

## 암 환자와 건강인의 심박변이도 및 맥파 특징 비교

김수현<sup>1\*</sup> · 염지윤<sup>2\*</sup> · 오승윤<sup>2\*\*</sup> · 박수정<sup>2\*\*</sup>

<sup>1</sup>원광대학교 전주한방병원 체질외과

<sup>2</sup>우석대학교 부속한방병원 사상체질과

### Abstract

## Comparison of Heart Rate Variability and Pulse Wave Characteristics between Cancer Patients and Healthy Subjects

Su-Hyun Kim<sup>1\*</sup>, Ji-Yoon Yeum<sup>2\*</sup>, Seung-Yun Oh<sup>2\*\*</sup>, Soo-Jung Park<sup>2\*\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Korean Internal Medicine, Korean Medicine Cancer Center,

<sup>2</sup>Department of Sasang Constitutional Medicine, Woosuk University Korean Medicine Hospital, Jeonju, Korea

Received 09 Nov, Revised 06 Dec, Accepted 15 Dec

**Objectives:** The purpose of this study is to examine whether heart rate variability (HRV) and pulse wave of cancer patients can be used as indicators of their health status and prognosis.

**Methods:** We retrospectively compared HRV, pulse wave and body mass index (BMI) of cancer patients and healthy individuals who visited W hospital from November of 2020 to October of 2021.

**Results:** As a result of comparing HRV and pulse wave parameters between cancer patients and healthy subjects, among HRV indices, mean heart rate (MHR), standard deviation of normal to normal (SDNN) and total power (TP), very low frequency (VLF) showed significant differences

\*These authors contributed equally to this work

\*\*공동 교신저자 : 박수정(Soo-Jung Park)

전북 전주시 완산구 어은로 46 우석대학교부속한방병원 사상체질과

Tel : 063-220-8676, Fax : 063-291-9312, E-mail : taorgi@hanmail.net

오승윤(Seung-Yun Oh)

전북 전주시 완산구 어은로 46 우석대학교부속한방병원 사상체질과

Tel : 063-220-8690, Fax : 063-291-9312, E-mail : syoh82@gmail.com

between two groups. Cancer patients' pulse wave parameters showed more rapid and superficial than that of healthy subjects. Also, cancer patients weighed less and had lower BMI.

**Conclusion:** For increased MHR, decreased SDNN, rapid and superficial pulse wave can be indicators of poor prognosis of cancer patients, keep monitoring HRV and pulse wave can help to manage patients efficiently.

**Keywords:** heart rate variability, pulse wave, cancer

## I. 서론

수술이나 항암, 방사선 치료 후 일상생활로 복귀한 암 생존자들의 삶의 질을 결정하는 가장 중요한 문제는 스트레스와 피로이며, 통증, 수면장애, 불안, 우울 등이 이에 관여한다. 암 생존자의 건강 관련 삶의 질에 영향을 미치는 요인 중에서 연령, 학력, 고용, 소득 등의 조절이 어렵거나 불가능한 것들을 제외하면 스트레스는 흡연, 주관적 건강상태 등과 함께 반드시 조절하고 관리해야 하는 요인이다.<sup>1,2)</sup> 스트레스는 한의학적 감정 장애인 칠정(七情)과 관련이 있는데, 암 환자는 희(喜), 노(怒), 사(思), 우(憂), 공(恐)의 정서보다 비(悲)와 경(驚)의 정서가 더 밀접한 관련이 있다. 성별로는 남자는 비(悲) 정서, 여자는 경(驚) 정서가 높은 편이다.<sup>3)</sup> 우울증 환자의 심박변이도(heart rate variability, HRV) 지표는 건강한 대조군과 다르며, 우울증의 중증도 및 치료 전후에도 값의 차이가 나타나므로 HRV는 스트레스 정도나 정신건강의 지표로 활용할 수 있다.<sup>4)</sup>

맥진은 질병의 치료 원칙과 치료 방법의 근거를 제공하는 한의학의 진단 방법의 하나이다<sup>5)</sup>. 맥진기는 맥진을 시각적, 정량적으로 재현하는 기기로 결과의 타당성과 신뢰성 확보를 위한 다양한 연구가 진행되고 있다<sup>6)</sup>. 비교적 신뢰성이 확보된 맥진기를 이용하여 맥진 파형의 특성 연구가 이루어진 질환으로는 고혈압, 대사

증후군, 여성 질환 등이 있다<sup>7-9)</sup>.

