.140 (0.876) [†]	2.150 (0.871) [†]	2.169 (0.877) [†]	2.163 (0.874) [†]	2.029 (0.870) [†]
CCI		4.580 (1.909) [†]						3.872 (3.142)
CCI_age			2.770 (1.465) [*]					-0.468 (2.325)
CIRS				1.267 (0.790)				-1.803 (1.439)
CIRS_Group					4.109 (1.420) [†]			7.657 (2.884) [†]
ICED						1.672 (1.805)		-8.203 (3.564) [†]
KFS							4.455 (1.998) [†]	4.870 (4.532)
Constant	13.263	11.496	9.633	10.945	8.164	11.974	9.822	8.739
F	1.199	1.858 [*]	1.542	1.398	2.237 [†]	1.150	1.745 [*]	2.070 [†]
R ²	0.012	0.021	0.018	0.016	0.026	0.013	0.020	0.041
R ² change	0.012	0.009 [*]	0.006	0.004	0.014 [†]	0.001	0.008 [*]	0.029 [†]
Durbin-Watson	2.028	2.018	2.020	2.019	2.015	2.026	2.024	2.014

CCI: Charlson comorbidity index, CCI_age: Charlson comorbidity index_age, CIRS: cumulative illness rating scale, CIRS_Group: cumulative illness rating scale_group, ICED: index of co-existent disease, KFS: Kaplan-Feinstein scale, TNM: tumor, node, metastasis
[†]p<0.1, ^{*}p<0.05, ^{††}p<0.01

[§]Model 1: multiple regression controlling for sex, age, medical insurance, TNM stage, advance stage, primary operation

^{||}Model 2: multiple regression controlling for Model 1 + by one comorbidity index(CCI, CCI_age, CIRS, CIRS_Group, ICED, KFS)

^{*}Model 3: multiple regression controlling for Model 1 + all comorbidity indexes

Table 7. Multiple linear regression for hospital cost

	Model 1 [§]	Model 2						Model 3 [*]
		CCI	CCI_age	CIRS	CIRS_Group	ICED	KFS	
	β (SE)	β (SE)	β (SE)	β (SE)	β (SE)	β (SE)	β (SE)	β (SE)
Sex	0.028 (0.024)	0.027 (0.023)	0.030 (0.024)	0.026 (0.023)	0.026 (0.023)	0.026 (0.023)	0.029 (0.023)	0.024 (0.023)
Age	0.041 (0.023) [*]	0.032 (0.022)	-0.009 (0.028)	0.015 (0.023)	0.015 (0.023)	0.023 (0.023)	0.025 (0.023)	0.062 (0.033) [*]
Medical insurance	-0.079 (0.074)	-0.106 (0.073)	-0.074 (0.073)	-0.081 (0.073)	-0.081 (0.073)	-0.098 (0.073)	-0.096 (0.073)	-0.124 (0.073) [*]
TNM stage	0.044 (0.011) [†]	0.046 (0.011) [†]	0.044 (0.011) [†]	0.049 (0.011) [†]	0.049 (0.011) [†]	0.045 (0.011) [†]	0.047 (0.011) [†]	0.048 (0.011) [†]
Advance stage	<0.001 (<0.001)	<0.001 (<0.001)	<0.001 (<0.001)	<0.001 (<0.001)	<0.001 (<0.001)	<0.001 (<0.001)	<0.001 (<0.001)	<0.001 (<0.001)
Primary operation	0.037 (0.006) [†]	0.037 (0.006) [†]	0.038 (0.006) [†]	0.037 (0.006) [†]	0.037 (0.006) [†]	0.038 (0.006) [†]	0.038 (0.006) [†]	0.037 (0.006) [†]
CCI		0.059 (0.012) [†]						0.060 (0.020) [†]
CCI_age			0.027 (0.009) [†]					-0.027 (0.015) [*]
CIRS				0.023 (0.005) [†]				0.010 (0.009)
CIRS_Group					0.035 (0.009) [†]			-0.018 (0.018)
ICED						0.054 (0.011) [†]		0.032 (0.023)
KFS							0.059 (0.013) [†]	0.013 (0.029)
Constant	15.631	15.608	15.596	15.589	15.588	15.590	15.586	15.612
F	18.041 [†]	19.499 [†]	16.856 [†]	18.980 [†]	17.874 [†]	19.162 [†]	19.046 [†]	12.467 [†]
R ²	0.154	0.187	0.166	0.183	0.174	0.185	0.184	0.203
R ² change	0.154 [†]	0.033 [†]	0.012 [†]	0.029 [†]	0.020 [†]	0.031 [†]	0.030 [†]	0.049 [†]
Durbin-Watson	1.925	1.921	1.913	1.914	1.918	1.910	1.939	1.924

