

고형암 환자의 암성피로에 대한 정신생리학적 엔트로피 모델 검증

오창희¹ · 박현영² · 이지숙² · 최자윤³

화순전남대학교병원¹, 호남대학교 간호학과², 전남대학교 간호대학 · 간호과학연구소³

A Test for Psychobiologic Entropy Model on Cancer Related Fatigue among Patients with Solid Tumors

Oh, Chang Hee¹ · Park, Hyunyoung² · Lee, Ji Suk² · Choi, Ja Yun³

¹Chonnam National University Hwasun Hospital, Hwasun

²Department of Nursing, Honam University, Gwangju

³College of Nursing, Chonnam National University · CRINS, Gwangju, Korea

Purpose: The purpose of this study was to test a Winningham's psychobiologic entropy model (PEM) on cancer related fatigue (CRF) among patients with solid tumors. **Methods:** Participants consisted of 213 patients with solid tumors recruited from December, 2012 through June, 2013, in a university hospital, in Hwasun, South Korea. Primary symptoms, adjustment, physical activity, status of nutrition and fatigue were measured using structured questionnaires. Collected data were analyzed using SPSS 21.0 and AMOS 21.0 programs. **Results:** The modified model tested provided a reasonable fit to the data ($\chi^2=65.80$ [df=30, $p<.001$], TLI=.92, CFI=.95, RMSEA=.08, SRMR=.07). Primary symptoms (dyspnea, anxiety, depression and insomnia) had direct positive effects on CRF. Adjustment and status of nutrition showed indirect negative effects on CRF. However, the impact of physical activity was not significant. These variables explained 49.2% of the variance of CRF among solid tumor patients. **Conclusion:** The findings demonstrate that the tested model explain some CRF among solid tumor patients and warrant future research considering the cancer-related clinical factors of the given population.

Key Words: Carcinoma, Fatigue, Causality

서 론

1. 연구의 필요성

National Comprehensive Cancer Network는 암성피로 (Cancer Related Fatigue, CRF)를 암이나 암 치료와 관련된

어 일상적인 기능을 방해하는 권태(tiredness)와 에너지 고갈로 정의하고 있다[1]. 피로는 암 환자가 경험하는 가장 흔하고(70~80%), 괴로운 증상 중 하나로 암 치료 후에도 수개월에서 수 년 동안 지속되기도 한다[2]. 피로의 발병률은 폐암 치료 중인 환자의 경우 37~78%, 유방암 치료 중인 환자에서는 28~91%로 차이가 있으며, 다양한 형태의 암 치료가 피로를

주요어: 고형암, 피로, 영향요인

Corresponding author: Choi, Ja Yun

College of Nursing, Chonnam National University, 5 Hak-dong, Dong-gu, Gwangju 501-746, Korea.
Tel: +82-62-530-4943, Fax: +82-62-225-3307, E-mail: choijy@chonnam.ac.kr

Received: Sep 25, 2015 / **Revised:** Feb 4, 2016 / **Accepted:** Feb 9, 2016

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

더욱 가중시킨다. 항암화학요법 또는 방사선 치료를 받는 90% 이상의 환자에서 치료기간 동안 암성피로를 경험할 것이라 추정하고 있다[2]. 따라서 암성피로는 암의 종류, 치료 및 사정 방법 등에 따라 다양한 형태와 정도로 보고되고 있다.

질병과정에 따라 암성피로는 무기력감과 불쾌감을 주는 정도에서부터 모든 일상생활과 사회생활을 유지하지 못하여 삶의 질에 치명적인 위협을 줄 정도까지 그 영향이 다양하다[3]. 또한 조절되지 않는 피로 증상으로 인해 많은 암 환자들은 치료를 중단하거나 완전한 용량으로 치료받지 못하게 되어[4], 치료에 실패할 가능성이 커져 암성피로 자체만으로도 암 환자 생존에 있어 부정적 예측인자로 고려되고 있다[5].

이렇듯, 암성피로는 높은 유병률과 부정적인 결과에도 불구하고, 여러 가지 영역과 다양한 감각이 복잡하게 관련되어 있어 개념이나 기전을 정확히 이해하기 어렵고, 영향요인이 다양하기 때문에 타당성 있고 신뢰성 있게 측정하기도 어렵다[3]. 암성피로의 효과적인 관리를 가장 저해하는 것은 피로에 영향을 미치는 생물학적, 행동심리적 혹은 기능적 변수간의 복합적인 관계에 대한 이해가 부족하다는 것이다. 또한 피로에 대한 치료나 중재개발이 부족하고 이미 개발된 치료나 중재가 있더라도 이러한 중재가 어떤 기전에 의해 피로를 줄이지에 대한 지식이 불충분하다[6]. 암 환자의 피로발생을 설명하기 위한 다양한 이론이 있지만 아직까지 암 환자의 피로 현상을 명확히 규명하지 못하고 있다[7]. 또한 많은 연구에서 의료진과 환자 간에 암성피로에 대한 의사소통이 잘 이루어지지 않는 것으로 나타났는데, 의료진은 시간 부족이나 암성피로에 대한 불충분한 이해로 인해 피로의 결과를 과소평가 하고 있다[8]. 반면 환자는 암성피로가 질병과 치료의 과정에서 정상적으로 나타나는 현상으로 생각하거나 단순한 불평으로 인식되는 것을 두려워하고, 피로를 보고함으로써 암 치료가 지연될 수 있음을 염려하여 암성피로를 의료진에게 알리기를 꺼려한다[8]. 결과적으로 이러한 의료진과 암 환자 각각의 원인으로 인해 암성피로의 사정과 진단 및 중재가 원활히 이루어지지 않고 있다. 따라서 암성피로의 관리는 암성피로에 대한 정확한 사정과 그에 따른 중재가 중요하며, 암성피로를 효과적으로 중재하기 위해서는 암성피로에 영향을 미치는 요인 분석이 선행되어야 한다고 생각한다. 이를 위해서는 암성피로에 대한 모델을 이해하고 이를 실증적으로 검증하는 과정이 필요하다고 본다.

암성피로에 관해 이미 알려졌거나 가설적인 원인을 요약하여 개념적 모델이 개발되었으며, 이 중 Piper의 통합 피로 모델(Piper's Integrated Fatigue Model, IFM)과 Winningham

의 정신생리학적 엔트로피 모델(Winningham's Psychobiological Entropy Model, PEM)이 가장 우수한 것으로 평가되고 있다[9]. 통합 피로 모델은 연구자들이 암성피로와 관련된 잠재적 요인을 파악하는데 유용하게 사용될 수 있는 강점을 가졌으나, 이들 원인이 피로에 대한 인식이나 증상에 얼마나 공헌하는지에 관한 가중치나 계층적 관계를 분명하게 제시하고 있지는 않다[4]. 반면 정신생리학적 엔트로피 모형은 암성피로를 에너지 결핍으로 정의하고 질병, 치료, 활동, 휴식, 증상인식 및 기능적 상태와 연관 짓고 있다[9]. 또한 개념적 관계 측면에서 매우 직접적이기 때문에 피로에 대한 간호중재를 개발하기에 용이한 모델로 평가되고 있다[4]. 그럼에도 불구하고 암성피로에 대한 모델검증 연구가 거의 없었고, 모델 검증을 통해 확인된 원인을 파악하여 임상적으로 활용가능한 중재개발을 위해서는 여러 다양한 피로 모델 중 정신생리학적 엔트로피 모델이 가장 적절한 것으로 판단하였다.

암은 크게 고형암과 혈액암으로 나누어지는데, 고형암과 혈액암은 암의 특성뿐 아니라 치료방법에서 차이가 있어, 고형암에 비해서 상대적으로 혈액암은 피로 관련 요인에 관한 연구가 적다[10]. 따라서, 본 연구에서는 상대적으로 암성피로 관련 요인에 대한 연구가 많이 이루어진 고형암 환자를 대상으로 암성피로에 관한 정신생리학적 엔트로피 모델을 검증하여 모델 내 영향요인들 간의 관계를 파악하고, 암성피로에 대한 설명력을 파악하고자 하였다.

