

청소년의 사이버 여가활동과 자율신경계 기능의 관계

손미은¹ · 김나현²

¹계명대학교 동산의료원 간호사, ²계명대학교 간호대학 부교수

The Relationship between Cyber Leisure Activity and Autonomic Function in High School Students

Mi Eun Son¹, Na Hyun Kim²

¹Nurse, Keimyung University Dongsan Medical Center, Daegu; ²Associate Professor, College of Nursing, Keimyung University, Daegu, Korea

Purpose: The purpose of this study was to explore the relationship between cyber leisure activity and autonomic function in high school students. **Methods:** The subjects of this study were 242 second graders at high school located in D city. The research design was descriptive correlation study. Data were collected from August 26 to September 17, 2010, using a cyber leisure questionnaire and heart rate variability (SA-6000, Medcore, Korea) for autonomic function. **Results:** Total time for the cyber leisure activity was 391.3 ± 262.0 (min/week). Time for internet usage and computer game was 234.5 ± 140.1 (min/week) and 156.8 ± 164.3 (min/week), respectively. There were significant positive correlation between total cyber leisure time and sympathetic activity ($r = .247, p < .001$). **Conclusion:** Excessive cyber leisure activity could increase sympathetic activities in high school students. Thus, nursing intervention to reduce the total cyber leisure time will be helpful to improve their neurophysiological status.

Key Words: Adolescent; Cyber leisure activity; Autonomic function

국문주요어: 청소년, 사이버 여가활동, 자율신경기능

서 론

1. 연구의 필요성

빠르게 변화하는 현대사회에서 여가생활은 에너지를 재충전하고 자신을 되돌아보게 함으로써 개인의 삶의 질을 향상시켜 준다. 더욱이 신체적·정신적으로 큰 변화를 경험하는 청소년기의 건전한 여가 활용은 개인의 창조적 활동과 건강을 증진시키고 삶을 보람되게 함으로써 개인이 집단생활 속에서 상호 경쟁과 협력관계에 대한 올바른 이해와 태도를 길러주고 건전한 사회인으로 성장하는 데 기여한다(Huh, 2009). 그러나 실제 우리 청소년들은 입시위주의 주입식 및 지식편중의 교육으로 인하여 학교생활 이외의 다른 분야의

문화생활을 경험하지 못하며 이용할 수 있는 여가 공간 및 시설의 양적, 질적 미비로 인하여 바람직한 여가 경험을 할 수 있는 기회가 제한되어 있다(Ministry of Health and Welfare, 2009).

우리나라 고등학생의 하루 평균 여가활동 시간은 2-4시간 미만이고 평소 즐기는 여가활동으로는 컴퓨터를 이용한 인터넷검색과 게임이 가장 많다(Kim, 2006; Ministry of Health and Welfare, 2009) 청소년들의 여가활동이 사이버공간 중심으로 이루어지는 것을 볼 수 있다(Ministry of Culture, Sports and Tourism, 2011). 이처럼 사이버 활동이 청소년들의 여가활동의 많은 부분을 차지하게 되면서 사이버 여가활동에 따른 여러 역기능들이 보고되고 있다. 청소년기는 육체적으로 급격히 성장하는 시기이며 이때의 활발한 운동이나 신체활동은 성장을 촉진시킬 뿐만 아니라 인성, 정서, 사회성의 발달에도 긍정적인 영향을 미칠 수 있다(Kim, 2008). 그러나 디지털 문화의 발달로 사이버중심의 여가활동 시간은 증가하는 반면 운동이나 신체활동의 양은 점점 감소하고 있다(Jago, Anderson, Baranowski, & Watsonet, 2005). 뿐만 아니라 인터넷 중독 위험군에 속하는 청

Corresponding author:

Na Hyun Kim, Associate Professor, College of Nursing, Keimyung University, 1095 Dalgubeol-daero, Dalseo-gu, Daegu 704-701, Korea

Tel: +82-53-580-3928 Fax: +82-53-580-3916 E-mail: drkim@kmu.ac.kr

*본 논문은 제1저자 손미은의 석사학위논문 일부 발췌한 것임.

투고일: 2012년 2월 29일 심사회의일: 2012년 3월 8일 게재확정일: 2012년 4월 13일

소년들의 경우 수면부족, 시력저하, 몸의 피로가 증가하고 이로 인해 학습능력이 저하될 수 있으며(Shin, 2010), 심혈관, 소화기, 두통, 수면장애 등의 신체증상과 불안, 우울, 고독 등 부정적 정서상태를 유발하기도 한다(Kim, 2002). 이와 같은 청소년기의 생활습관은 나아가 성인기의 생활습관에 영향을 미치게 됨으로써 성인기의 건강 수준을 결정한다는 데 그 심각성이 있다.

인체는 수면부족, 피로, 부정적 정서 등과 같은 외적 또는 내적 자극을 지속적으로 받게 되면 자율신경계의 활성이 감소되고 교감신경과 부교감신경의 불균형이 나타나며(Han, Jeong, Kim, Kim, & Lee, 2007), 이로 인해 심혈관계 기능의 생리적 변화를 초래하게 된다(Wolf, 2000). 이와 같은 자율신경계의 변화는 심박동변이를 통해 측정할 수 있으며, 심박주기의 시간적 변동을 나타내는 심박동변이(heart rate variability, HRV)는 교감신경과 부교감신경의 균형상태와 각각의 활동을 객관적으로 나타내 주는 지표이자 비침습적인 방법으로 측정할 수 있다는 점에서 자율신경관련 연구분야에서 많이 사용되고 있다(Lim, 2006).