CCI: Charlson comorbidity index, CCI_age: Charlson comorbidity index_age, CIRS: cumulative illness rating scale, CIRS_Group: cumulative illness rating scale_group, ICED: index of co-existent disease, KFS: Kaplan-Feinstein scale, TNM: tumor, node, metastasis
[†]p<0.1, ^{*}p<0.05, ^{††}p<0.01

[§]Model 1: Odds ratio(95% CI) estimated by logistic regression controlling for sex, age, medical insurance, TNM stage, advance stage, primary operation

^{||}Model 2: Odds ratio(95% CI) estimated by logistic regression controlling for Model 1 + by one comorbidity index(CCI, CCI_age, CIRS, CIRS_Group, ICED, KFS)

^{*}Model 3: Odds ratio(95% CI) estimated by logistic regression controlling for Model 1 + all comorbidity indexes

Kappa 값이 0.4 미만으로 신뢰수준이 미약한 것으로 나와 Newschaffer 등 [18]이 측정자간 신뢰도 값으로 제시하였던 0.82와는 상당한 차이를 보였다. 이것은 KFS 신뢰도 평가가 앞서의 검사 및 재검사 신뢰도에서 제기되었던 주관적 점수평가와 아울러 KFS 동반상병 측정도구의 국내 적용이 처음이어서 KFS의 신뢰성이 떨어진 것으로 판단되었다. 비록 ICED의 경우도 신뢰

도를 나타내는 Kappa 값이 0.4점대로 낮기는 하였으나 Imamura 등 [17]이 측정자간 Kappa 값이 0.5-0.6대 정도로 나타났고 신체기능을 나타내는 동반상병 신뢰도는 0.4-0.5라는 연구결과와 비교해볼 때 큰 차이를 보이지는 않았다. 본 연구결과 네 가지 동반상병 측정 도구 중 CIRS와 CCI가 각각 0.668과 0.580으로 KFS와 같이 점수를 범주화하여 판단해야 하는 경우보다는

신뢰도가 상대적으로 높게 나타났다. 이것은 CIRS와 CCI가 동반상병의 수와 심각도를 기준으로 하여 연속형 점수를 단순 산출하기 때문에 동반상병의 점수를 주관적으로 판단하여 범주화하는 KFS 보다는 신뢰도가 상대적으로 높게 측정되었던 것으로 사료된다.

결과지표와의 관련성에서는 종속변수로 삼은 계획되지 않은 재입원 여부, 사망여

부, 재원일수, 의료 총비용 중 동반상병 측정도구와의 유의성을 보인 것은 재원일수, 의료비용으로 나타났다. 그리고 외국 연구와 비슷한 연구결과를 보여준 종속변수는 사망여부와 재원일수, 의료 총비용이었다. 그에 반해 계획되지 않은 재입원의 경우는 해외연구와 다른 결과를 보였다.

계획되지 않은 재입원의 경우, 약 64,700건의 병원행정 자료를 바탕으로 동반상병과 계획되지 않은 재입원, 재원일수에 대한 *Librero* 등 [6]에 따르면 CCI에 따른 동반상병 점수가 높아질수록 퇴원 후 30일내 재입원과 1년내 재입원이 많아지는 것으로 나타났으나 본 연구에서는 전체 동반상병 측정도구와의 통계적 유의성은 나타나지 않았다.