2. 연구목적

본 연구는 대표적인 고형암인 위암, 유방암, 대장암, 폐식도암, 간담췌암 환자를 대상으로 피로의 정신생리학적 엔트로피 모델의 각 영향 요인인 설사, 통증, 호흡곤란, 오심/구토, 불안, 우울, 불면, 격리감, 생물학적 에너지(영양상태, 헤모글로빈 수준), 적응적 에너지 및 신체활동의 관계를 파악하고 암성피로의 정신생리학적 엔트로피 모델을 검증하고 그 설명력을 파악하였다. 구체적 목적은 다음과 같다.

- 정신생리학적 엔트로피 모델에 포함되어 있는 변수인 암 환자의 일차적 증상(설사, 통증, 호흡곤란, 오심/구토, 불안, 우울, 불면, 격리감), 생물학적 에너지(영양상태, 헤모글로빈 수준), 적응적 에너지 및 신체활동과 피로와의 관계를 확인한다.
- 정신생리학적 엔트로피 모델의 암성 피로에 대한 설명력을 검증한다.

3. 연구의 개념적 기틀 및 가설적 모형

Winningham의 정신생리학적 엔트로피 모델은 에너지 손실, 피로, 다른 증상, 기능상태의 감소와의 관계를 설명해 준다. 삶의 위한 생물학적 에너지는 산소, 적절한 영양분, 에너지소모 및 중력에 대한 저항의 4가지 원천이 있으며 정신적 에너지(적응력)에는 대처전략이 있다. 이러한 에너지에 영향을 주는 어떤 요인들도 신체활동에 영향을 미치는 것으로 설명한다. 정신생리학적 엔트로피 모델에서 일차적 증상으로 발열, 설사, 통증, 호흡곤란, 오심/구토, 불안, 우울, 수면장애, 격리감을 제시하고 있으며 이는 기존의 질환, 환경의 영향, 치료와 질병 자체 등의 영향을 받고 이러한 요인들이 신체활동을 감소시켜 이차적 피로를 유발하는 것으로 제시하고 있다[11]. 치료와 질병은 일차적 증상, 신체활동 및 기능 상태에 영향을 미치며, 피로는 기능상태 감소에 영향을 미치고 최종적으로 무능력 상태를 유발하는 것으로 설명하고 있다.

피로는 환자의 허약, 에너지 결핍, 기진맥진함, 무기력함, 우울, 주의 집중 불능, 불쾌감, 무력증, 권태, 졸림, 동기부여의 결여 및 정신 상태의 감소로 설명할 수 있다[4]. 본 연구에서는 Mendoza 등에 의해 개발된 간이 피로 평가지(Brief Fatigue Inventory, BFI)로 측정하여 점수화 한 것을 의미한다. 본 연구에서 일차적 증상은 설사, 통증, 호흡곤란, 오심/구토,

불안, 우울, 불면, 격리감으로 정의하고 이를 측정하여 점수화 한 것을 의미한다. Winningham이 제시한 일차적 증상 중 발열은 해열제 등에 의한 빠른 처치가 가능하다는 점 때문에 제외하였으며, 수면장애는 피로를 일으키는 주요한 요인 중 하나로서 이중 가장 흔하게 나타나는 불면을 일차적 증상에 포함하여 측정하였다[3]. 격리감은 사회적 지지가 낮을수록 사회적으로 격리된다는 연구보고[12]를 바탕으로 사회적 지지(Multidimensional Scale for Perceived Social Support, MSPSS) 도구를 사용하여 측정한 후 분석 시 역산 처리를 하였다. 생물학적 에너지 중 에너지 소모와 중력에 대한 저항은 병원 입원이나 퇴원 후 재가하더라도 활동 정도가 미흡한 상태로 유지되어 유사할 것으로 간주하고 측정변수로 채택하지 않았으며, 영양상태는 영양평가 도구를 이용하여 측정하였다. 산소운반 정도는 설문지 작성 일주일 이내의 헤모글로빈 결과를 토대로 파악하였으며 산소포화도는 이용하지 않았다. 그 이유는 의무기록지를 확인한 결과 산소포화도의 경우 실제 산소를 흡입하고 있는 경우가 대다수로 정확한 결과를 파악하기 어렵다고 판단하여 제외하였다. 그리고 적응적 에너지는 암 적응척도를 이용하여 측정하였다. 치료와 질병은 고형암 환자로 국한하였고, 피로를 본 연구의 최종변수로 하여 이론적 모형에 포함된 기능상태 감소 및 무능력은 측정하지 않았다 (Figure 1).

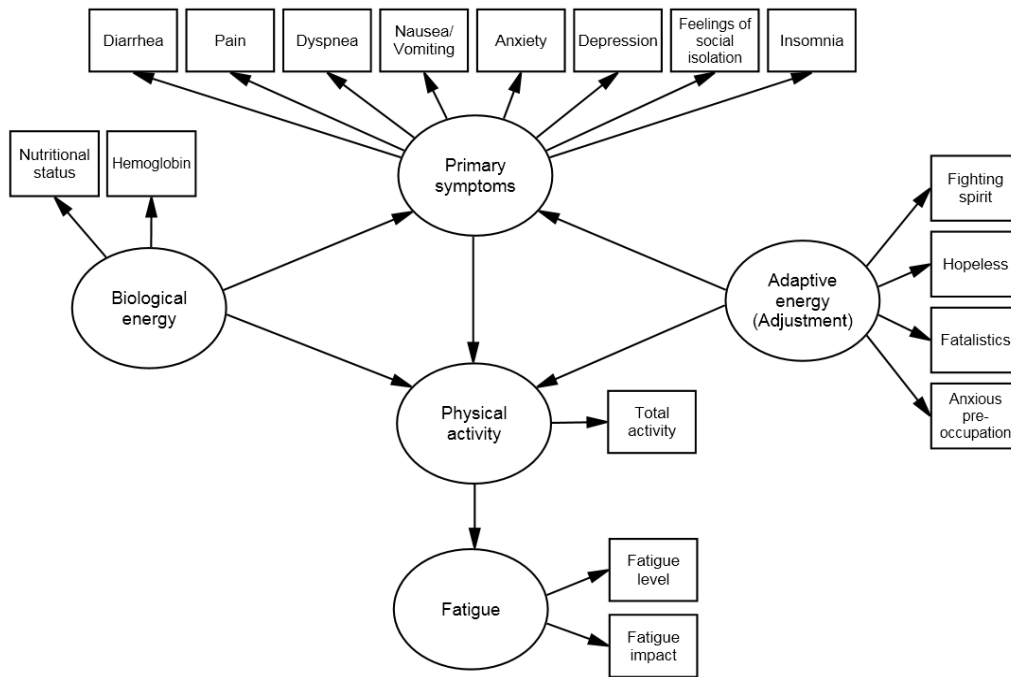


Figure 1. Hypothetical model from the Winningham's psychobiological-entropy model.

연구방법

1. 연구설계

본 연구는 고행압 환자를 대상으로 Wininngham의 정신생리학적 엔트로피 모델의 검증을 위해 모형 내 변수 간의 관계를 확인하고 암성피로에 대한 설명력을 확인하는 모형검증연구이다.