심박동변이는 일차적으로 심장의 자율신경계 조절기능을 반영할 뿐만 아니라 심혈관계 질환을 미리 예측할 수 있는 유용한 지표로도 보고되어 있다(Tsuji et al., 1996). 즉, 심박동변이가 감소하면 허혈성 심질환, 부정맥, 심장 돌연사 등 심질환 위험이 증가하며, 그 기전은 심박동변이의 감소로 부교감신경 기능이 저하되면 상대적으로 교감신경 조절기전의 활성도가 증가하게 되어 심장의 전기적 불안정성이 증가하기 때문이다(Malik & Camm, 1993; Servant, Logier, Moustier, & Goudemand, 2009). 따라서 낮은 심박동변이는 교감신경계의 활성이 증가하기 때문에 나타나는 현상이라 할 수 있다(Choi & No, 2004).

선행연구에서 당뇨병이 있거나(Tsuji et al., 1996), 혈중콜레스테롤이 높은 경우(Christensen, Toft, Christensen, & Schmidt, 1999), 그리고 대사증후군인 경우에도(Jeong et al., 2005) 심박동변이가 감소하였다. 그 외에도 스트레스(Kim & Lee, 2011; Zaripov & Barinova, 2008), 수면장애(Gula et al., 2003), 피로(Song, Shin, & Findely, 2005), 우울 및 불안(Kim, Yoo, Cho, & Jo, 2009; Servant et al., 2009) 등이 심박동변이 감소와 관련이 있는 것으로 알려져 있다.

지금까지 청소년의 사이버 여가활동과 관련된 실태조사와 사이버 여가활동으로 인한 주관적인 건강문제에 대해서는 적지 않은 연구가 이루어졌으나 사이버 여가활동이 실제로 생리적 기능에 변화를 초래하는지에 대한 연구는 찾아볼 수 없었다. 최근 청소년의 인터넷 중독이나 게임 중독이 심각한 사회적 문제로 대두되고 있는 상황에서 청소년의 사이버 여가활동으로 인한 자율신경계의 변화를 객관적 지표로 탐색해 볼 필요성이 있다고 본다.

2. 연구 목적

본 연구는 청소년의 사이버 여가활동에 따른 자율신경계 기능의 변화를 파악하기 위함이며 구체적 목적은 다음과 같다.

- 1) 대상자의 사이버 여가활동에 따른 교감신경과 부교감신경의 활성도를 파악한다.
- 2) 대상자의 사이버 여가활동과 자율신경균형 간의 관련성을 파악한다.

3. 용어 정의

1) 사이버 여가활동

사이버 여가활동이란 컴퓨터를 도구로 하여 웹상에서 이루어지는 여가 활동을 말한다(Bark, 2009). 본 연구에서는 인터넷과 컴퓨터 게임을 통한 여가활동시간을 의미한다.

2) 자율신경계 기능

자율신경계 기능이란 교감신경과 부교감신경계가 적절한 기능적 상태를 이루고 있는 것을 의미하며, 본 연구에서는 심박동변이 측정기기(SA-6000, Medicore, Seoul, Korea)를 이용하여 산출된 지표 중 교감신경계 활성도, 부교감신경계 활성도 및 자율신경계균형 정도를 의미한다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 청소년의 사이버 여가활동에 따른 교감신경 및 부교감신경의 활성도와 사이버 여가활동과 자율신경균형간의 관련성을 알아보기 위한 서술적 상관관계 연구이다.

2. 연구 대상자

본 연구의 대상자는 대구광역시 달서구에 소재한 일개 고등학교 2학년 남·여 학생 전수를 근접모집단으로 하였다. 표본의 수는 효과의 크기($f=.5$), 유의수준($\alpha=.05$), 검정력 80%로 G-power를 사용하여 138명을 구하였으며 연구대상은 2학년 남·여 전수 380명 중 본 연구의 목적을 이해하고 자발적으로 연구에 참여하기로 동의한 학생 300명을 편의 표집하였다. 연구대상자 선정 시 심혈관계와 호흡기계 질환, 자율신경계에 영향을 미치는 약물(고혈압, 우울증, 신경안정제 등) 등은 심박변이도에 영향을 주므로 제외시켰다(Parati & Di Rienzo, 2003). 또 설문지 응답이 불충분한 자료와($n=11$) 사이버 여가활동을 전혀 하고 있지 않은 대상자($n=2$), 심박변이도에서 일시적 부정맥 혹은 잡음이 우려되는 경우에 해당되는 이상심박동수

가 10회 이상인 경우(n=14), 그리고 빈맥(100회/분 이상)과 서맥(60회/분 이하)인 경우(n=20) 등 총 47명을 제외한 정상 동성리듬을 나타내는 242명의 자료를 최종적으로 분석하였다.

3. 연구 도구

1) 사이버 여가활동

청소년의 인터넷사용과 컴퓨터게임 활동은 한국인터넷진흥원의 2008년 인터넷이용 실태조사 결과 보고서를 참조로 여가활동 종류(여가시간에 주로 하는 활동이 무엇인지?), 사이버 여가활동 순위(사이버 여가활동 중 가장 많이 이용하는 활동이 무엇인지?), 빈도(일주일간 인터넷과 컴퓨터게임을 하는 횟수는 어느 정도인지?), 시간(일주일간 인터넷과 컴퓨터게임을 하는 시간은 얼마나 되는지?) 등을 서술적 문항으로 만들어 사용하였다. 이때 설문지에 여가활동의 정의를 간략히 제시하였으며, 여가활동의 종류와 사이버 여가활동 순위는 보기를 제시하여 체크하게 하였으며, 사이버 여가활동 빈도와 시간은 괄호를 만들어 직접 기입하게 하였다.

2) 자율신경계 기능

본 연구에서 자율신경계 기능은 심박동변이 측정기기(SA-6000, Medicore, Korea)를 이용하여 측정하였다. 심박동 간격(RR interval)은 평상시 안정을 취하고 있는 상태에서 단조로울 정도로 규칙적인 것으로 알려져 있으나 실제로는 체내·외적 환경변화에 수많은 생리적 체계 간의 복잡하고 역동적인 상호작용의 결과 매우 불규칙하다(Choi & No, 2004). 이러한 심박간격의 변화를 심박동변이라고 하는데, 심박동변이는 동방결절에 영향을 미치는 교감신경과 부교감신경 사이의 상호작용과 관련이 있으며, 하나의 심장 주기로부터 다음 심장주기 사이의 미세한 변이를 의미한다(Sayers, 1973).

