

심박변이도를 이용한 우울증 환자의 정서개선에 미치는 원예치료 효과 분석

송미진¹ · 김미영² · 심이성¹ · 김완순^{1*}

¹서울시립대학교 환경원예학과, ²서울시립은평병원 작업치료과

Evaluation of Horticultural Therapy on the Emotional Improvement of Depressed Patients by Using Heart Rate Variability

Mi Jin Song¹, Mi Young Kim², Iee Sung Sim¹, and Wan Soon Kim^{1*}

¹Department of Environmental Horticulture, University of Seoul, Seoul 130-743, Korea

²Department of Occupational Therapy, Seoul Metropolitan Eunpyeong Hospital, Seoul 122-913, Korea

Abstract. To evaluate the effect of horticultural therapy (HT) on the emotional improvement of depressed patients, computer-based heart rate variability (HRV) was compared with self-report scale (SRS) known as existing subjective evaluation method. SRS included four test areas: mental stress scale (MSS), physical stress scale (PSS), Beck anxiety inventory (BAI), and Beck depression inventory (BDI). HRV was itemized into four parameters: standard deviation of the N-N intervals (SDNN), square root of mean squared difference of successive N-N intervals (RMSSD), total power (TP), and low-frequency/high-frequency ratio (LF/HF ratio). Thirty patients with depression at the same mental hospital participated in this study. 15 patients of the treatment group received HT once a week for three months, but the control group did not during the same period. As a result, the emotional improvement in treatment group was clearly identified through HRV as well as SRS. The significant difference was shown at three test areas (MSS, BAI, and BDI, $p < 0.001$) in SRS and at one parameter (total power, $p < 0.05$) in HRV. There was noticeable increase in SDNN, RMSSD, and LF/HF ratio in treatment group after HT activity, but no significant difference. Although all parameters of HRV did not show significance, the possibility of HRV as an objective evaluation method to HT was recognized in this study. These results also implied that HT was efficient in the mental and physical regeneration of the depressed patients in both subjective and objective evaluation methods.

Additional key words: autonomic nervous system, depression, HRV, self-report scale, total power

서 언

최근 우리나라에서도 원예치료에 대한 관심이 많아지면서 임상의학에 기초한 이론적인 모델 정립과 전문화에 대한 연구가 증가하고 있다(Lee 등, 2008). 하지만 원예치료 효과를 평가하는 방법으로 자가 진단이나 설문 응답에 대한 방식이 주로 활용되고 있어 원예치료에 대한 대중적 인식 및 가치 증진에 어려움이 있는 실정이다. 따라서 원예치료 효과에 대한 정량적 평가와 임상 저변 확대를 위해서는 컴퓨터 기반 분석기기 등을 이용한 의료 기법의 도입도 고려할 필요가 있으며, 특히 원예치료에 의한 인체 생리적 변화에 대한 반응을 지속적으로 측정할 필요가 있다. 국내에서도 이미 원예할

동의 효과를 생리적 변화로 검증한 연구들이 보고되고 있는데, 뇌파 측정(Lee와 Son, 1999), 심전도, 근전도, 피부 전도도, 말초혈류량 측정(Song, 2004), 혈중 serotonin 농도, 혈청 내 cortisol 변화를 측정하는 타액 검사(Kim 등, 2006) 등이 있다. 하지만 이들 대부분의 연구가 단기 자극에 의한 신체 반응 변화를 확인하거나 환경 변화에 따른 시각적인 감각 평가 위주의 보고들이어서, 원예치료 프로그램의 효과를 보다 정량화하여 검증할 수 있는 객관적 도구가 요구되고 있다.

심박변이도(heart rate variability, HRV)는 심장박동의 주기적인 변화를 통하여 신체 자율신경기능을 분석하는 유용한 방법으로 알려져 있다(Seo 등, 2005). HRV는 심장 기능을 조절하는 부교감신경계와 교감신경계의 조화를 정량적으로 분석하는데 의료계에서는 주로 심혈관계 질환, 당뇨병, 우울증, 과민성 대장증후군 등 여러 질환에서 자율신경계 이상을 진단하는데 사용하고 있다. 이로 인해 임상에서는 심박

*Corresponding author: wskim2@uos.ac.kr

※ Received 9 August 2010; Accepted 24 September 2010.