2. 연구대상

연구대상의 표적모집단은 고행압 환자이고, 근접모집단은 전남 C대학병원에 입원하거나 외래 치료 중인 위암, 유방암, 대장암, 폐식도암, 간담체암 환자로서 항암치료, 방사선치료, 항호르몬치료, 표적치료 및 면역치료 등 1회 이상의 암 치료를 경험한 자 중 의사소통이 가능하고 자발적으로 연구에 참여하기로 동의한 자를 대상으로 하였다. 총 240명으로부터 자료를 수집하였으며, 응답이 불충분한 27명의 자료를 제외한 213명의 자료를 대상으로 이상치를 점검하고 최종적으로 202명의 자료를 분석에 사용하였다. 구조모형 연구에서 표본 수는 자유모수의 5~10배가 권장되며[13], 본 연구의 가설적 모형에서 예상되는 최대 자유모수는 40개이므로, 표본 수 허용범위 200~400명 내에서 본 연구에 사용된 표본 수는 적절하다.

3. 연구도구

모든 도구에 대해서는 원저자에게 도구 승인을 받았고, 원저자가 표준화된 한글번역본에 대한 저작권을 갖고 있는 경우는 원저자 승인에 따라 사용하였으며, 원저자가 표준화된 한글번역본을 가지고 있지 않는 경우 표준화된 저자에게도 승인을 함께 받아 사용하였다. 또한 모든 설문은 지난 일주일 동안의 상황에 대해 측정하였다.

1) 일차적 증상

본 연구의 가설적 모형 중 일차적 증상에 대한 측정변수는 설사, 통증, 호흡곤란, 오심과 구토, 불안, 우울, 격리감, 불면이었으며, 각각에 대한 측정도구는 다음과 같다.

(1) 설사

형태가 없는 변을 설사로 정의하여 지난 1주 동안의 설사 횟수를 측정하였다.

(2) 통증

통증 여부에 따라 통증이 있다면 숫자 통증 등급(Numeric Rating Scale, NRS)을 이용하여 통증의 정도를 측정하였다. 0~10점으로 10점은 가장 심한 통증을 말한다.

(3) 호흡곤란

호흡곤란 정도를 측정하기 위해 British Medical Research Council Dyspnea Scale (MRC)을 이용하였다. 일상적인 운동과 보행에 따른 호흡곤란 정도를 측정할 수 있다. 1~5등급으로 나뉘며 등급이 높을수록 호흡곤란 증상은 나빠짐을 나타낸다. 호흡곤란 증상은 훈련된 보조원이 직접 관찰을 통해 면담 시의 호흡곤란을 측정하였다.

(4) 오심과 구토

Rhodes, McDaniel에 의해 개발되고 Kim 등[14]에 의해 한글 표준화한 오심, 구토, 구역질 측정도구(Index of Nausea, Vomiting and Retching, INVR)를 이용하여 측정하였다. 총 문항 수는 8개로 이 중 4개는 역문항이며 오심, 구토, 구역질의 발생 빈도와 기간, 고통의 정도를 측정한다. 각 문항 당 점수는 5점 척도(0~4점)로 구성되어 있고 점수가 높을수록 증상이 심한 것을 나타낸다. 개발 당시 도구의 Chronbach's α 는 .84, Kim 등의 연구에서 Cronbach's α 는 .84였으며, 본 연구의 Cronbach's α 는 .91이다.

(5) 불안-우울

Zigmond와 Snaith[15]에 의해 개발된 병원 불안-우울 척도(Hospital Anxiety and Depression Scale, HADS)를 이용하여 불안과 우울 정도를 측정하였다. 총 문항 수는 14개로 홀수 번호는 불안척도, 짝수 번호는 우울척도에 대한 문항이며, 각 문항 당 점수는 4점 척도(0~3점)로 점수가 높을수록 불안-우울 증상은 심하다. 개발 당시 도구의 신뢰도는 불안의 Cronbach's α 는 .89, 우울의 Cronbach's α 는 .86이었으며, 본 연구에서 불안의 Cronbach's α 는 .87이고 우울의 Cronbach's α 는 .79이다.

(6) 격리감

격리감은 Zimet 등에 의해 개발되고 Shin과 Lee[16]에 의해 한글 표준화한 Multidimensional Scale of Perceived Social Support (MSPSS) 척도를 이용하여 사회적 지지 정도를 측정한다. 이를 역산 처리하였다. MSPSS 척도는 총 12 문항으로 구성되어 있고, 가족지지, 친구지지, 주요 타인으로

부터의 지지를 묻는 3개의 하부 영역으로 나뉘며, 본 연구에서 주요 타인으로부터의 지지는 의료인에 의한 지지를 의미한다. MSPSS는 원래 7점 척도이나, 본 연구에서는 Shin과 Lee의 연구에서처럼 1~5점의 5점 척도로 측정하였다. 평균값이 높을수록 사회적 지지 정도가 높고 이는 격리감은 낮아진다는 것을 의미하지만, 본 연구에서는 각 문항을 역산처리 하였으므로 점수가 높을수록 격리감이 높음을 의미하는 것으로 해석한다. Shin과 Lee의 연구에서 신뢰도 Cronbach's α 는 .89였으며, 본 연구에서의 신뢰도는 가족지지 .85, 친구지지 .89, 주요 타인(의료인)으로부터의 지지 .88, 전체 Cronbach's α 는 .83이다.

(7) 불면

불면은 Morin에 의해 개발되고 Cho 등[17]에 의해 한글 표준화된 불면증 지수(Insomnia Severity Index, ISI)를 이용하여 측정하였다. 총 7문항으로, 각 문항 당 점수는 5점 척도(0~4점)로 구성되어 있으며 점수가 높을수록 증상이 심한 것을 나타낸다. 불면증 환자를 대상으로 실시한 Cho 등의 연구에서 신뢰도 Cronbach's α 는 .92, 본 연구에서의 Cronbach's α 는 .91이다.

2) 생물학적 에너지

본 연구에서 생물학적 에너지에 대한 측정변수는 영양상태와 헤모글로빈으로 설정하였으며, 각각에 대한 측정도구는 다음과 같다.

(1) 영양상태

Ottery에 의해 개발된 Patient Generated-Subjective Global Assessment (PG-SGA)를 이용하여 측정하였다. PG-SGA는 체중 변화, 식품 섭취, 식이와 관련된 문제점, 활동과 기능, 진단 및 연령, 대사적 스트레스 및 전반적 신체 평가의 총 7개 항목을 평가하고 이를 합산한 점수이다. 최소 점수는 0점, 최대 점수는 53점으로 점수가 높을수록 영양상태가 불량함을 의미하고 1점 이하는 특별한 중재 필요 없음(정상), 2~3점은 환자 및 가족의 영양 상담 필요(경한 영양불량), 4~8점은 의료진과 영양사의 관리 필요(중등도 영양불량), 9점 이상은 집중적인 영양 관리가 필요(중증 영양불량)한 단계로 나눌 수 있다. 본 연구에서는 구조방정식모형의 기본 가정인 측정변수의 일변량 정규성 조건을 충족시키고자 PG-SGA 7개 항목의 총점 대신 정상, 경한 영양불량, 중등도 영양불량, 중증 영양불량의 범주화 단계를 척도화 한 점수를 분석에 사용하였으며, 잠재변수인 생물학적 에너지와 측정변수들 간 관계의 방

향성 일치를 위해 각각의 단계를 1점(정상)~4점(중증 영양불량)으로 처리하였다. 대상자가 작성한 설문지를 토대로 신체 평가의 경우 숙련된 연구자가 직접 병력을 청취하고 신체검사를 시행하여 작성하였다. 암 환자를 대상으로 한 Bauer 등의 연구[18]에서 표준화된 Cronbach's α 는 .64였으며 본 연구에서의 Cronbach's α 는 .53이다.

(2) 헤모글로빈

헤모글로빈은 연구대상 병원에서 측정한 값으로 의무기록을 통해 일주일 이내의 수치로 자료가 여러 개인 경우 가장 낮은 값을 사용하였다.