심박동변이는 자율신경계의 조절과 교감 및 부교감 신경계의 활성도 및 상호작용 정도를 반영하는 예민하면서도 비침습적인 방법으로(Choi & No, 2004; Jeong et al., 2005; Task Force, 1996) 심박동변이 측정결과는 시간 범주와 주파수 범주 분석 값으로 나타난다. 시간 범주와 주파수 범주의 값들은 상관관계가 매우 높아 어느 범주를 사용해도 결과분석에는 문제가 없으나 주파수 범주 분석값이 자율신경계의 전체적인 활동을 잘 반영하는 것으로 보고되어(Choi et al., 2005), 본 연구에서는 주파수 영역지표인 전체 강도(total power, TP), 저주파수 영역(low frequency, LF), 고주파 영역(high frequency, HF), LF/HF ratio값으로 자율신경계 기능을 분석하였다.

각 지표들의 임상적 의미로 TP (1.15×10^{-5} -0.40 Hz)는 전체 심박수 변동성을 반영하고, HF (0.15-0.40 Hz)는 부교감신경계의 활동을, LF (0.04-0.15 Hz)는 교감신경계의 활동을 나타내며 값이 클수록 활성

도가 높은 것을 의미한다. LF/HF ratio는 자율신경계 활동의 균형 정도를 나타낸다(Malik & Camm, 1993).

4. 자료 수집 방법 및 절차

본 연구는 D시에 소재한 일개 고등학교 2학년생 전수를 대상으로 2010년 8월 26일부터 9월 17일까지 오후 7시부터 오후 9시 야간 자율학습시간에 이루어졌다. 학교기관장에게 연구의 목적 및 취지를 설명하고 연구진행에 대한 동의를 받은 후 학생들에게 공지를 하였다. 연구 참여를 희망하는 학생들을 대상으로 연구의 목적과 취지를 설명하고 연구 참여에 대한 서면 동의서를 받았다. 연구에 참여하기를 수락한 대상자에게 심박동변이도 측정 전날 학생들에게 음주를 금하고 검사 당일에는 카페인을 함유한 음료와 금연을 하도록 사전교육을 실시하였다.

자료수집은 연구자와 보조원인 보건교사 1인에 의해 이루어졌으며, 설문조사와 심박동변이를 측정하였다. 설문지는 보건교사가 나눠주고 대상자에게 직접 기입하도록 하였고 설문지 작성 후에 연구자가 심박동변이를 측정하였다.

자율신경균형을 측정하는 심박동변이 측정기기는 보건실 내 따로 설치된 안정실에 비치하여 주위의 환경적 소음을 차단하였고, 측정시간대를 일정하게 유지하였다. 대상자에게 검사절차 및 방법을 설명한 후 편안한 의자에 앉아 5분 동안 안정을 취하게 한 후 좌우 손목과 오른쪽 발목에 전극을 부착하여 5분간 심박동변이를 측정하였다. 실내 온도는 23°C를 유지하고 동일한 의자와 동일한 자세를 유지하도록 설명하였으며 검사도중 호흡은 편안히 하되 심호흡은 하지 않도록 하고 측정 중에는 몸을 움직이지 않도록 교육하였다.

5. 자료 분석

본 연구에서 수집된 설문지는 SPSS 12.0 프로그램을 이용하여 분석하였다. 대상자의 심박동변이 지표들의 분석 값은 측정기기에 내장된 시간 및 주파수 범주 분석(time and frequency domain analysis) 프로그램에 의해 자동으로 통계 처리된 데이터이며, 평균과 표준편차로 산출되었다. 대상자의 일반적 특성과 사이버 여가활동은 실수와 백분율, 혹은 평균과 표준편차로 분석하였으며, 대상자의 일반적 특성에 따른 심박동변이에 대한 분석은 t-test 및 ANOVA를 사용하였다. 사이버 여가활동과 심박동변이 지표와의 상관관계는 피어슨 상관분석(Pearson correlation coefficient) 방법으로 분석하였다. 각 통계량의 유의수준은 $p < .05$ 로 정하였다.

연구 결과

1. 대상자의 사이버 여가활동

대상자들의 주요 여가활동으로는 사이버활동이 가장 많았고(49.2%), 그 다음이 TV시청으로 18.2%로 나타났다. 즉, 미디어매체를 활용한 여가활동이 전체의 67.4%로 대부분을 차지하였다. 반면, 친구와 만남은 16.5%, 운동을 통해 여가활동을 하는 대상자는 4.1%에 그쳤다. 사이버활동으로 가장 많이 하는 것은 '게임'이었고(70명, 28.9%)이었고 '인터넷검색'이 51명(21.1%)이었으며 '메신저, 채팅'이 47명(19.4%)이었다. 인터넷을 이용하는 빈도는 일주일에 3-4일이 88명(36.4%)이었고, 1-2일이라고 응답한 학생이 68명(28.0%)이었으며, 매일 사용하는 학생도 44명(18.2%)으로 나타났다. 일주일간 인터넷 총 이용시간은 2시간 이하가 58명(24.0%)이었고 2시간 이상 4시간 이하가 105명(43.4%), 4시간 이상 사용하는 대상자가 79명(32.6%)으로 나타났다. 일주일 동안 평균 컴퓨터게임 시간은 3시간 이상이 87명(36.0%), 컴퓨터 게임을 전혀 하지 않는 대상자가 76명(31.4%)이었다. 총 사이버활동시간을 보면 4시간 이상 8시간 이하가 99명(40.9%)이었고 8시간 이상 하는 경우도 65명(26.9%)에 달하였다(Table 1).