위암 수술 환자의 동반상병 측정도구 점수와 사망여부의 관련성에 대해 *Lubke* 등 [7]은 CCI와 사망여부, 수술 후 합병증과는 통계적 유의성이 없다는 결론을 제시하였는데 본 연구의 결과도 위암의 동반상병 점수와 사망여부의 통계적 유의성은 나타나지 않았다.

그리고 재원일수의 경우, *Librero* 등 [6]은 CCI에 따른 동반상병 점수가 높아질수록 재원일수가 길어진다고 제시하였는데 본 연구에서는 전체 동반상병 도구를 모델로 한 다중회귀 모형에서는 CCI와의 통계적 유의성은 나타나지 않았다. 그러나 동반상병 도구 중 CCI만을 독립변수로 하였을 경우는 유의하게 증가하는 것으로 나타나 동반상병 도구간의 상관관계를 고려하였을 때 CCI와 재원일수는 유의한 관계를 보이는 것으로 판단되었다. 그리고 동반상병 도구 전체를 다중회귀모형으로 하였을 때, CIRS의 심각도 총점을 해당 동반상병 개수로 나눈 점수법(CIRS_Group)과 ICED가 재원일수와 통계적 유의성을 나타냈다. CIRS_Group의 경우 동반상병 점수와 재원일수가 비례하였으나 ICED 점수와 재원일수는 반비례하는 것으로 나타났다. 이러한 본 연구의 결론을 해외연구 결과들과 비교하여 보면, 척추손상 환자 330명의 동반상병 점수와 재원일수의 관계를 연구한

Rochon 등 [19]은 CIRS 점수와 재원일수는 양의 상관관계를 가진다는 결론을 제시한 바 있다. 따라서 본 연구의 CIRS 동반상병 점수와 재원일수와의 관계는 해외와 비슷한 경향을 보이고 있었다. 반면 ICED와 재원일수의 반비례 관계는 해외 연구와 본 연구의 동반상병 측정도구간 상관성을 통해 본 연구의 결과를 간접 추정할 수 있다. 374명의 유방암 환자의 적정치료 여부에 대한 동반상병과 연령의 효과를 비교한 *Greenfield* 등 [20]은 유방암 환자의 적정치료는 ICED로 측정된 동반상병이나 환자의 신체적 상태보다는 연령이 치료결정에 보다 중요한 요소로 판단된다는 연구결과를 제시한 바 있다. 이러한 해외의 연구결과와 앞서 측정도구간 상호관련성을 통해 ICED 동반상병 측정도구가 다른 독립변수에 비해 종속변수를 측정하는 결과지표와의 관련성이 약하거나 결과에 유의하지 않음을 추정할 수 있다. 부가적으로 KFS도 각각의 동반상병 도구와 재원일수를 파악한 모델에서는 유의한 결과를 보였다.

마지막으로 의료 총비용에 대한 동반상병 점수와와의 관련성은 해외와 거의 유사한 결과를 얻었는데 CCI 동반상병 점수와 의료 총비용은 비례하여 증가한다는 것이었다 [21,22]. 그리고 CCI를 제외한 동반상병 측정도구와 의료 총비용의 관계는 동반상병 도구 모두를 독립변수로 한 다중회귀 모형에서는 유의하지 못했으나 각각의 동반상병 도구들을 독립변수로 한 경우에는 모두 유의하게 나타났다. 각각의 동반상병 도구를 회귀분석한 것 중 가장 결정계수가 높은 모델은 동반상병 도구 모두를 독립변수로 한 다중회귀 모형에서와 같이 CCI로 확인되었다.