3) 적용

Watson 등에 의해 개발된 암적응 척도(mini-Mental Adjustment to Cancer scale, mini-MAC)를 Lee[19]가 수정·보완한 도구를 이용하여 측정하였다. 투병 의지 4문항, 절망감 4문항, 운명적 수용 3문항, 불안감 7문항의 총 18문항으로 구성되었으며 4점(1~4점) 척도이다. 투병 의지 문항 이외에 절망감, 운명적 수용, 불안감은 역문항이며, 점수가 낮을수록 적응 정도가 낮아지는 것을 의미한다. Lee의 연구에서 신뢰도 Cronbach's α 는 .79였으며, 본 연구에서는 하부영역별 신뢰도가 투병 의지 .63, 절망감 .77, 운명적 수용 .48, 불안감 .71이고, 전체 신뢰도 Cronbach's α 는 .80이다.

4) 신체활동

신체활동은 단축형 국제 신체활동 설문지(International Physical Activity Questionnaire, IPAQ)를 Oh 등[20]이 번역한 도구로 측정하였다. 이 도구는 4개 영역(격렬한 활동, 중등도 활동, 걷기, 앉아서 보낸 활동)의 7개 문항으로 구성되어 있으며 각 활동 영역에 대한 '주당 횟수'와 '시간(min)'을 측정한다. IPAQ의 연속형 점수는 지난 7일 동안 1회에 10분 이상 시행한 활동들에 대하여 '주당 횟수', '시간(min)', '각 활동 유형의 MET (Metabolic Equivalent of Task) 점수(격렬한 활동 8.0, 중등도 활동 4.0, 걷기 3.3)'를 곱해 총합한 값(MET-min/week)으로 산출한다[20].

또한 IPAQ는 신체활동 정도에 따라 대상자를 3단계로 범주화 하는데, 먼저 1단계(비활동군)는 신체활동이 가장 적은 군으로, 2단계나 3단계에 포함되지 않는 대상자들에 해당하며 신체활동이 불충분한 것으로 고려된다. 2단계(최소한의 활동군)는 하루 20분 이상의 격렬한 신체활동을 주 3일 이상하거나, 하루 30분 이상의 중등도 신체활동 또는 걷기를 주 5일

이상하거나, 또는 걷기, 중등도 활동, 격렬한 활동의 조합을 주 5일 이상 실시하여 최소 600 MET-min/week에 해당하는 신체활동을 하는 경우에 해당하며, 이들은 최소 수준의 활동을 하는 대상으로 여겨진다. 3단계(건강증진형 활동군)은 주 3일 이상 격렬한 신체활동을 하되 최소 1,500 MET-min/week를 소모하거나 주 7일 이상 걷기, 중등도 활동, 격렬한 활동을 합하여 최소 3,000 MET-min/week을 소모하는 경우로, 최소 수준의 신체활동 권장량을 초과하고 건강한 생활에 충분한 신체활동을 축적하는 대상자들에 해당한다[20]. 이에 본 연구에서는 신체활동군 범주를 1점(1단계), 2점(2단계), 3점(3단계)으로 척도화 하였다. Oh 등의 연구에서 각 항목의 신뢰도는 Spearman Rho .43~.65 (중앙값 .54), Kappa 값 .37~.62 (중앙값 .47)이었다.

5) 암성피로

피로를 측정하는 도구는 다양한데, 본 연구에서는 Mendoza 등[21]에 의해 개발된 간이 암성피로 평가지(Brief Fatigue Inventory, BFI)를 이용하였다. 암성피로 측정도구에 대해 체계적으로 고찰한 연구결과, 37개의 다차원과 3개의 일차원 암성 통증을 측정하는 도구 중, 간이 암성피로 평가지는 한글 번역본이 있으며 다양한 집단에 대해 신뢰도와 타당도 검증이 이루어진 가장 타당한 도구 중 하나였고, 진행성 암성 통증을 측정하는데 가장 좋은 도구로 보고되었기 때문에 본 도구를 선택하였다. BFI는 총 9문항으로, 암성피로의 수준 3문항과 암성피로의 영향 6문항으로 나뉜다. 각 문항 당 점수는 0~10점이며, 1~3점은 경증, 4~6점은 중등도, 7~10점은 중증으로 점수가 높을수록 증상이 심하다고 판단한다. 도구 개발 당시 신뢰도 Cronbach's α 는 .95였으며, 본 연구의 신뢰도는 암성피로수준 .91, 암성피로영향 .93이었고, 전체 Cronbach's α 는 .94이다.

4. 자료수집

위암, 유방암, 대장암, 폐식도암, 간담췌암으로 외래방문과 입원 중인 환자를 대상으로 자료를 수집하였다. 2012년 12월부터 2013년 6월까지 대상자에게 동의를 구한 후 훈련된 연구보조원 2인이 구조화된 도구를 사용하여 설문지에 자가 기입하도록 하였고, 글을 읽지 못하는 대상자의 경우 보조원이 직접 읽어 주고 답을 하도록 하였다. 영양상태에서 신체 평가영역은 변이를 줄이기 위해 훈련된 연구보조원 1인이 직접 사정하였으며, 대상자의 진단명, 질병상태에 대한 내용은 전자의

무기록지를 확인 후 설문지에 기입하였다.

5. 윤리적 고려

연구대상 기관의 임상윤리심의위원회로부터 승인을 받은 후(IRB No. CNUHH 2012-162) 위원회에 제출한 계획서 내용에 따라 대상자의 자발적 참여하에 대상자 보호의 원칙을 잘 준수하였다.

6. 자료분석

수집된 자료는 SPSS 21.0과 AMOS 21.0 프로그램을 이용하여 분석하였다. 대상자의 일반적 특성과 질병 관련 특성은 빈도와 백분율, 연구도구의 신뢰도는 Cronbach's α 계수, 자료의 정규성은 측정변수의 왜도(skewness)와 첨도(kurtosis), 측정변수 간 다중공선성은 Pearson's correlation 계수를 SPSS 21.0로 산출하여 분석하였다. 구조방정식모형은 최대우도법(Maximum likelihood estimation [MLE])을 이용한 공분산분석을 통해 검증하였다. 구조모형 분석을 위한 2단계 접근법(two-step approach)에 의해 먼저 측정모형의 타당도를 확인적 요인분석을 실시하여 검토한 다음, 이론모형에 대한 적합도는 Chi-square (χ^2), TLI (Tucker-Lewis index), CFI (comparative fit index), RMSEA (root mean square error of approximation)와 SRMR (standardized root mean square residual) 등으로 검증하고 경로의 유의성은 표준화회귀계수(standardized regression weights), 표준오차(standard error)를 산출하여 확인하였다. 연구모형에 존재하는 간접효과의 통계적 유의성 검정을 위해서는 부트스트래핑(Bootstrapping) 방법을 이용하였다.

연구결과

1. 연구대상자의 일반적 특성과 질병 관련 특성

본 연구대상자는 여성이 50.5%였고, 연령은 평균 56.68세로 30~83세까지 분포하였으며, 40~69세가 75.8%를 차지하고 있었다. 대상자의 60.9%가 고등학교 졸업 이상의 학력을 가지고 있었고, 82.7%가 기혼상태였으며, 종교는 무교(43.6%), 기독교(29.7%), 불교(17.8%) 순으로 나타났다. 직업은 무직(30.7%)이거나 주부(21.8%)인 경우가 많았고, 한달 평균 수입은 100만원 이하가 33.7%, 101~200만원이 25.7%를 차지

하였다.

본 연구대상자의 대다수는 입원 환자(93.6%)이며, 진단명은 유방암(22.3%), 위암 또는 대장암(16.8%), 폐암(12.4%)의 순으로 많았고, 진단 후 경과기간은 1년 미만이 69.3%, 1년 이상~3년 미만이 23.8%를 차지했다. 36.6%의 환자가 4기, 24.8%가 3기 판정을 받아 치료 중이었고, 암 치료를 위해 과거에 수술(41.6%), 항암화학요법(36.6%), 방사선요법(21.8%)을 받은 적이 있었으며, 현재는 항암화학요법(55.4%), 수술(25.2%) 치료 중에 있었다. 기저질환은 고혈압(22.3%), 간질환(17.8%), 당뇨(14.9%)의 순으로 많았으며, 기저질환이 없는 경우는 45.5%였다.