2. 대상자의 일반적 특성에 따른 자율신경기능의 차이

대상자의 일반적 특성에서 성별은 남자가 120명(49.6%), 여자가 122명(50.4%)이었다. 키와 체중을 BMI로 환산했을 때 저체중 45명(18.6%), 정상체중 172명(71.1%), 과체중 25명(10.3%)이었고 평균 BMI는 20.95 (2.96)였다. 성적은 상위권 60명(24.8%), 중위권 132명(54.5%), 하위권 50명(20.7%)이고, 수면시간은 5-7시간이 175명(72.3%)으로 가장 많았고 5시간 미만인 학생도 40명(16.5%)이나 조사되었다. 흡연을 하는 대상자는 12명(5.0%)이고 하지 않는 대상자는 230명(95.0%)이었으며, 음주를 하는 대상자는 24명(9.9%)이고 하지 않는 대상자는 218명(90.1%)이었다(Table 2).

대상자의 성별에 따른 자율신경균형의 차이는 남학생이 여학생보다 LF ($t=3.310, p=.001$)와 LF/HF ratio ($t=3.904, p<.001$)에서 유의하게 높은 것으로 나타났다. 또한 수면시간이 짧을수록 TP ($F=3.356, p=.037$)값이 유의하게 높은 것으로 나타났다. 그 외 BMI와 성적에 따른 자율신경균형의 차이는 보이지 않았으며, 음주 유무와 흡연 유무에 따른 자율신경균형 차이는 집단 간 대상자 수에 현저한 차이가 있어서 통계적 유의성으로 해석하기에는 제한이 있다.

3. 사이버 여가활동에 따른 자율신경기능의 차이

대상자의 일주일 평균 인터넷이용시간에 따른 심박변이도와는 통계적으로 유의한 차이는 없었으나 인터넷이용시간이 많을수록

평균 TP값과 LF값이 증가하는 추세를 보였다. 컴퓨터게임시간에 따른 심박변이도 지표에서는 LF ($F=3.603, p=.029$)와 LF/HF ratio ($F=4.923, p=.008$)에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며 컴퓨터게임 시간이 증가할수록 교감신경활성도가 높은 것으로 나타났다(Table 3). 컴퓨터게임 유무에 따른 자율신경계의 변화를 추가로 분석한 결과에서는(Table 4) 컴퓨터게임을 하는 군에서 LF가 유의하게 높은 것으로 나타났다($F=2.423, p=.016$). 인터넷이용 및 컴퓨터게임을 합한 지표인 총 사이버 여가활동시간에 따른 심박변이도에서는 통계적으로 유의한 차이는 없었지만 사이버 여가활동시간이 증가할수록 TP, LF, LF/HF ratio 점수가 증가하고 HF는 감소하는 것으로 나타났다(Table 3).

4. 사이버 여가활동 시간과 자율신경기능의 관계

대상자의 사이버 여가활동과 자율신경기능과의 상관관계를 분석한 결과, 인터넷이용시간과 TP ($r=.185, p<.01$), LF ($r=.208, p<.01$)가 뚜렷한 양의 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 컴퓨터게임시간

Table 1. The Cyber Leisure Activity of the Subjects (N=242)

Characteristics	Categories	n (%)	M ± SD
Types of leisure activities	Cyber activity	119 (49.2)	
	Watching TV	44 (18.2)	
	Meeting with friends	40 (16.5)	
	Listening to music	18 (7.4)	
	Exercise	10 (4.1)	
	Others	11 (4.6)	
	Types of cyber leisure activities	Computer game	70 (28.9)
Internet search		51 (21.1)	
Messenger, chatting		47 (19.4)	
Homepage management		34 (14.0)	
MP3, movies, downloads		27 (11.2)	
Online shopping		8 (3.3)	
Club activity		5 (2.1)	
Internet usage frequency (days/week)		1-2	68 (28.0)
	3-4	88 (36.4)	
	5-6	42 (17.4)	
	Everyday	44 (18.2)	
Internet usage time (min/week)	≤ 120	58 (24.0)	234.5 ± 140.1
	121-240	105 (43.4)	
	≥ 241	79 (32.6)	
Computer game frequency (days/week)	No	76 (31.4)	
	1-2	99 (40.9)	
	3-4	42 (17.4)	
	5-6	13 (5.3)	
	Everyday	12 (5.0)	
Computer game time (min/week)	No	76 (31.4)	156.8 ± 164.3
	1-180	79 (32.6)	
	≥ 181	87 (36.0)	
Total cyber activity time (min/week)	≤ 240	78 (32.2)	391.3 ± 262.0
	241-480	99 (40.9)	
	≥ 481	65 (26.9)	

Table 2. The Differences of Autonomic Nervous Function by the General Characteristics (N = 242)