결과적으로 CCI와 CIRS_Group 같은 연속형 점수 산정법은 전체 동반상병 도구 및 각각의 동반상병 도구 한 개만을 독립변수로 분석한 모델들에서 결정계수가 상대적으로 높고 유의하게 나왔다. 따라서 동반상병이 연속적으로 결과지표에 미치는 영향을 측정할 수 있을 것으로 파악되며 적은 수의 표본에서도 의료비용

이나 재원일수에 대한 동반상병의 영향력 측정에 활용될 수 있을 것으로 판단된다. 그러나 동반상병 도구들과 28건의 계획되지 않은 재입원 및 58명의 사망건에 대한 로지스틱 회귀분석 결과가 유의하지 않은 것으로 미루어보아 적은 수의 표본에서 범주형 결과에 대한 동반상병 측정도구의 영향력을 파악하기는 어려울 것으로 예상된다. 따라서 결과지표를 충분히 측정할 수 있는 표본수 및 표본 수집기간이 사망여부와 계획되지 않은 재입원등을 파악하는데 중요한 부분이 될 것으로 생각되며 이에 따라 동반상병 도구의 활용도가 달라질 것으로 추정된다. 따라서 본 연구의 결과를 통해 ICED를 통한 위암환자의 동반상병 측정은 모형의 예측도 및 신뢰성 그리고 동반상병 도구들과의 상호작용 등으로 인해 국내에는 적용하기 힘든 도구로 사료된다.

본 연구의 제한점으로 다음과 같은 사항들이 지적될 수 있다. 의무기록의 경우에 동반상병이나 암의 병기 등이 OCS와 상이하거나 누락된 부분이 있었고 의료진의 미기재 등으로 연구자료의 정확성이 의심되는 경우가 발생하였다. 이를 해결하기 위해 입원 전후와 수술 전후의 의무기록, 간호병력 및 OCS 전산자료를 후향적으로 고찰하여 연구자료의 정확성을 확보하고자 하였다.

그리고 한 대학병원의 위암 수술환자를 대상으로 하였기 때문에 전체 위암 수술환자의 건강결과 및 인구학적 특성, 동반상병 측정도구에 따른 특성을 반영했다고 보기에는 표본수의 제약이 있었다. 따라서 보다 객관적인 연구자료의 검정력 확보를 위해서는 본 연구에 속한 위암환자의 동반상병에 대한 심사평가원 자료와의 비교 연구와 아울러 전체적 대표성을 확보할 수 있도록 국내 위암환자 전수에 대한 행정자료 분석이 요구된다고 생각된다 [18,23,24].

또한 CCI의 경우는 1986년에 유방암을 대상으로 개발된 동반상병 측정도구이기 때문에 20년 이상이 된 지금까지도 거의 항목의 변화가 없어 시대의 흐름에 따른 질병구조의 변화가 반영되지 않은 제

한점을 가지고 있으며, 우리나라의 동반상병과 해외의 동반상병 유병률의 차이에 의한 동반상병 보정이 필요하다고 판단되었다. 예를 들어 담낭염의 경우 위암 수술과 같이 시행되어 진단받은 경우가 많았으나 수술 이전에 발견되어야 한다는 동반상병 정의 [25] 때문에 포함되지 못했고 위암 수술환자 대상자 중에 결핵을 동반한 환자가 많았으나 CCI의 동반상병 항목에는 빠져있어 본 연구에서 배제된 사례도 많았다. 그리고 ICD와 KFS는 주관적인 점수 판정법과 이것을 다시 범주화해야 하는 동반상병 도구들의 자체적 한계점을 가지고 있었다.

마지막으로 본 연구에서 생존율 분석을 하지 못하고 생존여부만을 파악하였다. 그 이유로는 본 연구 자료가 2005부터 2007년까지의 위암환자 수술환자를 대상으로 하여 실제 생존율 분석을 할 수 있는 대상이 2005년과 2006년의 환자로 국한되어 있었다. 또한 연구 당시 통계청 사망자료로는 2007년도 7월까지의 사망환자만을 파악할 수 있어 1년 정도의 추적기간만을 가지고 생존율 분석을 해야 하는 문제가 있어 본 연구에서는 생존율 분석이 제외되었다. 따라서 향후 본 연구 환자들에 대한 동반상병 점수에 따른 생존율 분석도 의미가 있을 것으로 생각된다.