2. 측정변수 대한 서술적 통계 및 상관관계 분석

본 연구의 측정변수에 대한 서술적 통계 결과는 Table 1과 같다. 가설적 모형에 사용된 모든 측정변수의 왜도와 첨도의 절대값이 각각 3과 10을 넘지 않아 일변량 정규성을 만족하고 있는 것으로 나타났으며, 이를 근거로 구조방정식모델의 모수 추정 시 최대우도법을 사용하였다. 본 연구에서는 또한 측정변수 간 상관계수의 절대값이 .01~.70의 분포를 보이며 .85 이상을 초과하는 값이 없어 다중공선성의 문제가 없는 것으로 나타났다.

3. 고형암 환자의 피로에 대한 구조모형 검증

1) 측정모형의 타당성 검증

본 연구에서는 구조모형 분석을 위한 2단계 접근법에 따라, 가설적 모형의 이론모형을 검증하기에 앞서 측정모형의 타당도를 검토하였다. 단일지표를 갖는 측정변수에 대해서는 요인 적재량 값은 1로, 측정오차는 0으로 제약하였다. 가설적 모형의 초기 측정모형에 대한 확인적 요인분석을 실시한 결과, 적합도 지수는 $\chi^2=189.97$ ($df=110$, $p<.001$), TLI=.89, CFI=.90, RMSEA=.06, SRMR=.07로 양호하였다. 그러나 잠재변수에 대한 측정변수의 표준화된 요인부하량이 .50 미만으로 집중타당성을 떨어뜨리는 측정변수들이 존재하여 그 중 표준화된 요인부하량 값이 가장 작은 '일차적 증상'의 측정변수 '설사'부터 시작하여 '적응적 에너지(적응)'의 '투지', '생물학적 에너지'의 '헤모글로빈', '일차적 증상'의 '오심/구토', '격리감', '통증'을 차례로 제거하였다. 또한 오차분산 측정치가 3.03으로 높아 개념신뢰도(Construct Reliability, CR) .70 이상, 평균분산추출(Average Variance Extracted, AVE) .50 이상과 같은 집중타당성 평가의 충족기준을 위협하는 측정변수 '피로수준'을 추가로 잠재변수 '피로'에서 제거하였다. 그 결과, 측정모형은 최종적으로 집중타당성과 판별타당성을 확보하고 $\chi^2=56.68$ ($df=28$, $p=.001$), TLI=.93, CFI=.96,

Table 1. Descriptive Statistics of the Observed Variables

(N=202)

Variables	Range	M±SD	Skewness	Kurtosis
Diarrhea	-	0.63±1.52	2.88	8.25
Pain	0~10	1.86±2.62	1.20	0.17
Dyspnea	1~5	0.43±1.07	2.51	5.52
Nausea/vomiting	0~4	0.33±0.63	2.51	6.71
Anxiety	0~3	0.71±0.57	0.74	-0.06
Depression	0~3	1.01±0.63	0.41	-0.50
Feelings of social isolation	1~5	2.42±0.72	0.26	-0.24
Insomnia	0~4	1.06±0.90	0.94	0.17
Nutritional status	1~4	1.96±0.99	0.86	0.46
Hemoglobin	-	11.64±1.63	-0.26	0.00
Adjustment	1~4	2.75±0.47	-0.42	-0.22
Fighting spirit	1~4	2.34±0.51	-0.74	0.91
Hopeless	1~4	2.66±0.69	-0.31	-0.26
Fatalistics	1~4	2.36±0.76	-0.18	-0.72
Anxious preoccupation	1~4	2.57±0.65	-0.30	-0.01
Physical activity	1~3	1.59±0.63	0.61	-0.58
Fatigue	0~10	3.34±2.39	0.44	-0.78
Fatigue level	0~10	4.00±2.54	0.13	-1.01
Fatigue impact	0~10	3.01±2.59	0.56	-0.77

RMSEA=.07, SRMR=.07인 만족할만한 수준의 적합도를 나타냈다.

2) 가설적 모형의 검증 및 수정

수집된 자료와 연구의 가설적 모형이 잘 부합되는지를 평가하기 위해 가설적 모형의 이론모형에 대한 적합도 검증을 실시한 결과, 적합도 지수가 $\chi^2=164.18$ ($df=31$, $p<.001$), TLI=.71, CFI=.80, RMSEA=.15, SRMR=.16으로 권장수준을 충족하지 못하여 본 연구의 가설적 모형은 AMOS의 수정지수(Modification Indices, MI)와 이론적 근거를 동시에 고려한 모형 수정을 시도할 필요가 있다고 판단되었다. 이에, 수정지수가 가장 큰 것으로 나타난 ‘일차적 증상’ → ‘피로’ 간의 경로를 우물, 수면장애 등의 일차적 증상이 암성 피로의 요인이라고 밝힌 선행연구결과[22]를 근거로 가설적 모형에 추가하였다.

3) 수정모형의 검증 및 효과분석

가설적 모형에 ‘일차적 증상’ → ‘피로’ 간의 경로를 추가한 수정모형의 적합도를 검증한 결과, 적합도 지수는 $\chi^2=65.80$ ($df=30$, $p<.001$), TLI=.92, CFI=.95, RMSEA=.08, SRMR=.07로 가설적 모형보다 향상되었으며, 표본크기에 민감한 경향이 있어 권장되지 않는다고 알려진 χ^2 통계량을 제외한 모든 적

합도 지수는 권장수준을 만족하여 이를 최종모형으로 확정하였다(Table 2).

수정모형의 모수치와 간접효과에 대한 유의성 검정 결과는 Table 3과 같다. 수정모형의 모수 추정 결과에 따르면, 본 연구의 가설적 모형에서 제시한 6개 경로 중 3개의 경로가 지지되었고 모형 수정 시 추가한 ‘일차적 증상’ → ‘피로’ 간의 경로가 또한 통계적으로 유의하여 이를 포함한 총 4개의 경로가 유의한 것으로 나타났다(Figure 2). 생물학적 에너지($\beta=-.28$, $p<.001$)와 적응적 에너지($\beta=-.42$, $p<.001$)에서 일차적 증상으로 가는 직접경로와 일차적 증상에서 신체활동($\beta=-.23$, $p=.019$)과 피로($\beta=.69$, $p<.001$)로 가는 직접경로는 통계적으로 유의하였다. 반면, 생물학적 에너지에서 신체활동($\beta=.05$, $p=.511$), 적응적 에너지에서 신체활동($\beta=-.05$, $p=.595$), 신체활동에서 피로($\beta=-.06$, $p=.313$)로 가는 직접경로는 통계적으로 유의하지 않았다. 피로에 대한 이들 제 변수들의 설명력은 49.0%인 것으로 나타났다.

부트스트래핑 방법을 이용해 수정모형의 효과분석을 실시한 결과, 신체적 활동에 대해 생물학적 에너지($\beta=.06$, $p=.005$)와 적응적 에너지($\beta=.09$, $p=.010$)가 통계적으로 유의한 간접효과를 갖는 것으로 나타났다. 그러나 피로의 경우, 생물학적 에너지($\beta=-.20$, $p=.001$)와 적응적 에너지($\beta=-.29$, $p=.003$)

Table 2. Goodness of Model Fit Indices

(N=202)

Model	df	χ^2 (p)	TLI	CFI	RMSEA	SRMR
Criterion	≥ .00	Low (≥ .05)	≥ .90	≥ .90	≤ .08	≤ .08
Hypothetical model	31	164.18 (< .001)	.71	.80	.15	.16
Modified model	30	65.80 (< .001)	.92	.95	.08	.07

TLI=Tucker-Lewis index; CFI=comparative fit index; RMSEA=root mean square error of approximation; SRMR=standardized root mean square residual.