Variables	n (%)	TP (ms ²)			LF (ms ²)			HF (ms ²)			LF/HF ratio			
		M (SD)	t/F	p	M (SD)	t/F	p	M (SD)	t/F	p	M (SD)	t/F	p	
Gender	Male	120 (49.6)	2,015.87 (1,119.92)	1.799	.073	741.06 (571.11)	3.310	.001	476.93 (337.30)	-1.796	.074	2.09 (1.70)	3.904	.000
	Female	122 (50.4)	1,767.29 (1,028.48)			535.53 (372.68)			575.31 (498.10)			1.36 (1.14)		
BMI (kg/m ²)	Under weight	45 (18.6)	1,628.44 (831.92)	1.791	.169	482.26 (267.81)	2.799	.063	447.52 (366.93)	1.746	.177	1.51 (1.02)	0.597	.551
	Normal	172 (71.1)	1,966.52 (1,154.49)			672.55 (534.52)			559.22 (460.60)			1.77 (1.61)		
	Over weight	25 (10.3)	1,839.74 (877.09)			675.22 (491.31)			443.82 (233.41)			1.79 (1.33)		
	M (SD)						20.95 (2.96)							
Grades	High rank	60 (24.8)	1,665.95 (856.99)	1.769	.173	617.36 (487.75)	0.114	.892	422.89 (311.26)	2.605	.076	2.09 (1.71)	2.387	.094
	Middle rank	132 (54.5)	1,976.95 (1,145.01)			637.11 (472.14)			573.98 (469.29)			1.60 (1.42)		
	Low rank	50 (20.7)	1,890.56 (1,079.76)			662.41 (551.09)			525.61 (419.82)			1.62 (1.33)		
Sleep time (hr)	< 5	40 (16.5)	2,052.68 (1,249.08)	3.356	.037	746.98 (574.91)	2.763	.065	536.55 (469.82)	1.7837	.170	1.92 (1.51)	0.601	.549
	5-7	175 (72.3)	1,928.45 (1,065.14)			639.52 (489.45)			546.72 (436.52)			1.66 (1.43)		
	> 7	27 (11.2)	1,404.72 (760.78)			461.68 (296.51)			380.79 (258.18)			1.85 (1.83)		
Smoking	No	230 (95.0)	1,876.10 (1,094.67)	-0.911	.363	634.01 (498.94)	-0.475	.635	531.64 (434.51)	0.813	.417	1.69 (1.45)	-1.796	.074
	Yes	12 (5.0)	2,167.53 (713.44)			703.23 (318.00)			428.53 (267.97)			2.48 (2.05)		
Drinking	No	218 (90.1)	1,848.32 (1,098.78)	-1.843	.067	627.20 (496.67)	-0.977	.329	512.35 (435.37)	-1.558	.121	1.78 (1.55)	1.642	.102
	Yes	24 (9.9)	2,274.14 (809.54)			730.46 (438.70)			655.33 (334.38)			1.25 (0.63)		

TP = total power; LF = low frequency; HF = high frequency.

Table 3. The Differences of Autonomic Function by the Cyber Leisure Time (N = 242)

Variables	n (%)	TP (ms ²)			LF (ms ²)			HF (ms ²)			LF/HF ratio			
		M (SD)	F	p	M (SD)	F	p	M (SD)	F	p	M (SD)	F	p	
Internet usage time (min/week)	≤ 120	58 (24.0)	1,832.77 (1,092.98)	0.839	.433	601.04 (409.11)	0.828	.438	559.48 (495.94)	0.239	.787	1.79 (1.70)	0.123	.885
	121-240	105 (43.4)	1,825.27 (1,017.65)			613.93 (442.43)			520.88 (441.87)			1.67 (1.33)		
	≥ 241	79 (32.6)	1,980.56 (1,079.76)			695.43 (597.82)			509.85 (353.22)			1.75 (1.54)		
Computer game time (min/week)	No ①	76 (31.4)	1,732.73 (1,016.23)	1.185	.307	525.46 (354.24)	3.603	.029	538.89 (514.75)	1.749	.176	1.57 (1.43)	4.923	.008
	1-180 ②	79 (32.6)	1,962.45 (1,042.42)			643.15 (418.16)		① < ③	584.99 (419.73)			1.44 (1.11)	② < ③	
	≥ 181 ③	87 (36.0)	1,890.56 (1,079.76)			730.10 (623.40)			462.64 (339.19)			2.11 (1.75)		
Total cyber activity time (min/week)	≤ 240	78 (32.2)	1,805.00 (1,033.90)	0.368	.692	563.88 (373.98)	1.590	.206	557.40 (489.22)	2.093	.126	1.54 (1.37)	2.733	.067
	241-480	99 (40.9)	1,918.09 (1,056.77)			648.65 (470.80)			562.87 (448.17)			1.63 (1.39)		
	≥ 481	65 (26.9)	1,950.08 (1,175.03)			708.65 (623.27)			434.13 (287.02)			2.09 (1.72)		

Table 4. The Differences of Autonomic Nervous Function by the Cyber Game Leisure (N = 242)

Variables	n (%)	TP (ms ²)			LF (ms ²)			HF (ms ²)			LF/HF ratio			
		M (SD)	t	p	M (SD)	t	p	M (SD)	t	p	M (SD)	t	p	
Computer game	Yes	166 (68.6)	1,962.81 (1,103.07)	1.543	.124	688.72 (535.83)	2.423	.016	520.87 (383.41)	-3.03	.762	1.80 (1.51)	1.081	.281
	No	76 (31.4)	1,732.73 (1,016.23)			525.46 (354.24)			538.89 (514.75)			1.57 (1.44)		

과 LF 간($r = .216, p < .01$), 컴퓨터게임시간과 LF/HF ratio는 약한 양의 상관관계가 나타났다($r = .221, p < .01$). 인터넷이용시간과 컴퓨터게임 시간을 합한 사이버 여가활동시간과 LF와의 관련성 분석에서는 사이버 여가활동시간이 증가함에 따라 TP ($r = .170, p < .05$), LF ($r = .247, p < .001$), 그리고 LF/HF ratio ($r = .177, p < .05$)값도 증가하는 것으로 나타났다(Table 5).

