

## 생체리듬과 아건강과의 관련성에 관한 연구<sup>†</sup>

신재경<sup>1</sup>

<sup>1</sup>창원대학교 자연과학대학 통계학과

접수 2017년 7월 5일, 수정 2017년 8월 23일, 게재확정 2017년 8월 28일

### 요약

최근에 고도한 의학 기술의 발전과 함께 최첨단 의학 장비의 도입으로 인간의 수명은 점점 길어지고 있는 실정이다. 수명이 길어지면서 삶의 질에도 많은 관심을 가지게 되었다. 많은 사람들이 병으로 고생하지 않고 건강하게 오래 살다 죽기를 원하고 있다. 따라서 사람들이 미리 아건강 상태를 진단하여 적절한 치료 계획을 수립한다면 질병을 예방할 수 있으며 사회적으로 지출되는 비용을 줄일 수 있을 것이다. 이에 본 연구에서는 특정한 집단을 대상으로 인간의 생체리듬과 건강한 상태와 병에 걸린 상태의 중간에 있는 아건강과 관련한 설문지에 각각 응답한 자료를 가지고 통계적 분석을 수행하였다. 분석 결과는 성별에 따른 생체리듬과의 차이분석에서는 유의수준 5%에서 남녀 간에 차이가 있는 것으로 나타났으며, 생체리듬의 양호·불량 상태에 따른 아건강과의 차이 분석에서는 유의수준 5%에서 10개의 아건강 지표 모두 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 생체리듬과 아건강과의 분석 결과에서는 유의수준 5%에서 생체리듬과 신진대사를 제외한 9개의 아건강 진단지표는 관계가 있는 것으로 나타났다. 마지막으로 의사결정나무분석 결과는 호르몬과 비뇨기의 아건강 상태가 불량인 응답자는 모두 생체리듬이 불량인 것을 보여주었다. 이들을 종합해보면 생체리듬을 잘 조절한다면 아건강 상태를 양호하게 하여 사전에 질병을 예방할 수 있을 것으로 생각된다.

주요용어: 교차분석, 생체리듬, 아건강, 의사결정나무분석, 진단지표.

### 1. 서론

의학 기술의 발전과 의학 장비의 현대화로 인해, 인간의 수명은 점점 길어지고 있는 실정이다. 따라서 사람들은 삶의 질에 관심을 가지고 병들지 않고 건강하게 오래살기를 원하고 있다.

건강과 질병사이의 인체 상태를 아건강이라고 한다. 즉 아건강은 병에 걸린 것은 아니지만 인간의 몸이 불편한 상태를 말하는 것으로 건강한 상태와 질병 상태 사이에 있는 일종의 비건강, 비질병 상태를 말한다 (<http://cafe.daum.net/tcmbodywork>).

한의학에서 사용되는 아건강 관련 선행 연구로는 ‘한국판 아건강 평가 설문지의 타당도 연구 (Ryu 등, 2009)’, ‘한국판 아건강 설문지와 기분상태척도의 상관성 연구 (Ryu 등, 2011)’ 등이 있다. 또한 Shin (2015)는 특정 집단에 대해 아건강 설문지 응답에 대한 분석으로 아건강 상태와 관련된 연구를 하였으며, Shin (2016)은 생활관리와 아건강 설문지 응답을 바탕으로 생활관리와 아건강과의 관련성에 대해 연구하였다.

생체리듬 (biorhythm)은 인간의 생리적 주기 또는 리듬에 관한 이론으로, 이는 사람의 체온, 혈압, 맥박, 맥박 수, 혈액, 수분, 염분량 등이 24시간동안 일정한 것이 아니라 시간에 따라 또는 주야에 따라 약

<sup>†</sup> 이 논문은 2017-2018년도 창원대학교 자율연구과제 연구비 지원으로 수행된 연구결과임.