본 연구에서는 암 환자와 건강인을 대상으로 심박변이도와 맥파를 분석하여 암 환자의 건강 상태 및 예후를 결정할 수 있는 지표를 발견하고자 하였으며, 의미 있는 결과를 얻어 보고하게 되었다.

## II. 대상 및 방법

### 1. 대상

2020년 9월부터 2021년 8월까지 W한방병원에 내원한 암 환자 중에서 경락기능검사와 맥전도검사를 시행한 사람 23명과 동일한 기간 및 동일한 기관에서 건강검진을 목적으로 내원하여 동일한 검사를 시행한 55명을 건강인으로 설정하였다. 본 연구는 임상시험심사위원회의 심의 면제 절차를 거쳤다(WUJKMH-IRB-2021-0013).

### 2. 기기 및 방법

심박변이도는 SA-3000P(메디코아, 한국, 2007) 또는 디나미카(동양의료기기, 한국, 2006)를 사용하여 결과값을 취득하였다. 측정 시 외적 환경에 의하여 자율신경계가 영향을 받지 않도록 조명이 밝고 조용한 방에서 실시하였으며, 피험자는 환자용 침대에 앙와위로 누워서

안정이 되기를 기다린 후 측정하였다. 기기의 전극 안쪽 금속 부분이 손목과 발목 안쪽에 있도록 좌우 손목 부위와 좌측 발목 부위에 각각 전극을 부착하고 측정하였다.

맥파는 DMP-1000 PLUS(대요메디, 한국, 2011)를 사용하여 결괏값을 취득하였다. 5분가량 휴식 후 앉은 상태에서 시술자가 박동이 잘 느껴지는 관부(關節)의 위치를 정하여 센서를 위치시켰다. 맥파가 감지되면 충격파가 가장 크게 잡히는 곳을 대표맥으로 추출하여 맥파 변수를 추출하였다.

### 3. 분석 변수

#### (1) 심박변이도

비교 분석한 심박변이도 변수는 평균 심박동수(mean heart rate, MHR), 심박 표준편차(standard deviation of normal to normal, SDNN), 연속한 R-R 간격의 차이를 제공한 값의 평균 제곱근(root mean square of successive differences, RMSSD), 주파수 총량(total power, TP), 초저주파(very low frequency, VLF), 저주파(low frequency, LF), 고주파(high frequency, HF), 정규화된 저주파(normalized low frequency, LF norm), 정규화된 고주파(normalized high frequency, HF norm), 저주파 고주파 비율(ratio of low

frequency to high frequency, LF/HF ratio)의 양적 변수이었다.

비교 분석한 맥파 변수는 유력(有力)과 무력(無力), 침맥(沈脈)과 부맥(浮脈), 지맥(遲脈)과 삭맥(數脈), 삼맥(澁脈)과 활맥(滑脈)의 질적 변수이었다.

### 4. 통계분석

측정된 자료 중에서 심박변이도 변수는 독립 표본 t-검정을 시행하여 암 환자와 건강인의 차이를 분석하였다. 질적 변수인 일반적 특성의 성별과 맥파 변수는 카이제곱 검정을 시행하여 두 집단 간 분포의 차이를 분석하였다. 유의수준은 0.05로 하였다.

## III. 결과

### 1. 암 환자와 건강인의 일반적 특성

암 환자와 건강인의 일반적 특성을 비교한 결과 나이, 성별 분포, 키는 차이가 없었으며, 체중, 체질량지수는 유의한 차이가 있었다.