논 의

본 연구는 우리나라 청소년의 사이버 여가활동과 자율신경계 기능과의 관련성을 규명하여 청소년들의 사이버 여가활동이 사회적 인 문제뿐만 아니라 청소년의 현재 및 미래의 건강문제에도 영향을 미칠 수 있음을 탐색해 보고자 시도되었다. 또한 청소년들의 사이버 여가활동 관련 보건교육과 건전한 여가활동프로그램 개발 및 효과측정을 위한 기초자료가 필요하다는 판단하에 진행된 것으로

Table 5. The relationship between Cyber Leisure Time and Autonomic Function in High School Students

Variables	BMI	TP (ms ²)	LF (ms ²)	HF (ms ²)	LF/HF ratio	Internet usage time	Computer game time	Total cyber activity time
BMI	1							
TP (ms ²)	.043	1						
LF (ms ²)	.123	.816 [†]	1					
HF (ms ²)	-.048	.589 [†]	.314 [†]	1				
LF/HF ratio	.064	.154 [*]	.413 [†]	-.431 [†]	1			
Internet usage time	.099	.185 [†]	.208 [†]	.004	.072	1		
Computer game time	.200 [†]	.113	.216 [†]	-.101	.221 [†]	.487 [†]	1	
Total cyber activity time	.178 [*]	.170 [*]	.247 [†]	-.065	.177 [*]	.839 [†]	.883 [†]	1

* $p < .05$, [†] $p < .01$, [‡] $p < .001$.

본 연구를 통해 도출한 결과를 선행연구를 근거로 논의하고 의의를 탐색해 보고자 한다.

청소년들의 주 여가생활은 사이버활동이 49.2%로 가장 많았으며, 전국의 10대 청소년들을 대상으로 한 '2010년 국민여가활동조사(Ministry of Culture, Sports and Tourism, 2011)'에서 보고한 청소년의 사이버활동 비율 49.7%와 유사한 것으로 나타나 청소년들의 여가활동이 사이버공간 중심으로 이루어지는 것은 일반적인 현상임을 알 수 있었다. 여가활동 중심의 사이버 여가활동과 TV시청을 합칠 경우 67.4%의 학생이 디지털 매체를 통해 주로 여가활동을 하고 있는 반면, 운동을 통한 여가활동 비율은 4.1%에 그쳐 성장기에 있는 청소년들의 신체활동이 매우 저조하다는 사실을 확인할 수 있었다. 이는 초·중·고 학생들의 주요 여가활동 중 운동이 5.2%에 그친다는 Park (2009)의 결과에 비해서도 현저하게 적은 것으로 나타났으며 경제협력개발기구(Organization for Economic Cooperation and Development, OECD) 대상 국가들과의 비교연구에서도 한국의 청소년의 운동시간이 다른 국가들에 비해 가장 짧은 것으로 알려져 있다(Ministry of Health and Welfare, 2009). 이처럼 청소년들의 여가활동이 사이버활동 위주로 이루어지는 이유는 청소년들을 위한 여가시설이 턱없이 부족하고 특히, 우리나라 고등학생의 경우 평일 평균 학습시간이 13.67시간으로 OECD에 속한 타 국가들 중 가장 많기 때문에 활동적인 여가활동보다는 실내에서 이루어지고 쉽게 접근이 가능한 사이버 여가활동을 선호하는 것으로(Ministry of Health and Welfare, 2009) 보인다.

사이버 여가활동은 주로 컴퓨터게임과 인터넷정보검색 중심으로 이루어지고 있었으며, 컴퓨터게임을 하는 이유로는 심심하거나 친구들과 어울리기 위해, 혹은 스트레스 해소를 위한 것으로, 사회에서는 청소년들의 바람직한 여가생활로 운동이나 문화생활을 기대하고 있지만(Kim, 2006) 실제로는 적절한 여가활동을 하지 못하고 사이버 여가활동에 치중되어 있음을 알 수 있다. 외국에서도 10대들의 주요 여가활동이 컴퓨터와 TV시청 위주로 이루어지고 있

나(Ivarsson et al., 2009) 우리나라 청소년들의 컴퓨터게임 시간이 비교대상국들 중 가장 긴 것으로 보고되고 있다(Ministry of Health and Welfare, 2009).

이처럼 사이버공간 중심으로 이루어지는 여가활동으로 인해 다양한 문제들이 제기되고 있으며, 특히 인터넷 중독으로 인한 신체, 심리, 정서적인 건강문제, 불규칙한 생활습관, 일탈행위, 폭력성 및 모방범죄 등이 큰 문제점으로 대두되고 있다(Bark, 2009). 그 외에도 본 연구를 통해 새롭게 규명한 사실은 사이버 여가활동은 생리적 항상성에도 영향을 미쳐 자율신경계의 기능에 변화를 초래하는 것으로 나타났다. 즉, 사이버 여가활동시간이 증가할수록 교감신경계의 활성화도가 유의하게 증가하였으며, 특히 컴퓨터게임시간이 길어질수록 교감신경계의 활성화도가 증가로 인해 자율신경계의 균형에도 변화가 나타났다. Ivarsson 등(2009)은 10대 청소년들에게 폭력적 게임과 비폭력적 게임을 각기 다른 시기에 하도록 하여 게임 중과 게임 후의 심박동변이 지표를 비교하였는데, 폭력적 게임을 하고 있는 동안뿐만 아니라 게임 후에도 지속적으로 자율신경계에 변화가 나타났음을 보고하였다. 이 연구에서는 단 한 번의 게임을 통해서도 자율신경계의 변화가 일어나고 이것이 수시간 동안 지속되었음을 보고한 데 비해, 본 연구에서는 장기간 사이버 여가활동을 생활습관처럼 해오고 있는 청소년들을 대상으로 심박동변이를 측정하였으며, 그 결과 안정상태에서도 평소의 사이버 여가활동 정도에 따라 자율신경계에 변화가 있음을 규명하였다. 자율신경계의 변화로 인한 심박동변이의 감소는 심혈관질환의 강력한 예측지표이므로(Servant et al., 2009; Tsuji et al., 1996) 장시간 사이버 여가활동을 하는 청소년의 경우 성인기 이후 심혈관질환의 위험이 높아질 수 있음을 추정해 볼 수 있다. 이러한 가정은 추후 사이버 여가활동시간이 많은 청소년들을 대상으로 심혈관계질환의 유병률을 조사해 보는 전향적 연구를 통해 검증해 볼 수 있을 것이다.