<sup>1</sup> (51140) 경남 창원시 의창구 창원대학로 20, 창원대학교 통계학과, 교수. E-mail : jkshin@changwon.ac.kr

간씩 변동을 가져온다는 것이다 (산업안전대사전, 2004). 또한, 플리이스는 일생의 모든 면에 영향을 주는 주기적 면을 연구하여 23일 주기가 사람들의 건강 상태에 영향을 준다고 하였다 (Lee와 Lee, 1983). 생체리듬과 관련한 선행 연구로는 ‘바이오 리듬과 병의 발생에 관한 연구 (Kim, 1987)’에서 정형외과에 입원한 환자들을 대상으로 발병일과 생체리듬 간의 관계를 조사하여 생체리듬이 저조기에 속할 때 발병이 일어나기 쉬운 것을 보였으며, ‘생체리듬이 운동 능력에 미치는 영향 (Cho, 1993)’에 대한 연구에서 정적 근력, 스피드 및 유연성은 오전과 오후에 따른 차이는 없었지만 민첩성과 순발력은 오후의 운동 능력이 높게 나타난다고 하였다. 또한 민첩성은 요일에 따른 운동 능력에 차이가 있다고 하였다. Yoon (1975)은 ‘생체리듬이 운동 능력에 미치는 영향’에서 100m 달리기에서는 오전과 오후에 운동 능력에 유의한 차이가 없었으나 2,000m 달리기에서는 연습한 시기에 따라 유의한 차이가 있다는 것을 보였다.

이에 본 연구에서는 생체리듬이 아건강과도 어떤 관계가 있을 것으로 생각하여 특정 수강 집단 학생들을 대상으로 생체리듬과 아건강에 대한 각각의 설문지에 응답한 자료에 대하여 통계적 분석을 수행해 이를 확인해보려고 한다.

## 2. 연구 방법

### 2.1. 연구 대상

본 연구는 인터넷 강좌로서 창원대학교에서 교양과목으로 개설하여 운영 중인 ‘화장품학’을 수강하고 있는 학생을 대상으로 하였다. 이들 응답자들의 속성 분석 결과를 Table 3.1에 정리하였다.

### 2.2. 조사 도구

본 연구에서 사용된 ‘아건강 분석평가 기준표’, ‘측정결과의 진단지표’는 Shin (2016)의 Appendix의 Table A.1과 Table A.2 및 ‘생체리듬’에 관한 설문 문항은 Shin (2014)의 Appendix의 Table A.2를 각각 참조하기 바란다.

### 2.3. 자료 수집 및 분석

본 연구에서 사용된 자료는 앞서도 언급하였듯이 인터넷 강좌로서 창원대학교에서 교양과목으로 개설하여 운영 중인 ‘화장품학’을 수강하고 있는 학생들을 대상으로, ‘아건강 분석평가 기준표’와 ‘생체리듬’에 관한 설문조사를 하였다. SPSS 23 프로그램을 이용하여 자료를 분석하였고, 설문 대상자의 일반적 특성을 파악을 위해서는 속성 분석을 사용하였다 (Table 3.1 참조). 그리고 생체리듬의 상태가 성별에 따른 남녀 간의 차이가 있는지와 생체리듬과 아건강과의 관계를 알아보기 위하여  $t$ -검정, 일원배치 분산분석 및 회귀분석을 실시하였으며 또한 생체리듬과 아건강과의 보다 심층적 관계를 알아보기 위해 의사결정나무 (decision tree) 분석을 시도하였다.

## 3. 연구결과 및 해석

### 3.1. 응답자의 일반적 특성

‘아건강 분석평가 기준표’와 ‘생체리듬’의 설문에 모두 응답한 학생들은 총 138명이었다. Table 3.1은 응답한 학생들에 대한 속성분석의 결과표이다 (Shin, 2016).

이들 속성 분석의 결과를 비율로 살펴보면 먼저 성별로는 남학생이 71%, 여학생이 29%이며, 학생들의 소속 단과대학별로는 비율이 가장 높은 대학은 인문사회대학이며 그 비율은 절반에 가까운 48.6%를 차지하고 있었다. 그 다음으로는 높은 비율은 공과대학으로 32.6%이며 18.8%인 자연과학대학이 가장

**Table 3.1** The characteristic analysis for respondents

	Category	Frequency (person)	Percentage (%)
Gender	Male	98	71.0
	Female	40	29.0
College	Humanities and social	67	48.6
	Natural science	26	18.8
	Engineering	45	32.6
Total		138	100

낮은 비율을 차지하였다. 3개의 단과 대학만 나타난 것은 위의 3개 단과 대학 소속 학생들만이 2개의 질문에 모두 응답하였기 때문이다.