나이는 암 환자 65.90 ± 11.17세, 건강인 60.72 ± 13.58세이었다. 성별 분포는 암 환자

**Table 1.** Comparison of General Characteristics of Cancer Patients and Healthy Subjects

Variables	Cancer Patient (N=23)	Healthy Subject (N=55)	p-value
Age (year)	65.90 ± 11.17	60.72 ± 13.58	0.110
Sex (male/female)	9/14	25/30	0.608
Height (cm)	161.09 ± 8.76	159.33 ± 23.91	0.733
Weight (kg)	57.96 ± 9.95	64.38 ± 13.40	0.042*
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	22.24 ± 2.73	24.40 ± 4.10	0.023*

Values are represented by mean ± standard deviation or number. N, number; BMI, body mass index; \*, p<0.05.

는 남성 9명과 여성 14명, 건강인은 남성 25명과 여성 30명이었다. 키는 암 환자 161.09 ± 8.76 cm, 건강인 159.33 ± 23.91이었다. 체중은 암 환자 57.96 ± 9.95 kg이었다(p=0.042). 체질량지수는 암 환자 22.24 ± 2.73 kg/m<sup>2</sup>, 건강인 24.40 ± 4.10 kg/m<sup>2</sup>이었다(p=0.023)(Table 1).

### 2. 암 환자의 특성

암 환자 23명의 암종은 위암 6명, 결장직장암 4명, 유방암 3명, 폐암 2명이었으며, 간암, 골수종, 난소암, 뇌암, 복막암, 신장암, 자궁경부암, 췌장암은 각 1명이었다. 병기는 I기 6명,

II기 1명, III기 2명, IV기 6명, 미상 8명이었다. 수술 여부는 수술함 15명, 수술하지 않음 8명이었다. 항암 치료 여부는 항암 치료함 10명, 항암 치료하지 않음 10명, 미상 3명이었다. 방사선 치료 여부는 방사선 치료함 3명, 방사선 치료하지 않음 17명, 미상 3명이었다. 잔존암 여부는 잔존암 있음 11명, 잔존암 없음 8명, 미상 4명이었다(Table 2).

### 3. 암 환자와 건강인의 심박변이도 변수 비교

암 환자와 건강인의 심박변이도 변수를 비교한 결과 평균 심박동수(mean heart rate, MHR),

**Table 2.** Characteristics of Cancer Patients

	Variables	Number(N=23)
Types	Stomach	6 (26.1%)
	Colorectal	4 (17.4%)
	Breast	3 (13.0%)
	Lung	2(8.7%)
	Others	8 (34.8%)
Stage	I	1 (4.3%)
	II	2 (8.7%)
	III	6 (26.1%)
	IV	8 (34.8%)
Operation	Yes	15 (65.2%)
	No	8 (34.8%)
	Unknown	0 (0.0%)
Chemotherapy	Yes	10 (43.5%)
	No	10 (43.5%)
	Unknown	3 (13.0%)
Radiotherapy	Yes	3 (13.0%)
	No	17 (73.9%)
	Unknown	3 (13.0%)
Residual Cancer	Yes	11 (47.8%)
	No	8 (34.8%)
	Unknown	4 (17.4%)

Values are represented by number (%). N, number.

심박 표준편차(standard deviation of normal to normal, SDNN), 주파수 총량(total power, TP), 초저주파(very low frequency, VLF)는 차이가 유의한 있었으며, 연속한 R-R 간격의 차이를 제공하는 값의 평균 제곱근(root mean square of successive differences, RMSSD), 저주파(low frequency, LF), 고주파(high frequency, HF), 정규화된 저주파(normalized low frequency, LF norm), 정규화된 고주파(normalized high frequency, HF norm), 저주파 고주파 비율(ratio of low frequency to high frequency, LF/HF ratio)은 차이가 없었다.