비록 본 연구의 제한된 대표성과 동반상병 도구 자체의 한계점을 가지고 있으나 국내 위암으로 수술받은 환자에 대해 네가지의 동반상병 측정도구를 적용하여 신뢰도와 결과지표와의 관련성을 평가한 첫 연구라는 데 의의가 있을 것으로 생각된다. 또한 의료비용이나 재원일수와 같이 보건정책 및 병원관리의 대상이 되는 변수를 CCI와 CIRS 같은 동반상병 측정도구로 과학적 근거를 평가할 수 있다는 것을 밝힌 것과 향후 이러한 과학적인 동반상병 측정 도구를 국내에 합리적으로 적용하는 데 필요한 근거를 제공한 것은 본 연구의 긍정적인 측면으로 사료된다.

따라서 이러한 본 연구의 결과 및 분석방법을 바탕으로 환자들의 실제 건강결과에 해당되는 생존율과 사망률, 삶의 질 등을 종속변수로 하여 여러 동반상병 측정도구

와의 신뢰도 및 결과지표와의 관련성을 파악하는 것도 향후 중요한 연구과제라고 생각한다 [26-29]. 그리고 국내의 암과 관련된 현재의 연구들은 동반상병이 배제된 채로 연령군별 생존율 분석 [30]이 시행되고 암발생 통계에서도 동반상병이 배제 [31]되어 왔었으나 암관리의 보다 효과적인 관리를 위해서는 암과 관련된 동반상병의 측정과 계량화가 필요할 것으로 생각된다. 마지막으로 동반상병 도구간 신뢰도 및 결과변수의 예측에서 동반상병이 건강에 영향을 미치는 기전을 파악하여 동반상병에 대해 보다 과학적으로 접근하는 것도 앞으로의 중요한 연구과제라고 생각한다.

참고문헌

1. Yoon SJ. Introduction to health care outcomes research. *J Korean Soc Qual Assur Health Care* 2007; 13(1): 9-12. (Korean)
2. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: Development and validation. *J Chronic Dis* 1987; 40(5): 373-383.
3. Sundararajan V, Henderson T, Perry C, Muggivan A, Quan H, Ghali WA. New ICD-10 version of the Charlson comorbidity index predicted in-hospital mortality. *J Clin Epidemiol* 2004; 57(12): 1288-1294.
4. Ahn HS, Yoon SJ, Jo HY, Lee HY, Lee J, Seo HJ. Association between unplanned readmission rate and volume of breast cancer operation cases. *Int J Clin Pract* 2006; 60(1): 32-35.
5. Extermann M. Measuring comorbidity in older cancer patients. *Eur J Cancer* 2000; 36(4): 453-471.
6. Librero J, Peiró S, Ordiñana R. Chronic comorbidity and outcomes of hospital care: Length of stay, mortality, and readmission at 30 and 365 days. *J Clin Epidemiol* 1999; 52(3): 171-179.
7. Lubke T, Monig SP, Schneider PM, Holscher AH, Bollschweiler E. Does Charlson-comorbidity index correlate with short-term outcome in patients with gastric cancer? *Zentralbl Chir* 2003; 128(11): 970-976. (German)
8. Yokota T, Kunii Y, Saito T, Teshima S, Yamada Y, Takahashi M, et al. Prognostic factors for gastric cancer in the elderly. *Eur J Surg Oncol* 2001; 27(5): 451-453.
9. Klabunde CN, Potosky AL, Legler JM, Warren