**3.2. 응답자의 속성에 따른 생체리듬과의 차이분석**

먼저 독립표본 *t*-검정을 실시하여 남녀 간의 생체리듬이 성별에 따른 차이가 있는가를 알아보았으며, 그 결과를 Table 3.2에 나타내었다.

분석 결과, 생체리듬은 유의수준 5%에서 유의확률이 0.025로 남녀 간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며, 남학생의 평균 (6.55)보다 여학생의 평균 (8.08)이 더 높게 나타났다. Shin (2014)의 Appendix의 Table A.2의 생체리듬 측정결과의 진단표에 따르면 여학생은 정상 수 준이지만 남학생은 좋지 않다는 것을 알 수 있다. 이들 결과에 따라 남학생들은 지금부터라도 자신들의 생체리듬에 더 많은 관심을 가지는 것이 좋을 것으로 판단된다.

**Table 3.2** Result for *t*-test with healthy biorhythm by gender

	Category	Mean	Standard deviation	<i>t</i> -value	<i>p</i> -value
Healthy biorhythm	Male	6.55	3.65	-2.265	0.025*
	Female	8.08	3.28		

\*:  $p < 0.05$ , \*\*:  $p < 0.01$ , \*\*\*:  $p < 0.001$

Shin (2016)은 ‘생활관리’에 대한 설문 의 응답 결과가 성별에 따른 아건강과 차이가 있는가를 알아보기 위해 이들 간의 차이분석에서 5개 지표, 즉 면역계 ( $p$ 값 : 0.032), 장 ( $p$ 값 : 0.001), 뇌신경 ( $p$ 값 : 0.002), 호르몬 ( $p$ 값 : 0.000), 비뇨기 ( $p$ 값 : 0.000)는 유의수준 5%에서 남녀 간에 차이가 있다는 것을 밝혔다. 본 연구에서는 생체리듬과 관련한 질문에 응답한 결과가 생체리듬의 양호 · 불량에 따른 아건강과 차이가 있는가를 알아보기 위해서 독립표본 *t*-검정을 실시하였으며, 그 결과는 Table 3.3과 같다.

다음으로 일원배치 분산분석을 실시하여 생체리듬이 소속 단과대학별로 유의한 차이가 있는가를 알아보았으며, Table 3.3은 이들 결과를 정리한 것이다.

**Table 3.3** Result for analysis of variance with life management by college

	Category	Mean	Standard deviation	<i>F</i> -value	<i>p</i> -value
Healthy biorhythm	Humanities and social	6.76	3.47	0.330	0.719
	Natural science	7.40	4.17		
	Engineering	7.16	3.49		

분석 결과, 단과대학에 따라 생체리듬의 유의확률 ( $p$ 값 : 0.719)이 0.05 이상 (신뢰수준 95%)이므로 유의한 차이가 없다고 볼 수 있다.

또한 Shin (2016)은 ‘생활관리와 아건강과의 관련성에 관한 연구 (Shin, 2016)’에서 단과대학에 따른 아건강과의 차이분석에서 10개 지표 (면역계, 순환계, 소화계, 장, 뇌신경, 호르몬, 호흡기, 비뇨기, 골격계, 신진대사) 모두 유의수준 에서 유의한 차이가 없다는 것을 밝혔다.

### 3.3. 생체리듬의 양호 · 불량에 따른 아건강과의 차이분석

다음으로 독립표본  $t$ -검정을 실시하여 생체리듬의 상태 즉 양호 · 불량에 따른 아건강과의 차이가 있는가를 알아보았으며, 그 결과는 Table 3.4와 같다.