MHR는 암 환자 79.13 ± 16.92 회/분, 건강인 68.16 ± 10.76 회/분으로 암 환자가 빨랐다(p=0.007). SDNN은 암 환자 22.24 ± 20.59 ms, 건강인 36.36 ± 19.99 ms로 암 환자가 낮았다(p=0.006). RMSSD는 암 환자 29.10 ± 43.65 ms, 건강인 32.39 ± 28.24 ms로 차이가 없었다. TP는 암 환자 99.04 ± 200.58 ms, 건

강인 770.15 ± 1342.08 ms로 암 환자가 낮았다(p=0.001). VLF는 암 환자 63.84 ± 151.60 ms<sup>2</sup>, 건강인 269.96 ± 330.37 ms<sup>2</sup>로 암 환자가 낮았다(p<0.001). LF는 암환자 191.09 ± 847.78 ms<sup>2</sup>, 건강인 259.08 ± 612.71 ms<sup>2</sup>로 차이가 없었다. HF는 암 환자 152.55 ± 625.04 ms<sup>2</sup>, 건강인 223.33 ± 489.79 ms<sup>2</sup>로 차이가 없었다. LF norm은 암 환자 41.98 ± 24.15%, 건강인 51.12 ± 22.36%로 차이가 없었다. HF norm은 암 환자 58.06 ± 24.15%, 건강인 47.37 ± 21.62로 차이가 없었다. LF/HF ratio는 암 환자 1.18 ± 1.24, 건강인 3.03 ± 9.15로 차이가 없었다(Table 3).

#### 4. 암 환자와 건강인의 맥파 변수 비교

암 환자와 건강인의 맥파 변수를 비교한 결과 맥의 깊이 분포와 맥의 속도 분포가 유의한 차이가 있었다. 맥의 힘과 맥의 모양은 차이가

**Table 3.** Comparison of Heart Rate Variability Variables of Cancer Patients and Healthy Subjects

Variables	Cancer Patient(N=23)	Healthy Subject (N=55)	p-value
Mean Heart Rate (times/min)	79.13 ± 16.92	68.16 ± 10.76	0.007 *
SDNN (ms)	22.24 ± 20.59	36.36 ± 19.99	0.006 *
RMSSD (ms)	29.10 ± 43.65	32.39 ± 28.24	0.694
TP (ms)	99.04 ± 200.58	770.15 ± 1342.08	0.001 *
VLF (ms)	63.84 ± 151.60	269.96 ± 330.37	<0.001 *
LF (ms)	191.09 ± 847.78	259.08 ± 612.71	0.692
HF (ms)	152.55 ± 625.04	223.33 ± 489.79	0.594
LF norm (%)	41.98 ± 24.15	51.12 ± 22.36	0.112
HF norm (%)	58.06 ± 24.15	47.37 ± 21.62	0.058
LF/HF ratio	1.18 ± 1.24	3.03 ± 9.15	0.338

Values are represented by mean ± standard deviation. N, number; SDNN, standard deviation of normal to normal; RMSSD, root mean square of successive differences; TP, total power; VLF, very low frequency; LF, low frequency; HF, high frequency; LF norm, normalized low frequency; HF norm, normalized high frequency; \*, p<0.05.

없었다.

맥의 힘은 암 환자 유력 34.8%, 중간 및 무력 65.2%, 건강인 유력 21.8%, 중간 및 무력 78.2%로 차이가 없었다. 맥의 깊이는 암 환자 침맥 13.0%, 중간 및 부맥 87.0%, 건강인 침맥 45.5%, 중간 및 부맥 54.5%로 암 환자는 부맥, 건강인은 침맥의 경향을 보였다( $p=0.025$ ). 맥의 속도는 암 환자 지맥 및 중간 56.5%, 삭맥 43.5%, 건강인 지맥 및 중간 85.5%, 삭맥 14.5%로 암 환자는 삭맥, 건강인은 지맥의 경향을 보였다( $p=0.005$ ). 맥의 모양은 암 환자 삼맥 43.5%, 중간 및 활맥 56.5%, 건강인 삼맥 58.2%, 중간 및 활맥 41.8%로 차이가 없었다 (Table 4).