본 연구에서 주목한 한 가지 흥미로운 사실은 사이버 여가활동 중 인터넷이용시간은 자율신경계에 유의한 변화를 초래하지 않았

으나 컴퓨터게임시간에서 교감신경계 활성도를 나타내는 LF 점수와 교감/부교감신경균형 정도를 나타내는 LF/HF ratio에 차이가 있었다는 점이다. 이러한 결과는 일반적 특성 중 심박동변이 지표에 차이를 나타낸 성별과 수면시간을 통제한 후 분석한 경우에도 동일하게 나타났다. 또한 LF는 사이버 여가활동시간이 증가함에 따라 활성도가 증가하였으나 비록 통계적으로 유의하지는 않았지만 주당 4시간에서 8시간 정도의 사이버 여가활동을 하는 대상자에게서 HF 점수가 가장 높은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 일부에서 보고된 사이버 여가활동의 순기능과 관련이 있어 보인다. 청소년들에게 있어서 여가활동은 건전한 인격의 형성은 물론 신체적, 심리적, 사회적 발달과 이러한 과업으로 인한 긴장과 갈등을 해소하는데 매우 중요한 가치를 지닌다(Huh, 2009). 그러나 과도한 입시 부담과 입시 위주의 교육체제로 인한 절대적 여가시간 부족과 제한된 시설, 그리고 가족의 정서적 안정을 기대하기 어려운 현실적 상황에서 사이버공간을 활용한 여가활동은 다양한 친구를 사귀고 탐험의 욕구를 충족할 수 있으며(Bark, 2009), 심리적 안정감과 편안함을 가져다 주는 긍정적인 측면도 있는 것으로(Kim, 2003) 보인다.

따라서 적절한 정도의 사이버 여가활동은 청소년들의 심리적, 사회적 발달 측면에서 필요할 뿐만 아니라 생리적으로 부교감신경 활성도를 증가시켜 자율신경계의 균형에도 도움이 될 가능성이 있다고 보인다. 다만, 청소년들은 재미를 추구하려는 경향이 강하므로 인터넷이나 게임중독에 빠지지 않도록(Kwon, 2004) 면밀한 지도와 관심이 뒤따라야 할 것이다.

한편, 안정 시 심장의 동방결절에서 발생하는 흥분파는 100-120 회/분 정도로 일차적으로 미주신경의 지배에 의해 흥분파 횡수가 70-80회/분으로 감소하여 이 정도의 심박동수가 나타나게 된다. 그러므로 안정 시 심박동변이에 영향을 주는 일차적인 요인은 부교감신경이다(Servant, Logier, Mouster, & Goudemand, 2009; Task Force, 1996). 본 연구에서 사이버 여가활동은 부교감신경 활성화 지표인 HF와 유의한 상관관계는 나타나지 않았으나 사이버 여가활동이 증가함에 따라 부교감신경의 활성화도가 감소하는 추세는 확인할 수 있었다. 심박동변이는 교감신경과 부교감신경의 상호작용에 의해 발생하는 현상으로, 본 연구 결과 교감신경 활성화도는 증가하였으나 부교감신경 활성화도는 유의하게 감소하지 않았으므로 사이버 여가활동은 안정 시의 심박동변이를 일부 감소시킨다고 할 수 있을 것이다. 따라서 청소년들의 사이버 여가활동은 선행연구에서 보고한 심박동변이 감소와 관련된 다양한 질환에의 노출위험을 증가시킨다고 볼 수 있다.

본 연구의 제한점으로는 일개 인문계고등학교에 국한하여 자료 수집을 하였으므로 본 연구결과를 일반화하여 해석하는 데는 주

의가 필요하다. 그러나 본 연구를 통해 적절한 사이버 여가활동은 청소년들의 정신건강에 도움을 줄 수 있으며, 지나칠 경우에는 자율신경계의 생리적 기능에 변화를 초래할 수 있음을 객관적으로 규명하였다는 점에서 의의를 찾아볼 수 있다. 또한 이러한 자율신경계의 지속적인 기능변화는 성인기의 심혈관계 질환과도 밀접한 관련이 있다는 선행연구결과들을 감안할 때 본 연구결과는 청소년들의 사이버 여가활동 지도 시 객관적인 근거자료로 유용하게 활용될 수 있을 것이다.

결론 및 제언

본 연구는 청소년의 사이버 여가활동에 따른 자율신경계 기능변화를 규명하기 위한 서술적 상관관계연구로, 연구대상자는 D시 일개 인문계고등학교 남·여 학생 242명을 대상으로 자료 수집을 실시하였다. 연구결과, 청소년들의 주요 여가활동은 사이버매체를 통한 여가활동이 가장 많았으며 일주일간 인터넷 이용시간은 3.91시간이었고 일주일간 컴퓨터게임시간은 2.61시간으로 나타나 일주일간 사이버 여가활동시간은 6.52시간으로 조사되었다. 대상자들의 사이버 여가활동과 자율신경계 기능 간의 관련성에서는 사이버 여가활동시간이 증가할수록 교감신경계의 활성도가 증가하여 TP와 ($r = .170, p < .05$) LF ($r = .247, p < .001$), LF/HF ratio ($r = .177, p < .05$)의 점수가 높은 것으로 나타났다. 그 외 대상자들의 일반적 특성 중 성별과 수면시간에 따라 자율신경 기능에 차이가 있는 것으로 나타났다. 결론적으로, 사이버 여가활동은 자율신경계의 기능에 영향을 미치고 있음을 확인하였으며, 청소년들의 생활습관이 성인으로 이어질 뿐만 아니라 장기적인 자율신경계의 기능변화는 추후 심혈관계 질환의 주요 예측지표가 되므로 청소년들의 건강을 유지하고 증진시키기 위해서는 사이버 여가활동에 대한 체계적인 접근이 필요하다.