변이도 측정기기를 스트레스 측정기라고 부르기도 한다.

본 연구는 최근에 원예치료가 많은 병원들과 요양센터에서 치료적 역할을 담당하여 그 효과를 보여주고 있음에도 불구하고 여전히 대체활동이나 복지 차원으로 머물러 있는 한계를 극복하고자 원예치료 효과의 객관적인 진단 도구의 도입을 위해 시작되었다. 이에 따라 본 연구에서는 우선 원예치료가 우울증 환자의 정서적 감정 변화에 미치는 효과에 대해 우울과 불안감, 스트레스 정도를 자각하는 자기보고식 설문평가법과 신체 심박동 변화를 측정하는 심박변이도 분석기기 검사법을 사용하였다. 원예치료를 경험한 우울증 환자의 스트레스, 불안, 우울에 대한 상태 호전 정도를 환자 자신이 느끼는 변화와 함께 HRV 측정기기를 이용하여 신체의 생리적 변화를 측정함으로써 우울증 환자에 대한 원예치료 효과를 좀더 과학적이고 객관적으로 검증할 목적으로 본 연구를 실시하였다.

재료 및 방법

연구 대상

인천시 소재 H정신과 의원에서 중증 이상의 우울증 진단

을 받은 환자 30명을 대상으로 실험군과 대조군으로 각각 15명씩 나누었다(Table 1). 남녀 성비는 평균 2:8이었고, 연령의 경우 30-50대가 약 60%로 가장 많았고 50-70대 약 20%, 10-30대 약 13% 순으로 나타났다. 발병의 경우 처음 발병 환자가 약 33%, 재발 환자가 약 67%로서 전반적으로 대조군과 실험군의 균형을 확보하였다. 원예치료를 실시하기에 앞서 대조군과 실험군간의 일원변량분산분석을 통한 동질 검사를 실시하였다(Table 3). 원예치료의 경우 실험군 15명을 대상으로 매주 1회씩 3개월간 총 12차례 원예치료 프로그램을 실시하였고, 대조군에는 원예치료 프로그램을 실시하지 않았다. 실험군과 대조군 모두 3개월간의 원예치료 프로그램이 끝난 시점에서 사후 검사를 실시하였다. 사전 및 사후 검사는 자기보고식 정서 평가지를 이용한 설문 평가와 기기를 이용한 심박변이도 검사로 구분하였다.

원예치료 프로그램

10대부터 70대까지 대상자의 다양한 연령층과 입원 상태를 고려하여 조작 단계를 단순화하고 환자들의 안정성을 고려하여 실내 활동 위주로 원예치료 프로그램을 구성하였다

Table 1. Demographic characteristics of depressed patients participating in this study (n = 30).

Characteristics	Classification	No. of patients (%)	
		Control group	Treatment group
Gender	Male	2 (13.3)	4 (26.7)
	Female	13 (86.7)	11 (73.3)
Age	10-30	2 (13.3)	2 (13.3)
	30-50	10 (66.7)	8 (53.3)
	50-70	3 (20.0)	4 (26.7)
	70-80	0 (0.0)	1 (6.7)
Attack rate	First	4 (26.7)	6 (40.0)
	Relapse	11 (73.3)	9 (60.0)

Table 2. Horticultural therapy program performed in this study.

Term	Step	Horticultural therapy program
1	Introduction	Making a nickname card
2		Sowing sprout vegetables
3		Trimming trees
4	(Teamwork)	Making a sandwich with sprout
5	Development	Making a flower bouquet
6		Transplanting seedlings into a pot
7		Making a natural herb potpourri
8	(Teamwork)	Making a flower cake
9	Adaptation	Making a dish garden
10		Making a decorated frame of flowers
11		Making a flower basket
12	(Teamwork)	Making up a tea party with herb canapé

(Table 2). 전체 12회 과정을 4주를 기본으로 3단계로 구분하여 각 단계별로 도입, 전개, 적응의 단계별 목표를 수립하여 프로그램의 목표를 구체화시키는 한편 일관된 방향을 갖출 수 있도록 프로그램을 설정하였다. 특히 각 단계의 마지막 주인 4, 8, 12회는 그룹 작업으로 구성하여 각 단계별 앞선 3회의 원예치료 프로그램 내용과 연계된 음식 만들기와 나누기를 실시하였으며, 환자들의 사회적 발달을 돕고 원예치료 프로그램에 대한 흥미를 유발할 수 있도록 하였다.