#### IV. 고찰

본 연구 결과에서 암 환자의 체중 및 체질량 지수(body mass index, BMI)는 건강인보다 낮았다. 암 환자에서 BMI의 저하를 가져오는 가장 큰 원인은 암성 악액질(cancer cachexia)이다. 악액질은 진행된 암 환자에서 흔하게 나타나며, 사이토카인과 영양유래물질이 관련 인자로 주

목받고 있다. 또한 화학요법 효과 감소 및 부작용, 치료 중단, 생존율 저하와 관련이 있으므로 적절히 관리되어야 한다<sup>10</sup>. 대장암 환자의 5년 생존율을 체질량지수에 따라 분석한 연구에서도 과체중군과 비만체중군이 가장 높고, 저체중군과 병적비만군이 가장 낮았다<sup>11</sup>. 즉 암 환자의 체질량지수는 삶의 질 뿐만 아니라 완치율, 생존율과도 관련이 있다. 본 연구가 진행된 암 환자만을 대상으로 한 것은 아니지만, 체질량지수는 모든 암 환자의 주된 관리 요점이라고 할 수 있다.

암 환자에게 흔히 나타나는 증상은 통증, 피로와 허약감, 오심과 구토, 우울감과 불안감 등이 있다. 통증은 자율신경계의 이상과 스트레스를 유발하며, 역으로 스트레스는 통증을 증가시킨다. 불안과 우울은 자율신경계나 근골격계의 활동성을 촉발시키기도 하므로 통증의 치료를 위해 보조적으로 항우울제를 사용하는 경우도 있다. 암 환자의 스트레스 지수를 측정함으로써 스트레스와 통증 등의 제반 증상 정도를 객관적으로 관찰할 수 있다<sup>12</sup>. 또한, 불안은 암 환자군에서는 일반적인 상태로 자율신경 항진, 심계, 발한 등의 증상을 발생시킨다. 이해력, 걱정, 집중력 저하 등의 사고력 변화와 근긴장,

Table 4. Comparison of Pulse Wave Variables of Cancer Patients and Healthy Subjects

Variables		Cancer Patient (N=23)	Healthy Subjects (N=55)	p-value
Power(有無力)	Powerful(有力)	8 (34.8%)	12 (21.8%)	0.489
	Intermediate	14 (60.9%)	40 (72.7%)	
	Powerless(無力)	1 (4.3%)	3 (5.5%)	
Depth(浮沈)	Sinking(沈)	3 (13.0%)	25 (45.5%)	0.025 *
	Intermediate	18 (78.3%)	27 (49.1%)	
	Floating(浮)	2 (8.7%)	3 (5.5%)	
Rapidity(遲數)	Slow(遲)	3 (13.0%)	25 (45.5%)	0.005 *
	Intermediate(中間)	10 (43.5%)	22 (40.0%)	
	Rapid(數)	10 (43.5%)	8 (14.5%)	
Sensation(滑澁)	Rough(澁)	10 (43.5%)	32 (58.2%)	0.235
	Intermediate(中間)	13 (56.5%)	23 (41.8%)	
	Slippery(滑)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	

Values are represented by number (%). N, number; \*,  $p<0.05$ .

피로와 같은 신체적 증상도 유발한다<sup>13)</sup>.

HRV는 암 환자의 디스트레스와 우울, 분노, 수면장애, 스트레스와 관련된 삶의 질을 측정하는 유용한 정량적 생리지표이다<sup>14)</sup>. 심박변이도(heart rate variability, HRV)의 심박 표준편차(standard deviation of normal to normal, SDNN)는 심박률의 단기간 심박변이도 분석에서 심박률의 단주기변동을 나타내는 유의한 지표이며 자율신경계가 신체에 대한 제어능력을 갖고 있는지 보여준다. 임상적으로 낮은 SDNN은 심혈관계 질환의 높은 사망률의 예측인자이다<sup>15)</sup>.