Table 3. Effects of Predictive Variables in the Modified Model

(N=202)

Endogenous variables	Exogenous variables	β (p)	SE	CR (t-value)	SMC	SDE (p)	SIE (p)	STE (p)
Primary symptoms	Biological energy	-.28 (< .001)	.04	-4.02	.311	-.28 (.001)	-	-.28 (.001)
	Adaptive energy	-.42 (< .001)	.06	-5.35		-.42 (.003)	-	-.42 (.003)
Physical activity	Biological energy	.05 (.511)	.05	0.66	.053	.05 (.511)	.06 (.005)	.11 (.144)
	Adaptive energy	-.05 (.595)	.08	-0.53		-.05 (.587)	.09 (.010)	.05 (.559)
	Primary symptoms	-.23 (.019)	.12	-2.34		-.23 (.012)	-	-.23 (.012)
Fatigue	Biological energy	-	-	-	.490	-	-.20 (.001)	-.20 (.001)
	Adaptive energy	-	-	-		-	-.29 (.003)	-.29 (.003)
	Primary symptoms	.69 (< .001)	.34	9.85		.69 (.003)	.01 (.165)	.70 (.003)
	Physical activity	-.06 (.313)	.23	-1.01		-.06 (.261)	-	-.06 (.261)

β =standardized regression weights; SE=standard errors; CR=critical ratios; SMC=squared multiple correlations; SDE=standardized direct effects; SIE=standardized indirect effects; STE=standardized total effects.

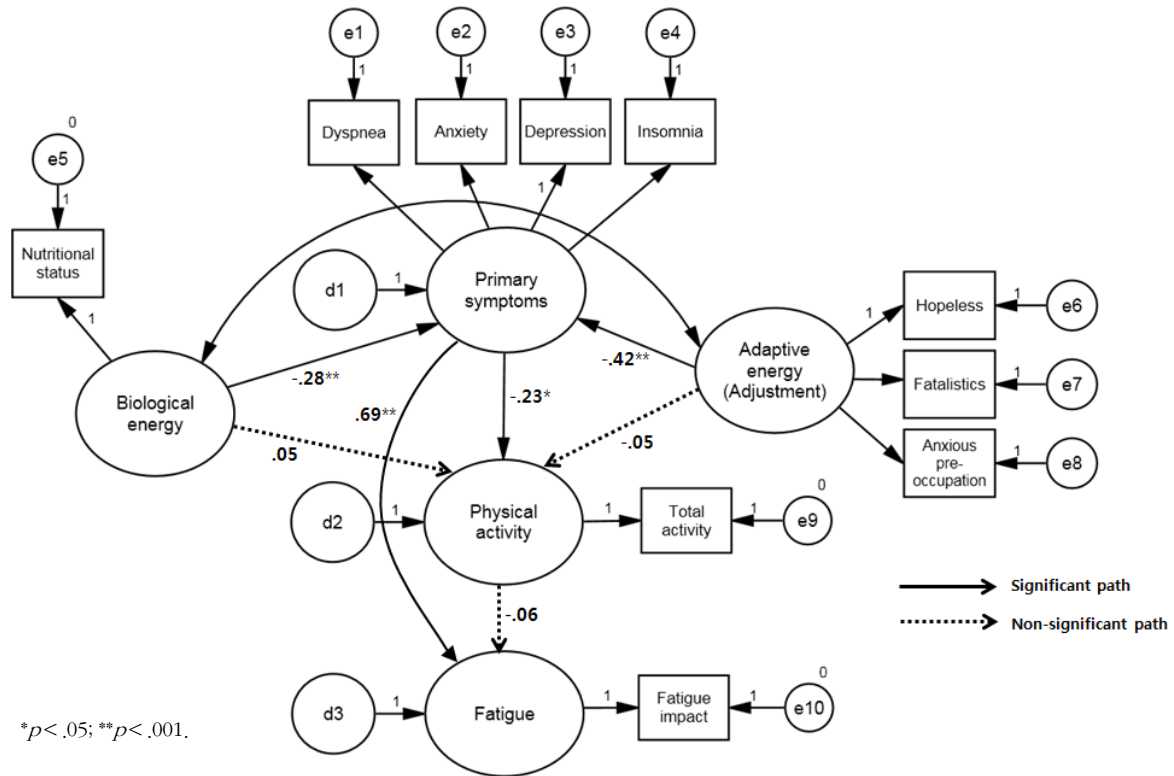


Figure 2. Path diagram for the modified model.

의 간접효과는 통계적으로 유의한 반면, 일차적 증상이 신체 활동을 매개하여 피로에 미치는 간접효과는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다($\beta = .01, p = .165$).

논 의

본 연구는 위암, 유방암, 대장암, 폐식도암, 간담체암의 고형암 환자를 대상으로 암성피로에 대한 정신생리학적 엔트로피 모델을 검증하여 모델 내 영향요인들 간의 관계를 파악하고, 암성피로에 대한 설명력을 파악하고자 시도하였다.

본 연구에서 일차적 증상과 피로 경로, 생물학적 에너지와 일차적 증상 경로, 적응적 에너지와 일차적 증상 경로, 및 일차적 증상과 신체활동 경로의 4개 경로에서 직접효과가 있었다. 또한 일차적 증상이 매개되어 생물학적 에너지와 신체활동 경로, 일차적 증상이 매개된 적응적 에너지와 신체활동 경로, 신체적 증상과 신체활동이 매개된 생물학적 에너지와 피로 경로 및 일차적 증상과 신체활동이 매개된 적응적 에너지와 피로 경로에서 간접효과가 있었다. Winningham[11]의 이론적 모형과 비교하여 본 연구의 최종 모형의 가장 큰 차이는 일차적 증상이 신체활동을 매개하여 피로에 영향을 주지 않고 오히려

피로에 직접 영향을 준다는 점이었다.

Winningham의 정신생리학적 엔트로피 모델을 기틀로 하여 생화학요법 중인 암 환자와 생화학요법 후 6~12개월이 지난 암 환자의 피로와 관련된 요인을 확인한 연구결과 생화학요법을 마친 6~12개월이 지난 암 환자에 비해 생화학요법 중인 암 환자의 피로점수가 유의하게 높았다[23]. 이들 두 집단에서 신체활동에 차이가 있는 것으로 나타났다. 즉 생화학요법 중에는 신체활동이 감소하였고, 생화학요법 6~12개월 후에는 치료 전 활동수준으로 신체활동이 증가하여, 신체활동 감소와 암성피로의 증가가 상관성이 있음을 보고하였다. 암 환자에서 움직임과 활동의 감소는 피로와 허약의 생리적 기전에 중요한 역할을 한다[11]. 그렇기 때문에 National Comprehensive Cancer Network (NCCN)는 피로에 대한 가이드라인에 가장 효과적인 비약물적 중재로 신체적 활동을 권고하고 있다[1]. 이는 미국 종양간호학회(Oncology Nursing Society)에서 암성피로의 가장 효과적인 중재를 운동으로 보는 의견과 일치한다[24]. 암성피로에 대한 운동의 효과를 확인한 56편의 무작위 대조 연구를 분석한 결과, 유방암과 전립선암에 효과가 있었고, 혈액암에서는 효과가 없었다[25]. 또한 유산소운동은 효과가 있었으나 저항운동이나 다른

형태의 운동에서는 효과가 지지되지 못했다. 유산소운동은 치료중이나 치료 후 모두 대상자에서 피로를 개선하는 것으로 나타났다. 그러나 기존 연구와 달리 본 연구에서는 신체활동과 피로의 직접적 경로나 신체활동을 매개한 일차적 증상과 피로의 간접적 경로 모두 통계적으로 유의하지 않았다. 이는 본 연구의 대상자 중 대부분(93.6%)이 병원에 입원하여 치료 중인 암 환자로 신체활동 수준이 매우 낮아 피로에 영향을 미칠 정도의 활동이 되지 못했기 때문일 것으로 생각된다. 병원 내 신체활동을 할 수 있는 공간이 부족했을 것으로 생각되며, 대상자는 치료 처치 자체나 일차적 증상 등으로 침상에서 보내야 하는 시간이 많았을 것으로 판단된다. 실제적으로 본 연구 대상자의 신체활동을 범주형 점수로 환산한 결과, ‘비활동(inactive)’인 경우가 49.0%, ‘최소한의 활동(minimally active)’인 경우가 43.1%로 전체 대상자 중 92.1%가 건강증진을 목적으로 하는 신체활동을 하지 않고 있는 것으로 나타나 이러한 논의를 뒷받침한다. 따라서 입원 치료 중이라는 동일 특성의 대상자에게 신체활동은 암성피로를 설명하는 변수로서 효과 크기가 작은 것인지에 관한 추후 연구가 필요하다고 생각된다.