Table 3.4의 분석결과를 살펴보면, 생체리듬이 양호 · 불량인 경우에 따른 10개의 아건강 중에서 호흡기 ( $p$ 값 : 0.04)를 제외한 나머지 9개의 아건강인 면역계 ( $p$ 값 : 0.000), 순환계 ( $p$ 값 : 0.000), 소화계 ( $p$ 값 : 0.000), 장 ( $p$ 값 : 0.000), 뇌신경 ( $p$ 값 : 0.000), 호르몬 ( $p$ 값 : 0.000), 비뇨기 ( $p$ 값 : 0.000), 골격계 ( $p$ 값 : 0.000), 신진대사 ( $p$ 값 : 0.008)의 유의확률이 각각 0.01 이하 (신뢰수준 99%)이므로 이들 9개의 아건강 상태에 유의한 차이가 있는 것을 알 수 있으며 (위의 표에서  $p$ -value항목 참조), 또한 나머지 한 개의 아건강인 호흡기 ( $p$ 값 : 0.04)의 유의확률도 0.05이하 (신뢰수준 95%)이므로 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서 아건강 상태에 유의한 차이가 있는 것을 알 수 있다. 따라서 아건강의 10가지 모든 지표에 대해서는 생체리듬을 잘 조절한다면 이들과 관계되는 질병을 사전에 어느 정도는 예방할 수 있을 것으로 생각된다.

**Table 3.4** Result for  $t$ -test of sub-health according to good and bad of healthy biorhythm

	Category	Mean	Standard deviation	$F$ -value	$p$ -value
Immune system	Good	4.12	2.746	3.893	0.000***
	Bad	2.51	1.804		
Circulatory system	Good	5.67	2.655	3.645	0.000***
	Bad	4.14	2.066		
Digestive system	Good	5.25	2.911	4.125	0.000***
	Bad	3.41	2.011		
Intestine	Good	5.95	3.061	4.968	0.000***
	Bad	3.69	2.273		
Cerebral nerve	Good	8.21	4.636	4.498	0.000***
	Bad	5.00	3.275		
Hormonel	Good	7.39	4.300	4.715	0.000***
	Bad	4.30	2.917		
Respirative system	Good	2.33	1.618	2.087	0.040***
	Bad	1.83	1.022		
Urinary system	Good	2.09	1.527	4.929	0.000***
	Bad	.95	.999		
Skeletal system	Good	2.35	2.200	4.062	0.000***
	Bad	1.06	1.133		
Metabolism	Good	2.67	1.746	2.681	0.008***
	Bad	1.95	1.387		

\*:  $p < 0.05$ , \*\*:  $p < 0.01$ , \*\*\*:  $p < 0.001$

### 3.4. 생체리듬과 아건강과의 관계

생체리듬이 아건강에 어떠한 영향을 미치는 가를 알아보기 위하여 아건강을 종속변수로 하고 생체리듬을 독립변수로 하여 회귀분석을 실시하였다. 분석한 결과를 Table 3.5에 나타내었다.

Table 3.5의 분석결과 유의수준 5%에서 생체리듬은 면역계 ( $p$ 값 : 0.001), 순환계 ( $p$ 값 : 0.004), 소화계 ( $p$ 값 : 0.001), 장 ( $p$ 값 : 0.000), 뇌신경 ( $p$ 값 : 0.000), 호르몬 ( $p$ 값 : 0.000), 호흡기 ( $p$ 값 : 0.028), 비뇨기 ( $p$ 값 : 0.010), 골격계 ( $p$ 값 : 0.001)의 유의확률이 각각 0.05 이하 (신뢰수준 95%)이므로 아건강과 관계가 있는 것으로 나타났다 (위의 표에서 진하게 표시한 부분). 나머지 신진대사 ( $p$ 값 : 0.102)는 아건강과는 관계가 없는 것으로 나타났다. 따라서 신진대사를 제외한 9가지 지표에 대해서는 생체리듬을 잘 조절한다면 이들과 관계되는 질병을 사전에 어느 정도는 예방할 수 있을 것으로 생각된다.