본 연구에서 암 환자와 건강인간에 차이가 나타난 HRV 변수는 평균 심박동수(mean heart rate, MHR), SDNN, 주파수 총량(total power, TP), 초저주파(very low frequency, VLF)이었다. 정상시의 심박수 증가는 조기심실수축 및 이로 인한 사망률 증가와 관련이 있다는 연구와 폐혈증 쇼크에서 사망률을 증가시킨다는 연구를 볼 때 불량한 예후를 판단하는 지표로 간주한다<sup>16-17)</sup>. 유방암 절제술 여성의 심박변이도 측정 연구를 살펴보면 MHR은  $77.37 \pm 23.28$  회/min로 본 연구의 암 환자 평균 심박동수  $79.13 \pm 16.92$  회/분과 유사하였으며, SDNN은  $69.95 \pm 32.27$  ms로 본 연구의 암 환자 SDNN  $22.24 \pm 20.59$  보다 현저히 높았다. 유방암 절제술 여성 대상 연구는 대조군 없이 암 환자군만을 대상으로 연구하여 검사 환경, 기기 특성에 따른 결괏값의 차이를 반영하지 못하여 본 연구와 직접 비교하기는 어려웠으나, 환자의 건강상태가 좋지 않은 경우에는 증가된 MHR과 SDNN 수치의 저하나 과도한 상승이 동반된다는 것을 알 수 있다<sup>18)</sup>. 암환자의 예후 예측인자로서의 HRV에 대한 체계적 문헌고찰에서 SDNN이 낮은 암 환자는 생존율이 낮았으며 암 전이가 있는 환자군은 전이 없는 환자군에 비해 HRV 수치들이 현저히 낮았다<sup>19)</sup>. 암 환자에서 수치가 낮은 주파수 총량(total power, TP)이나 초저주파(very low frequency, VLF) 수치도

암증 및 관련 증상으로 인한 자율신경계 조절 능력 저하로 설명 할 수 있다<sup>20)</sup>.

본 연구의 맥파 분석 결과에서는 맥의 깊이 분포와 맥의 속도 분포에서 유의한 차이가 있었다. 즉 부맥(浮脈)과 삭맥(數脈)의 경향성을 보였다. 암 환자의 심혈관계 특징은 건강인에 비해 혈관강직도가 증가되어 있으며 중심 혈역학적 지표가 손상된 암환자에서 유의미하게 높은 맥파속도, 파형증가 지수 및 중심 혈역학적 변수가 나타난다는 것이다<sup>21)</sup>. 암 환자에게 맥진기를 적용시켜 한열변증(寒熱辨證)과 맥진(脈診)의 관련성을 본 연구에서 암 환자의 유력맥(有力脈), 삭맥(數脈), 부맥(浮脈), 활맥(滑脈)은 열증(熱證)을 의미하며, 무력맥(無力脈), 지맥(遲脈), 침맥(沈脈), 삼맥(澁脈)은 한증(寒證)을 의미한다<sup>22)</sup>. 맥진기를 이용한 암의 맥진 특성은 부침(浮沈)에서는 부(浮), 지삭(遲數)에서는 삭(數), 단장(短長)에서는 단(短), 홍세(洪細)에서는 홍맥(洪脈)의 경향성이 있으며, 현약(弦弱) 및 활삼(滑澁)에서는 건강인과 다른 점이 없었다. 암 환자가 건강인보다 부맥(浮脈) 및 삭맥(數脈)의 특징이 있다는 것은 본 연구의 결과와도 같다. 또한 전이암 환자를 대상으로 한 맥진기 특성 연구에서는 환자의 신체 특성에 따른 생존율과 맥진 특성을 함께 보고한 바 있다. BMI를 22를 기준으로 나누어 22 미만인 암 환자 그룹의 중간 생존값은 6.6개월이었으며, 22 이상인 암 환자 그룹의 중간 생존값은 10.0개월이었다고 보고하였으며, 심장 박동수를 90회 기준으로 나누어 90회 이상인 암 환자 그룹의 중간 생존값은 4.0개월이었으며, 90회 미만인 암 환자 그룹의 중간생존값은 10.0개월로 차이가 있었다고 보고하였다. 맥진 특성에 따른 생존율의 차이 분석에서는 현약(弦弱) 지표는 유의한 차이가 없었으나, 활삼(滑澁) 지표는 활맥(滑脈) 경향성의 암 환자는 중앙생존기간이 7.4개월이었으며, 삼맥(澁脈) 경향성의 암 환자는 중간 생존값이 9.5개월로 유의한 차이가 있었다고 보