또한 본 연구결과, 일차적 증상 즉, 호흡곤란, 불안, 우울, 불면은 직접적으로 피로에 영향을 주며, 생물학적 에너지나 적응적 에너지가 피로에 간접 효과를 미치는데 매개 작용을 하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 이전의 선행연구와 비슷한 결과였다. 흑색종 환자를 대상으로 Winningham의 정신생리학적 엔트로피 모델을 적용한 연구에서 중등도의 피로와 신체적·정신적 증상이 관련이 있는 것으로 나타났다[23]. 입원 혹은 통원 치료 중인 고형암과 혈액암을 포함한 악성종양 환자를 대상으로 시행한 선행연구에서는 통증, 오심/구토, 식욕부진, 수면장애, 불안, 우울은 피로에 미치는 영향이 유의하였으나 호흡곤란 정도는 유의하지 않았고, 그 중 오심/구토, 식욕부진이 피로에 가장 크게 영향을 미쳤다[26]. 또한 유방암 생존자를 대상으로 한 연구에서는 피로 수준이 가장 높은 집단이 그렇지 않은 집단에 비해 불면증, 불안 및 우울이 유의하게 높았다[27]. 본 연구는 측정모형의 타당성 검증 시 표준화된 요인부하량이 .50 미만으로 낮아 ‘일차적 증상’의 8개 변수 중 집중타당도를 떨어뜨리는 4개의 측정변수 즉, 설사, 통증, 오심/구토, 격리감이 제거된 상태로 이론모형에 대한 검증이 이루어졌다는 제한점이 있다. 그러나 본 연구와 선행연구결과를 종합해 보면, 암이나 치료에 의해 유발되는 신체적·정신적 증상은 피로에 직접 혹은 간접 영향을 미치는 변인이므로 피로중재를 위해서는 1차적으로 증상 해결을 위한 적극적인 노력이 필요하다고 생각된다.

본 연구에서 생물학적 에너지와 적응적 에너지는 일차적 증상에 유의한 영향을 주었으며, 일차적 증상과 신체활동을 매개하여 피로에 영향을 미쳤다. 그러나 흑색종 환자를 대상으로 Winningham의 정신생리학적 엔트로피 모델을 적용한 연구에서는 칼로리, 영양소 섭취와 피로 간에 관련성이 없는 것으로 보고하였다[23]. 이는 대상자 상태에 차이가 있고, 영양상태를 측정하는 영역에서도 차이가 있기 때문에 본 연구와 다른 결과를 보였다고 생각된다. Porock [23]등은 흑색종 환자의 평균 체질량지수가 29.6 kg/m^2 로 높아 칼로리와 영양소 섭취가 피로에 영향을 미치지 못한 것으로 해석하였다. 반면, 평균 체질량지수가 30.5 kg/m^2 인 유방암 환자에서는 고섬유 식이와 저지방 식이 섭취가 피로를 감소하는 것으로 나타났다[28]. 따라서 대상자의 체질량지수에 따라 영양상태가 좋을수록 피로가 감소하거나 그렇지 않을 수 있고, 제한해야 할 영양소가 있음을 알 수 있었다. 또한 측정도구 측면에서 본 연구에서는 영양상태를 측정하는 도구로 PG-SGA를 사용하여 몸무게 감소율, 증상, 신체감진 등 영양소 섭취보다는 영양소 섭취 결과로 나타난 신체적 상태를 평가하였다. 흔히 임상적으로 영양상태를 측정하는 도구이긴 하였으나, 본 연구에서는 도구의 신뢰도가 낮았다. 따라서 암성피로와 관련된 영양상태를 측정하는 영역에 대한 개념정의가 필요하다고 생각되며, 신뢰도가 높은 도구를 사용하여 암 환자 영양상태가 암성피로에 미치는 직접적 영향에 대한 추후 반복연구가 필요하다고 생각된다. 한편, 기존 연구를 통해 헤모글로빈의 경우 암성피로와 관련성이 지지되었다. 대만의 폐암 환자를 대상으로 헤모글로빈 수준이 12 g/dL 이하가 12 g/dL 초과보다 피로 정도가 높았다[29]. 또한 빈혈 소견을 보이는 암 환자에게 빈혈 치료군과 위약군을 비교한 결과 치료 중인 고형암, 치료 중인 혈액암, 치료가 끝난 암 환자 모두에서 피로 정도가 의미 있게 개선되었다[30]. 이를 근거로 본 연구에서는 생물학적 에너지의 구성 요소로 헤모글로빈 수준이 활용되었으나 측정모형의 타당성을 검증하는 과정에서 잠재변수인 생물학적 에너지에 대한 표준화된 요인부하량이 .18로 매우 낮아 제거되어 피로에 대한 효과를 확인할 수는 없었다. 본 연구에서는 대부분 입원 환자가 참여하다보니 모든 환자가 산소분압이 정상범위 내에 있었기 때문에 헤모글로빈 수준을 변수로 선택하였으나, 추후에는 외래통원 환자나 암생존자를 대상으로 산소보충이 없는 상태에서 산소분압을 연구변수로 활용한 반복연구가 이루어질 것을 제안한다.

본 연구의 모형은 고형암 환자의 암성 피로를 49.0% 설명하고 있다. 이는 50% 이상의 암성 피로가 모형 이외의 변수에

의해 설명되거나 모형에 포함된 측정변수의 선정, 측정도구나 방법의 보완에 의해 설명력을 높일 수 있다고 생각된다. 따라서 대상자를 활동정도가 다양한 암 환자로 구성하거나 생물학적 에너지로 영양상태를 측정하는 신뢰도가 더 높은 도구의 사용 등의 보완을 통한 추후 연구가 필요하다고 생각된다. 또한 본 연구에서는 측정모형의 타당성을 확보하는 과정에서 측정변수들이 제거된 상태로 이론모형을 검증하였다는 제한점이 있다. 이는 아마도 첫째, 표본이 고형암 환자이기는 하나 질병과 관련한 특성들이 다양한 가운데 표본의 크기가 202명으로 비교적 작은 편이고, 둘째, Wininngham의 정신생리학적 엔트로피 모델에서 제시된 개념들 중 상관관계가 다소 낮을 수 있는 개념들이 본 연구에서 하나의 잠재변수에 대한 측정변수로 사용되어 해당 잠재변수를 일관성 있게 설명하지 못하였을 가능성이 있으며, 셋째, 생물학적 에너지로 신뢰도 측면에서 제한 사항이 있었던 영양상태 측정도구나 격리감을 사회적 지지 도구로 측정된 것은 개념에 대한 측정도구의 신뢰도와 타당도의 문제가 있었을 수 있다.