**Table 3.5** Relationship between healthy biorhythm and sub-health

Dependent variable	Independent variable	Regression coefficients	Standardized regression coefficients	t-value	p-value
<b>Immune system</b>	Healthy biorhythm	0.186	0.283	3.361	0.001**
		$R^2=0.080, F=11.297, p=0.001$			
<b>Circulatory system</b>		0.167	0.248	2.913	0.004**
		$R^2=0.061, F=8.485, p=0.004$			
<b>Digestive system</b>		0.196	0.277	3.290	0.001**
		$R^2=0.077, F=10.821, p=0.001$			
<b>Intestine</b>		0.290	0.369	4.521	0.000***
		$R^2=0.136, F=20.436, p=0.000$			
<b>Cerebral nerve</b>		0.400	0.344	4.184	0.000***
		$R^2=0.119, F=17.505, p=0.000$			
<b>Hormonel</b>		0.350	0.328	3.965	0.000***
		$R^2=0.108, F=15.720, p=0.000$			
<b>Respirative system</b>		0.071	0.191	2.220	0.028*
		$R^2=0.037, F=4.930, p=0.028$			
<b>Urinary system</b>	0.084	0.224	2.616	0.010**	
	$R^2=0.050, F=6.842, p=0.010$				
<b>Skeletal system</b>	0.136	0.275	3.260	0.001**	
	$R^2=0.076, F=10.625, p=0.001$				
Metabolism	0.063	0.143	1.646	0.102	
	$R^2=0.020, F=2.703, p=0.102$				

\*:  $p < 0.05$ , \*\*:  $p < 0.01$ , \*\*\*:  $p < 0.001$

### 3.5. 생체리듬과 아건강과의 의사결정나무 분석

지금까지의 분석에서는 아건강 관련 10개 지표를 종속변수로 지정하고 생체리듬을 독립변수로 지정하여 단순회귀 분석을 하여 그 결과를 해석하여 생체리듬이 아건강에 미치는 영향성을 분석하였다. 여기에서는 지금까지의 분석과는 반대로 아건강 관련 10개 지표들이 생체리듬과 어떤 관계가 있는가를 알아보기 위하여 데이터마이닝 기법 중 하나인 의사결정나무 기법을 사용하여 그 관계를 분석하여 보았다.

의사결정나무 분석은 SPSS의 데이터마이닝 솔루션인 클레멘타인을 이용하여 분석을 실시하였으며, 의사결정나무 기법 중 CART 기법을 이용하여 나무 모형을 생성하였다 (Figure 3.1). 이 결과를 자세히 살펴보면, 전체적으로 생체리듬이 양호인 비율이 22.5%이고 불량인 비율이 77.5%로 양호하다고 답변한 응답자 수보다 3배 이상이나 많은 것으로 나타나서 생체리듬 조절에 신경을 많이 써야할 것으로 판단된다. 실제 생성된 나무 모형 중 특이한 트리를 살펴보기로 하자.

호르몬과 비뇨기가 동시에 불량인 응답자의 경우에 대한 비율은 100%로 생체리듬의 불량 비율 77.5%보다는 22.5%p나 더 높은 비율을 보여주고 있다. 이것은 호르몬의 아건강 상태가 불량이고 동시에 비뇨기의 아건강 상태가 불량인 경우의 응답자 모두가 생체리듬이 좋지 않다는 것을 보여주는 결과라

고 할 수 있다. 반면에 호르몬과 순환기의 아건강 상태가 모두 양호한 비율은 43.6%로 생체리듬의 양호 비율 22.5%보다 2배 정도로 높아지는 것을 알 수 있다.

이들을 종합해 해석해 보면 생체리듬만 잘 조절하더라도 호르몬과 순환기의 아건강 상태를 양호하게 할 수 있다는 것을 보여주는 결과라고 할 수 있다.