고하였다<sup>23)</sup>. 또 다른 연구인 유방절제술 여성 환자의 맥파 특성 연구에서 유방암 절제 수술 여성은 전체적으로 노화된 맥파 특성을 보였으며, 수술 부위에 비견되는 촌부(寸部) 맥파요인이 대체적으로 과도한 양상을 보였다. 해당 연구에서는 이를 신체 기능의 항상성 유지를 위한 맥 에너지 증가 현상으로 해석하였다<sup>24)</sup>.

암 환자에서 HRV의 MHR의 증가, SDNN의 저하, 맥진기의 부맥(浮脈)과 삭맥(數脈)의 경향성을 참고하여 치료에 적용한다면 체계적인 환자 관리에 도움이 될 것이라고 본다. 본 연구의 암 환자 및 건강인의 피험자 수가 적으므로 향후 연구에서는 더 많은 피험자를 대상으로 동일한 의료기기를 이용하여 암종, 병기, 나이, 성별, 체질량지수 등의 다양한 요소를 고려한 체계적인 대조군 설정이 이루어진다면 더 의미 있는 결과가 나올 수 있을 것이라고 생각된다.

## V. 결론

경락기능검사와 맥전도검사를 시행한 암 환자 23명, 건강검진을 받은 건강인 55명의 심박변이도 변수, 맥파 변수를 비교하여 다음의 결과를 얻었다.

심박변이도 변수 중에서 암 환자는 평균 심박동수(mean heart rate, MHR)가 빨랐으며, 심박 표준편차(standard deviation of normal to normal, SDNN), 주파수 총량, 초저주파 가 모두 낮았다.

맥파 변수 중에서 암 환자는 맥의 깊이에서는 부맥(浮脈)의 비율이 높았으며, 맥의 속도에서는 삭맥(數脈)의 비율이 높았다.

이상의 결과로 볼 때 암 환자에게 경락기능검사와 맥전도검사를 적용하고 평가하는 것은 환자의 적절한 관리에 도움이 될 것으로 판단된다.

## 참고문헌

1. Yang K, Kim J, Chun M, Ahn MS, Chon E, Park J, Jung M. Factors to improve distress and fatigue in Cancer survivorship; further understanding through text analysis of interviews by machine learning. *BMC Cancer* 21(1):741, 2021
2. Kim K, Kim JS. Factors influencing health-related quality of life among Korean cancer survivors. *Psychooncology* 26(1):81-7, 2017
3. You SJ, Son SE, Kang HW, Lyu YS. A Study on Emotional Characteristics with the CoreSeven-Emotions Inventory (CSEI), Based on Seven Emotions (七情) in Cancer Patients. *J Orient Neuropsychiatry* 27(2):119-30, 2016
4. Hartmann R, Schmidt FM, Sander C, Hegerl U. Heart Rate Variability as Indicator of Clinical State in Depression. *Front Psychiatry* 9:735, 2018
5. Paek JE. The Study on the Origin of Pulse rate diagnosis & Pulse rate diagnosis in <Nae-Kyung>. *J Soc Korean Med Diagn* 2(1):225-248, 1998
6. Nam CW, Oh SY, Kim K, Joo JC. Reliability of Pulse Wave Analyzer and Heart Rate Variability Analyzer. *J Tradit Korean Med* 17(1):139-49, 2009
7. Choi YS, Kim KY, Hwang SY, Kim JY, Lee SW, Kim HH, Joo JC. Characteristic of the pulse wave in hypertension using pulse analyzer with array piezoresistive sensor. *J Meridian & Acupoint* 24(3):105-16, 2007
8. Kim JH, Jeon YJ. A Review on Clinical Studies on Metabolic Disease Using a