평가도구 및 측정방법

자기보고식 설문평가(주관적 평가도구)

정신적 스트레스 척도(mental stress scale, MSS), 신체적 스트레스 척도(physical stress scale, PSS), 불안 척도(Beck anxiety inventory, BAI), 우울 척도(Beck depression inventory, BDI) 4개의 평가도구를 사용하였다. MSS와 PSS는 Cornell medical index의 스트레스 척도(Keeve 등, 1949) 30항목을 선정하여 우리나라 실정에 맞추어 재구성한 것으로 각각 정신적 이상과 신체적 이상을 표현하는 척도이다. MSS와 PSS의 신뢰도(Cronbach's α)는 각각 0.887와 0.881이다. BAI는 우울로부터 불안을 구별해 내기 위한 목적으로 개발된 척도로 불안의 인지, 정서, 신체 영역을 포함하는 21문항으로 구성되어 있으며, 본 척도의 신뢰도는 0.950이다(Beck 등, 1988). BDI는 우울 정도를 알아보기 위해 개발된 척도로서(Beck 등, 1961), 본 연구에서는 변안된 한국판 Beck 우울 척도(K-BDI, 신뢰도 0.950)를 사용하였다(Lee 등, 1995).

심박변이도 분석평가(객관적 평가도구)

부교감신경과 교감신경간의 균형을 이루려는 자율신경의 작용과 영향은 인체 내부와 외부 환경의 변화에 따라 시시각각으로 변화하는데, 이러한 시간에 따른 심장박동수의 주기적인 변화를 심장박동수 변이 또는 심박변이도(heart rate variability, HRV)라고 한다. 심박변이도 분석기기(SA-2000, Medcore Co. Ltd., Korea)를 사용하여 심박 간격 즉, 하나의 심장 주기로부터 다음 심장 주기 사이의 미세한 변이를 시간과 주파수 영역으로 자동 분석함으로써 우울증 환자를 대상으로 한 원예치료에 따른 자율신경계의 활동과 균형 정도를 확인하였다. 조용하고 분리된 공간에서 금속성 물체를 제거하고 의자에 앉아 센서를 손목과 발목에 부착하고, 30분간 안정을 취한 다음 간섭파장이 없이 깨끗하고 일정한 모양의 그래프가 반복적으로 나타나는지를 확인한 후 5분간 측정하였다. 심박변이도는 시간 영역 지표(time domain parameters), 주파수 영역 지표(frequency domain parameters)로 구분되는데 본 연구에서는 시간 영역 지표로 standard deviation of

the N-N intervals(SDNN)과 square root of mean squared difference of successive N-N intervals(RMSSD)을, 주파수 영역 지표로는 total power(TP)와 low-frequency/high-frequency ratio(LF/HF ratio) 이상 4가지 지표를 비교하였다.

자료분석

실험 결과는 SPSS 15.0 프로그램을 사용하여 집단별 평균과 표준편차, 사전 동질성 검사를 위해 일원변량분산분석(One-way ANOVA)을, 사전 사후 원예치료 효과 분석을 위해 대응표본 T 검증(paired samples t-test)을 시행하였으며, $p < 0.05$, $p < 0.001$ 수준에서 통계검정을 실시하였다.

결과 및 고찰

원예치료를 실시하기에 앞서 대조군과 치료군 간의 동질 유무를 확인하기 위해 일원변량분산분석을 실시하였으며, 그 결과는 Table 3과 같다. 두 집단 간에 자기보고식 4개의 평가도구인 정신적 스트레스(MSS), 신체적 스트레스(PSS), 불안(BAI), 우울(BDI) 척도와 심박변이도 4개의 평가지표인 SDNN, RMSSD, TP, LF/HF ratio 모두 통계적으로 의미 있는 결과가 나타나지 않아 두 집단은 동질한 집단으로 실험에 적합함을 알 수 있었다(Table 3).