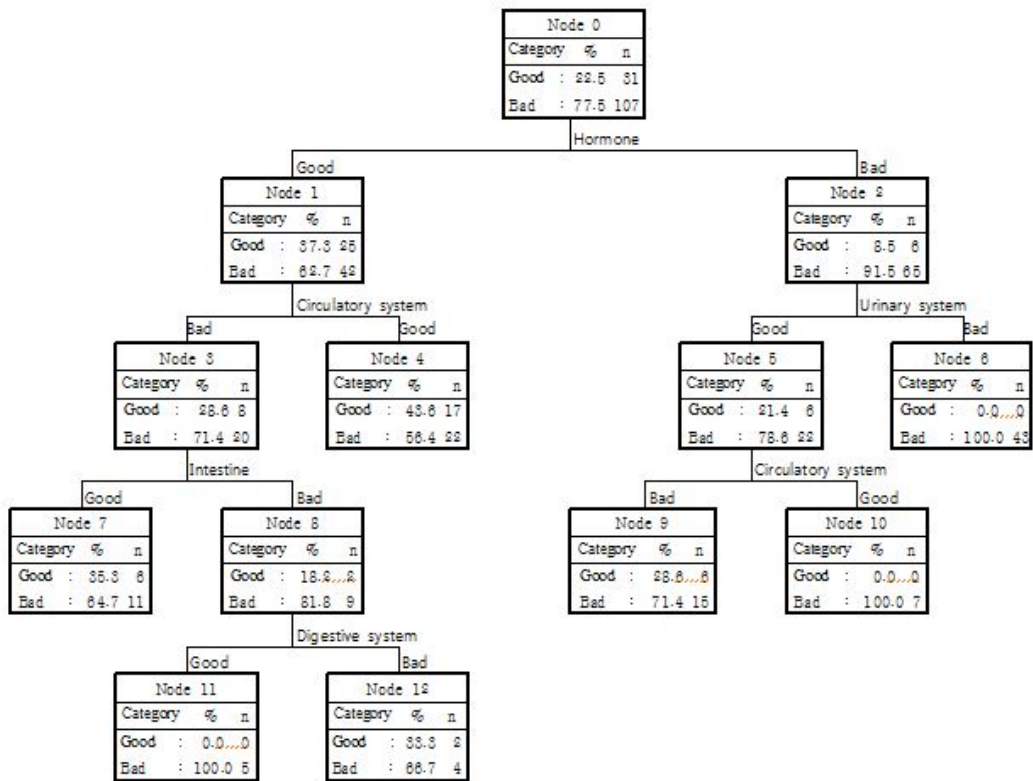


Figure 3.1 The result of decision tree between healthy biorhythm and sub-health

#### 4. 결론 및 토의

본 연구는 생체리듬과 아건강과의 관계를 알아보기 위하여 인터넷 강좌로 창원대학교에서 개설한 대단위 교양 강좌 과목인 ‘화장품학’을 수강한 학생들을 대상으로 설문조사를 실시한 자료를 바탕으로 하였다. 이들 자료들을 분석한 결과를 살펴보면 먼저 성별에 따른 생체리듬과의 차이분석에서는 유의수준 5%에서 남녀간 유의한 차이가 있는 것으로 나타났는데, 이 결과를 Shin (2014)의 Appendix의 Table A.2의 생체리듬 측정결과의 진단표에 따르면 여학생은 정상수준이지만 남학생은 신체리듬 상태가 불량인 것을 알 수 있다. 또한 단과대학에 따라 생체리듬과는 유의수준 5%에서 차이가 없는 것으로 나타났으며, 또한 생체리듬과 아건강과의 분석 결과에서는 유의수준 5%에서 신진대사 ( $p$ 값 : 0.102)를 제외한 나머지 9개의 아건강 지표 즉, 면역계 ( $p$ 값 : 0.001), 순환계 ( $p$ 값 : 0.004), 소화계 ( $p$ 값 : 0.001), 장 ( $p$ 값 : 0.000), 뇌신경 ( $p$ 값 : 0.000), 호르몬 ( $p$ 값 : 0.000), 호흡기 ( $p$ 값 : 0.028), 비뇨기 ( $p$ 값 : 0.010), 골격계 ( $p$ 값 : 0.001)의 유의확률이 각각 0.05 이하이므로 아건강과 관계가 있는 것으로 나타났다. 이

것은 생체리듬만 잘 관리하여도 이들과 관계되는 질병을 사전에 어느 정도는 예방할 수 있을 것으로 생각이 된다. 마지막으로 의사결정나무 분석 결과를 자세히 살펴보면, 전체적으로는 생체리듬이 불량인 비율이 약 77.5%로 나타나고 있으며, 호르몬과 비뇨기가 불량인 노드를 살펴보면 불량 비율은 100%로 나타나 생체리듬의 불량 비율이 상당히 높아짐을 알 수 있다. 이 결과는 호르몬과 비뇨기의 아건강 상태가 동시에 불량인 경우에는 생체리듬이 좋지 않다는 것을 보여주는 결과라고 할 수 있겠다.