- Pulse Tonometry Device. *J Int Korean Med* 39(4):612-23, 2018
9. Kim JH, Kim JY. A Review on Clinical Studies on Gynecological Disease by Using a Pulse Diagnosis Device. *J Korean Obstet Gynecol* 29(3):23-34, 2016
  10. Nishikawa H, Goto M, Fukunishi S, Asai A, Nishiguchi S, Higuchi K. Cancer Cachexia: Its Mechanism and Clinical Significance. *Int J Mol Sci* 22(16):2021
  11. Park SW, Lee DW, Park JW, Ryoo SB, Shin R, Jeong SY, Park KJ. Impact of body mass index on overall survival after surgery for colorectal cancer. *Korean J Clin Oncol* 12(2):91-6, 2016
  12. Nam UJ. Treatment and Approach for Patients Complaining of Chronic Pain. *Korean J Med* 73(2):S794-805, 2007
  13. Stark DP, House A. Anxiety in cancer patients. *Br J Cancer* 83(10):1261-7, 2000
  14. Park H, Oh S, Noh Y, Kim JY, Kim JH. Heart Rate Variability as a Marker of Distress and Recovery: The Effect of Brief Supportive Expressive Group Therapy With Mindfulness in Cancer Patients. *Integr Cancer Ther* 17(3):825-31, 2018
  15. Nolan J, Batin PD, Andrews R, Lindsay SJ, Brooksby P, Mullen M, et al. Prospective study of heart rate variability and mortality in chronic heart failure: results of the United Kingdom heart failure evaluation and assessment of risk trial (UK-heart). *Circulation* 98(15):1510-6, 1998
  16. Engel G, Cho S, Ghayoumi A, Yamazaki T, Chun S, Fearon WF, et al. Prognostic significance of PVCs and resting heart rate. *Ann Noninvasive Electrocardiol* 12(2):121-9, 2007
  17. Parker MM, Shelhamer JH, Natanson C, Alling DW, Parrillo JE. Serial cardiovascular variables in survivors and nonsurvivors of human septic shock: heart rate as an early predictor of prognosis. *Crit Care Med* 15(10):923-9, 1987
  18. Kim G, Park S, Kim Y. A study on the Heart Rate Variability(HRV) in Post Mastectomy Women. *Korea J Orient Med* 17(1):141-51, 2011
  19. Kloter E, Barrueto K, Klein SD, Scholkmann F, Wolf U. Heart rate variability as a prognostic factor for cancer survival-a systematic review. *Frontiers in physiology* 9:623, 2018
  20. Kim OH, Choi JE, Woon JW, Yoo HS. The Effects of Moxibustion on Heart Rate Variability in Cancer Patients. *J Kor Tradit Oncology* 16(1):15-31, 2011
  21. Mozos I, Mihaescu R. Pulse wave velocity and central hemodynamic indices in patients with malignant solid tumors. *Jökull* 65(9):200-14, 2015
  22. Choi Y, Kim S, Kwon O, Park H, Kim J, Choi W, et al. Cold-Heat and Excess-Deficiency Pattern Identification Based on Questionnaire, Pulse, and Tongue in Cancer Patients: A Feasibility Study. *J Korean Med* 42(1):1-11, 2021
  23. Lee JY. Characteristics of radial pulse wave in metastatic cancer patients. Master's thesis. Seoul:Kyunghee University, 2014
  24. Kim GC, Park SW, Kim YS, Kim YH. A Study on the Pulse Wave Parameter in Post Mastectomy Women. *Korean J Acupunct* 28(4):101-12, 2011