따라서 본 연구결과를 토대로 추후 적정 수준의 청소년 사이버 여가활동 프로그램의 개발이 시급하며 또한 사이버 여가활동이 지나쳐 중독수준에 있는 청소년들을 대상으로 자율신경계의 기능변화 상태를 규명하는 반복연구가 필요하다고 본다.

REFERENCES

Bark, M. J. (2009). *Analysis of consumption behavior of the youth in cyber leisure activities*. Unpublished master's thesis. Ewha Womens University, Seoul.

Choi, B. M., & No, K. J. (2004). Heart rate variability. *Intravenous Anesthesia*, 8(2), 45-86.

Choi, H. S., Ok, S. M., Kim, C. M., Lee, B. C., Jeong, K. S., & Lee, S. J. (2005). Effects of aerobic exercise on heart rate variability (HRV). *The Journal of Korean Acade-*

- my of Family Medicine, 26, 561-566.
- Christensen, J. H., Toft, E., Christensen, M. S., & Schmidt, E. B. (1999). Heart rate variability and plasma lipids in men with and without ischemic heart disease. *Atherosclerosis*, 145(1), 181-186.
- Gula, L. J., Krahn, A. D., Skanes, A., Ferguson, K. A., George, C., Yee, R., et al. (2003). Heart rate variability in obstructive sleep apnea: a prospective study and frequency domain analysis. *Annals of Noninvasive Electrocardiology*, 8(2), 144-149.
- Han, D. S., Jeong, N. L., Kim, D. W., Kim, Y. Y., & Lee, C. H. (2007). Analysis of stress level of Korean by heart rate variability measurement. *Korean Journal of Stress Research*, 15, 163-169.
- Huh, Y. H. (2009). *Adolescents' leisure activities and satisfaction study*. Unpublished master's thesis, Hannam University, Daejeon.
- Ivarsson, M., Anderson, M., Akerstedt, T., & Lindblad, F. (2009). Playing a violent television game affects heart rate variability. *Acta Paediatrica*, 98(1), 166-172.
- Jago, R., Anderson, C., Baranowski, T., & Watson, K. (2005). Adolescent patterns of physical activity differences by gender, day, and time of day. *American Journal of Preventive Medicine*, 28, 447-452.
- Jeong, H. H., Choi, Y. S., Kim, S. H., Son, G. J., Kim, D. K., Hong, J. I., et al. (2005). Association between metabolic syndrome and heart rate variability. *Journal of Korean Society for the Study of Obesity*, 4, 220-227.
- Kim, E. J. (2003). *The analysis of online adolescent's friendship*. Unpublished master's thesis, Sookmyung Womens University, Seoul.
- Kim, J. I., & Lee, J. S. (2011). Effects of clinical training on stress, anxiety and changes in autonomic nerve system in nursing students. *The Journal of Korean Biological Nursing Science*, 13(2), 102-108.
- Kim, M. H. (2006). *Study on high school student leisure activities*. Unpublished master's thesis, Kookmin University, Seoul.
- Kim, M. W., Yoo, Y. S., Cho, O. H., & Jo, S. J. (2009). The effects of aroma inhalation therapy on anxiety and heart rate variability in the patients undergoing urodynamic study. *The Journal of Korean Biological Nursing Science*, 11(1), 32-41.
- Kim, O. I. (2002). *Descriptive characteristics and prediction model of internet game behavior of adolescents*. Unpublished master's thesis, Chungnam University, Daejeon.
- Kim, Y. C. (2008). *The influences of college students' differences in physical activity levels on self-efficiency and life satisfaction using international physical activity questionnaire (IPAQ)*. Unpublished master's thesis, Daegu University, Daegu.
- Kwon, J. W. (2004). Adolescent addiction treatment on the effectiveness of alternative therapies in the game type a qualitative case study. *Korean Journal of Youth Studies*, 11(3), 93-114.
- Lim, Y. J. (2006). *Construction of health care management system using heart rate variability*. Unpublished master's thesis, Inje University, Gimhae.
- Malik, M., & Camm, A. J. (1993). Components of heart rate variability-what they really mean and what we really measure. *The American Journal of Cardiology*, 71, 821-822.
- Ministry of Culture, Sports and Tourism. (2011). *2010 National survey activities*. Seoul: Korea Culture and Tourism Institute.
- Ministry of Health and Welfare, National Youth Policy Institute. (2009). *Children and youth international comparative study on the pattern of life (11-1351000-000305-01)*. Seoul: Ministry of Health and Welfare.
- Parati, G., & Di Rienzo, M. (2003). Determinants of heart rate and heart rate variability. *Journal of Hypertension*, 21, 477-480.
- Sayers, B. M. (1973). Analysis of heart rate variability. *Ergonomics*, 16(1), 17-32.
- Servant, D., Logier, R., Mouster, Y., & Goudemand, M. (2009). Heart rate variability: applications in psychiatry. *Encephale*, 35, 423-428.
- Shin, B. K. (2010). *Internet use by Korean adolescents: A study of current issues and how to address them*. Unpublished master's thesis, Chosun University, Gwangju.
- Song, S. W., Shin, J. H., & Findley, T. (2005). Relationship between fatigue severity and heart rate variability in middle-aged male workers. *The Korean Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 17(1), 26-35.
- Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. (1996). Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. *European Heart Journal*, 17, 354-381.
- Tsuji, H., Larson, M. G., Venditti, F. J., Manders, E. S., Evans, J. C., Feldman, C. L., et al. (1996). Impact of reduced heart rate variability on risk for cardiac events: The Framingham Heart Study. *Circulation*, 94, 2850-2855.
- Wolf, S. (2000). The environment-brain-heart connection: econeurocardiology. *Occupational Medicine State of the Art Reviews*, 15(1), 107-109.
- Zaripov, V. N., & Barinova, M. O. (2008). Changes in parameters of tachography and heart rate variability in students differing in the level of psychoemotional stress and type of temperament during an academic test week. *Fiziol Cheloveka*, 34(4), 73-79.