- JL. Development of a comorbidity index using physician claims data. *J Clin Epidemiol* 2000; 53(12): 1258-1267.
10. Corser W, Sikorskii A, Olomu A, Stommel M, Proden C, Holmes-Rovner M. Concordance between comorbidity data from patient self-report interviews and medical record documentation. *BMC Health Serv Res* 2008; 8: 85.
11. de Groot V, Beckerman H, Lankhorst GJ, Bouter LM. How to measure comorbidity: A critical review of available methods. *J Clin Epidemiol* 2003; 56(3): 221-229.
12. Extermann M, Overcash J, Lyman GH, Parr J, Balducci L. Comorbidity and functional status are independent in older cancer patients. *J Clin Oncol* 1998; 16(4): 1582-1587.
13. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977; 33(1): 159-174.
14. Hall SF, Groome PA, Streiner DL, Rochon PA. Interrater reliability of measurements of comorbid illness should be reported. *J Clin Epidemiol* 2006; 59(9): 926-933.
15. Katz JN, Chang LC, Sangha O, Fossel AH, Bates DW. Can comorbidity be measured by questionnaire rather than medical record review? *Med Care* 1996; 34(1): 73-84.
16. Hudon C, Fortin M, Vanasse A. Cumulative illness rating scale was a reliable and valid index in a family practice context. *J Clin Epidemiol* 2005; 58(6): 603-608.
17. Imamura K, McKinnon M, Middleton R, Black N. Reliability of a comorbidity measure: The index of co-existent disease (ICED). *J Clin Epidemiol* 1997; 50(9): 1011-1016.
18. Newschaffer CJ, Bush TL, Penberthy LT. Comorbidity measurement in elderly female breast cancer patients with administrative and medical records data. *J Clin Epidemiol* 1997; 50(6): 725-733.
19. Rochon PA, Katz JN, Morrow LA, McGlinchey-Berroth R, Ahlquist MM, Sarkarati M, et al. Comorbid illness is associated with survival and length of hospital stay in patients with chronic disability: A prospective comparison of three comorbidity indices. *Med Care* 1996; 34(11): 1093-1101.
20. Greenfield S, Blanco DM, Elashoff RM, Ganz PA. Patterns of care related to age of breast cancer patients. *JAMA* 1987; 257(20): 2766-2770.
21. Charlson M, Charlson RE, Briggs W, Hollenberg J. Can disease management target patients most likely to generate high costs? The impact of comorbidity. *J Gen Intern Med* 2007; 22(4): 464-469.
22. Shah AN, Vail TP, Taylor D, Pietrobon R.

- Comorbid illness affects hospital costs related to hip arthroplasty. Quantification of health status and implications for fair reimbursement and surgeon comparisons. *J Arthroplasty* 2004; 19(6): 700-705.
23. Kieszak SM, Flanders WD, Kosinski AS, Shipp CC, Karp H. A comparison of the Charlson comorbidity index derived from medical record data and administrative billing data. *J Clin Epidemiol* 1999; 52(2): 137-142.
24. Luthi JC, Troillet N, Eisenring MC, Sax H, Burnand B, Quan H, et al. Administrative data outperformed single-day chart review for comorbidity measure. *Int J Qual Health Care* 2007; 19(4): 225-231.
25. Kane RL. *Understanding Health Care Outcomes Research*. 2nd ed. Sudbury: Jones and Bartlett; 2006. p. 219-263.
26. Gasparini G, Inelmen EM, Enzi G, Santoro C, Sergi G, Cardin F, et al. Clinical and prognostic aspects of gastric carcinoma in the elderly. *J Gastrointest Surg* 2006; 10(3): 395-401.
27. Nagel G, Wedding U, Röhrig B, Katenkamp D. The impact of comorbidity on the survival of postmenopausal women with breast cancer. *J Cancer Res Clin Oncol* 2004; 130(11): 664-670.
28. Yan Y, Birman-Deych E, Radford MJ, Nilasena DS, Gage BF. Comorbidity indices to predict mortality from medicare data: Results from the national registry of atrial fibrillation. *Med Care* 2005; 43(11): 1073-1077.
29. Fortin M, Hudon C, Dubois MF, Almirall J, Lapointe L, Soubhi H. Comparative assessment of three different indices of multimorbidity for studies on health-related quality of life. *Health Qual Life Outcomes* 2005; 3: 74.
30. Yim SH, Jung KW, Won YJ, Kong HJ, Shin HR. Comparison of cancer survival by age group for 1997 and for 2002: Application of period analysis using the national cancer incidence database. *J Prev Med Public Health* 2008; 41(1): 17-22. (Korean)
31. Shin HR. Global activity of cancer registries and cancer control and cancer incidence statistics in Korea. *J Prev Med Public Health* 2008; 41(2): 84-91. (Korean)