결론 및 제언

본 연구는 202명의 고형암 환자를 대상으로 Wininngham의 정신생리학적 엔트로피 모델의 검증을 위해 모형 내 변수간의 관계를 확인하고 암성피로에 대한 설명력을 확인하였다. 연구결과, 암 환자의 일차적 증상 즉, 호흡곤란, 불안, 우울, 불면은 피로에 유의한 영향을 끼쳤으며, 이들 일차적 증상에는 생물학적 에너지와 적응적 에너지가 직접적으로 영향을 미치는 경로에 통계적으로 유의한 결과를 보였다. 하지만 신체적 활동의 피로에 대한 효과와 적응의 신체활동에 대한 효과는 유의하지 않았으며, 이러한 변수들에 의해 암 환자의 피로 49.0%가 설명되었다. 본 연구에서는 대상자의 대부분이 입원 환자였다는 점과 암 환자의 암병기, 현재 받는 치료의 종류(화학요법, 수술, 방사선) 등 대상자의 일반적 혹은 임상적 특성을 고려하지 못했던 제한점이 있었다. 따라서 추후 연구에서는 신체활동이 활발히 이루어질 수 있는 외래 환자 기반 연구나 대상자의 일반적 혹은 임상적 특성을 초점화하는 반복연구가 필요하다고 생각한다.

REFERENCES

1. Mock V, Atkinson A, Barsevick AM, Berger AM, Cimprich B, Eisenberger MA, et al. Cancer-related fatigue. Clinical practice guidelines in oncology. Journal of the National Comprehensive Cancer Network: JNCCN. 2007;5(10):1054-78.
2. Hofman M, Ryan JL, Figueroa-Moseley CD, Jean-Pierre P, Morrow GR. Cancer-related fatigue: the scale of the problem. Oncologist. 2007;12(1):4-10. <http://dx.doi.org/10.1634/theoncologist.12-S1-4>
3. Horneber M, Fischer I, Dimeo F, Ruffer JU, Weis J. Cancer-related fatigue: epidemiology, pathogenesis, diagnosis and treatment. Deutsches Arzteblatt International. 2012;109(9):161-72. <http://dx.doi.org/10.3238/arztebl.2012.0161>
4. Winningham ML, Nail LM, Burke MB, Brophy L, Cimprich B, Jones LS, et al. Fatigue and the cancer experience: the state of the knowledge. Oncology Nursing Forum. 1994;21(1):23-36.
5. Bower JE, Lamkin DM. Inflammation and cancer-related fatigue: mechanism, contributing factors, and treatment implications. Brain, Behavior, and Immunity. 2013;30:48-S57. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bbi.2012.06.011>
6. Al-Majid S, Gray P. A biobehavioral model for the study of exercise interventions in cancer-related fatigue. Biological Research for Nursing. 2009;10(4):381-91.
7. Choi JY, Kang HS. Influencing factors for fatigue in cancer patients. Journal of Korean Academy Nursing. 2007;37(3):365-72. <http://dx.doi.org/10.1177/1099800408324431>
8. Pearson EJ, Morris ME, McKinstry CE. Cancer-related fatigue: a survey of health practitioner knowledge and practice. Supportive Care in Cancer. 2015; [Epub ahead of print].
9. Winningham, M. The role of exercise in cancer therapy. In: Eistinger M, Watson RW, editors. Exercise and disease. Boca Raton, FL: CRC Press, 1992. p. 63-70.
10. Zordan R, Manitta V, Nandurkar H, Cole-Sinclair M, Philip J. Prevalence and predictors of fatigue in haemo-oncological patients. Internal Medicine Journal 2014;44(10):1013-7. <http://dx.doi.org/10.1111/imj.12517>
11. Nail LM, Winningham ML. Fatigue and weakness in cancer patients: the symptom experience. Seminars in Oncology Nursing. 1995;11(4):272-8.
12. Husain N, Cruickshank K, Husain M, Khan S, Tomenson B, Rahman A. Social stress and depression during pregnancy and in the postnatal period in British Pakistani mothers: a cohort study. Journal of Affective Disorders. 2012;140(3):268-76. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jad.2012.02.009>
13. Bentler PM, Chou CP. Practical issues in structural modeling. Sociological Methods and Research. 1987;15(1):78-117. <http://dx.doi.org/10.1177/0049124187016001004>
14. Kim YJ, Kim JY, Choi IR, Kim MW, Rhodes VA. The index of nausea, vomiting, and retching(Korean translation). Journal of Korean Academy Adult Nursing. 2000;12(2):278-85.
15. Zigmond AS, Snaith RP. The hospital anxiety and depression scale. British Medical Journal. 1983;67(6):361-70.
16. Shin JS, Lee YB. The effects of social supports on psycho-

- social well-being of the unemployed. *Korean Journal of Social Welfare*. 1999;37:241-69.
17. Cho YW, Song ML, Morin CM. Validation of a Korean version of the insomnia severity index. *Journal of Clinical Neurology*. 2014;10(3):210-5. <http://dx.doi.org/10.3988/jcn.2014.10.3.210>
 18. Bauer J, Capra S, Ferguson M. Use of the scored patient-generated subjective global assessment(PG-SGA) as a nutrition assessment tool in patients with cancer. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2002;56:779-85.
 19. Lee MS. Relationship between breast cancer and coping style or emotional adaptation [master thesis]. Seoul: Seoul National University; 1997.
 20. Oh JY, Yang YJ, Kim BS, Kang JH. Validity and reliability of Korean version of International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) short form. *Korean Journal of Family Medicine*. 2007;28(7):532-41. <http://dx.doi.org/10.4082/kjfm.2012.33.3.144>
 21. Mendoza TR, Wang XS, Cleeland CS, Morrissey M, Johnson BA, Wendt JK, et al. The rapid assessment of fatigue severity in cancer patients: use of the brief fatigue inventory. *Cancer*. 1999;85(5):1186-96.
 22. Valentine AD, Meyers CA. Cognitive and mood disturbance as causes and symptoms of fatigue in cancer patients. *Cancer*. 2001;92(6 Suppl):1694-8.
 23. Porock D, Beshears B, Hilton P, Anderson C. Nutritional, functional, an emotional characteristics related to fatigue in patients during and after biochemotherapy. *Oncology Nursing Forum*. 2005;32(3):661-7.
 24. Mitchell SA, Beck SL, Hood AE, Moore K, Tanner ER. Putting evidence into practice: evidence-based interventions for fatigue during and following cancer and its treatment. *Clinical Journal of Oncology Nursing*. 2007;11(1):99-113. <http://dx.doi.org/10.1188/07.CJON.99-113>
 25. Cramp F, Byron-Daniel J. Exercise for the management of cancer-related fatigue in adults. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2012;11:CD006145. <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD006145.pub3>
 26. Seo YM, Oh HS, Seo WS, Kim HS. Comprehensive predictors of fatigue for cancer patients. *Journal of Korean Academy Nursing*. 2006;36(7):1224-31.
 27. Dirksen SR, Belyea MJ, Epstein DR. Fatigue-based subgroups of breast cancer survivors with insomnia. *Cancer Nursing*. 2009;32(5):404-11. <http://dx.doi.org/10.1097/NCC.0b013e3181a5d05e>
 28. Guest DD, Evans EM, Rogers LQ. Diet components associated with perceived fatigue in breast cancer survivors. *European Journal of Cancer Care*. 2013;22(1):51-9. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2354.2012.01368.x>
 29. Lee YH, Tsai YF, Lai YH, Tsai CM. Fatigue experience and coping strategies in Taiwanese lung cancer patients receiving chemotherapy. *Journal of Clinical Nursing*. 2008;17(7):876-83. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2702.2007.02021.x>
 30. Minton O, Richardson A, Sharpe M, Hotopf M, Stone P. A systematic review and meta-analysis of the pharmacological treatment of cancer-related fatigue. *Journal of the National Cancer Institute*. 2008;100(16):1155-66. <http://dx.doi.org/10.1093/jnci/djn250>