또한 전체적으로 생체리듬이 양호인 비율이 약 22.5%로 나타나고 있으나, 호르몬과 순환기의 아건강 상태가 양호한 노드를 살펴보면 양호의 비율이 약 43.6%로 나타나 생체리듬의 양호 비율이 매우 높아짐을 알 수 있다. 이들을 종합해보면 생체리듬만 잘 조절하더라도 호르몬과 순환기의 아건강 상태를 양호하게 할 수 있다는 것을 보여주는 결과라고 할 수 있다. 본 연구는 특정 집단 학생만 대상으로 한 결과이며, 그 외에도 임상적으로 아건강은 성별뿐 만 아니라 다른 많은 관련 요인이 있다고 생각되며 차후의 과제에서는 다른 관련 요인을 고려한 연구가 필요하다고 사료됩니다, 또한 향후에는 특정 집단 관련 학생이 아닌 일반 학생들과 직장인들을 대상으로 조사 분석한다면 더 유익한 결과를 얻을 수도 있을 것으로 사료된다.

## References

- Cho, Y. M. (1993). *Biological rhythms' effect on motor ability*, master's thesis, Kyoungpook National University, Taegu, Korea.
- Industrial safety dictionary. (2004). *Book publishing Gold*, Seoul.
- Kim, B. D. (1987). Biorhythm and the onsets of illnesses. *Journal of Sahmyook University*, **19**, 391-397.
- Lee, K. S. and Lee, D. I. (1983). *Introduction to biorhythm*, Yinyang Mcgin Publisher, Seoul.
- Park, E. S. and Park E. J. (1989). *Three biorhythms dominate human-biorhythm*, Kimyoung-sa, Seoul.
- Ryu, J. M., Park, Y. B. and Park, Y. J. (2009). A study on validity of the Korean version of the subhealth questionnaire. *The Journal of the Korea Institute of Oriental Medical Diagnostics*, **13**, 78-87.
- Ryu, J. M., Park, Y. J. and Park, Y. B. (2011). Correlation analysis of Korean version of the subhealth questionnaire and profile of mood states factors. *The Journal of the Korea Institute of Oriental Medical Diagnostics*, **15**, 77-86.
- Shin, J. K. (2014). Statistical analysis of life pattern and functional cosmetics awareness. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **25**, 1273-1281.
- Shin, J. K. (2015). Statistical analysis on a specific student group and their responses to sub-health questionnaire. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **26**, 895-906.
- Shin, J. K. (2016). The study on the relevance of life management and sub-health. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **27**, 925-934.
- TCMbodywork. <http://cafe.daum.net/tcmbodywork>.
- Yoon, W. S. (1975). *Effect of biorhythm on motor performances*, Kyunghee University, Seoul, Korea.

# The study on the relevance of healthy biorhythm and sub-health<sup>†</sup>

Jae-Kyoung Shin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Statistics, Changwon National University

Received 5 July 2017, revised 23 August 2017, accepted 28 August 2017

## Abstract

Recently, with the development of advanced medical technology and the introduction of most advanced medical equipments, life expectancy increases accordingly. Many people want to live long-lived in health. Therefore, if it is possible to pre-diagnose the sub-health condition and formulate an appropriate treatment plan, we can prevent the disease and reduce social expenditure costs. In this study, we statistically analyzed the data in responding to each questionnaire for healthy biorhythm and sub-health among targeted members of a specific group. The analysis for the effects of healthy biorhythm to male and female showed that there was a significant difference between male and female. In the analysis of the effects of the conditions of healthy biorhythm to the 10 sub-health indicators, the significant effects of good and bad condition has been observed. The results of the decision tree analysis showed that all the respondents with poor hormone and urological sub-health status have bad healthy biorhythms. In summary, in this paper we have shown that it may be possible to improve the sub-health condition and prevent disease in advance if the healthy biorhythm is well controlled.

*Keywords:* Comprehensive diagnosis, cross-tabulation, decision tree, healthy biorhythm, sub-health.

---

<sup>†</sup> This research is financially supported by Changwon National University in 2017-2018.

<sup>1</sup> Professor, Department of statistics, Changwon National University, Changwon, Gyeongnam, 51140, Korea. E-mail: jkshin@changwon.ac.kr