집단별 원예치료에 의한 정서적 변화를 알아보기 위해 먼저 원예치료의 사전과 사후에 자기보고식 설문평가를 실시하였다(Table 4). 그 결과, 원예치료를 받은 치료군의 경우 신체적 스트레스를 제외한 나머지 정신적 스트레스, 불안, 우울 증상이 원예치료 이전 척도보다 각각 52.4%, 57.4%, 48.9% 감소하였고 통계적으로도 유의한 것으로 나타났다. 신체적 스트레스 역시 40%로 경감되었으나 통계적 유의성은 없었다. 반면 대조군의 경우 전반적으로 감소하는 경향이었으나 경감 정도가 치료군에 비해 현저히 적고 통계적으로도 유의하지 않았다. 이 같은 결과는 원예활동이 스트레스 경감에 효과가 있음을 보고한 최근의 연구들(Hwang 등, 2007)과 마찬가지로 자기보고식 평가방식임을 고려해 볼 때 심리적 스트레스 경감 효과에 대한 자각이 더 우월한 것으로 판단된다. 원예치료의 불안 정서 감소 및 우울 감소 효과도 선행 연구(Lee 등, 2008)와 동일한 결과로 원예치료가 환자의 우울 자각 증상을 감소시키는 데 큰 효과가 있음을 확인하였다.

집단간의 원예치료에 따른 자율신경계의 활동과 균형 변화를 알아보고자 원예치료의 사전과 사후에 환자들을 대상으로 심박변이도를 분석하였다(Table 5). 값이 클수록 자율신경계의 기능이 향상되는 것으로 알려져 있는 시간 영역

Table 3. Homogeneity comparison in self-report scale (SRS) and computer-based heart rate variability (HRV) between control and treatment groups before horticultural therapy.

Measuring tool		Control group	Treatment group	Probability
SRS ^z	MSS	27.8 ± 2.8	27.3 ± 2.9	0.915
	PSS	23.4 ± 2.5	19.0 ± 2.2	0.246
	BAI	31.8 ± 3.9	33.8 ± 2.1	0.697
	BDI	33.6 ± 3.0	31.3 ± 3.0	0.616
HRV ^y	SDNN	33.3 ± 4.5	21.4 ± 2.8	0.690
	RMSSD	26.6 ± 3.7	15.9 ± 2.8	0.055
	TP	336.9 ± 54.7	253.0 ± 52.0	0.273
	LF/HF	1.4 ± 0.2	1.6 ± 0.3	0.569

^zSelf-report scale. MSS: mental stress scale (Cornell medical index), PSS: physical stress scale (Cornell medical index), BAI: Beck anxiety inventory (Beck et al., 1988), and BDI: Beck depression inventory (Beck et al., 1988).

^yHeart rate variability. SDNN: standard deviation of the N-N intervals, RMSSD: square root of mean squared difference of successive N-N intervals, TP: total power, and LF/HF ratio: low-frequency/high-frequency ratio.

Table 4. Mean changes in self-report scale (SRS) of depressed patients before and after horticultural therapy (treatment group) or non-horticultural therapy (control group).

SRS ^z	Control group				Treatment group			
	Pre	Post	Probability	Change ^y (%)	Pre	Post	Probability	Change ^y (%)
MSS	27.8 ± 2.8	25.8 ± 1.5	0.382	-7.2	27.3 ± 2.9	13.0 ± 1.8	0.000*	-52.4
PSS	23.4 ± 2.5	18.8 ± 1.0	0.420	-19.7	19.0 ± 2.2	11.4 ± 2.6	0.170	-40.0
BAI	31.8 ± 3.9	24.2 ± 2.7	0.340	-23.9	33.8 ± 2.1	14.4 ± 3.1	0.000*	-57.4
BDI	33.6 ± 3.0	27.9 ± 3.3	0.910	-17.0	31.3 ± 3.0	16.0 ± 2.8	0.000*	-48.9

^zSelf-report scale tests. MSS: mental stress scale (Cornell medical index), PSS: physical stress scale (Cornell medical index), BAI: Beck anxiety inventory (Beck et al., 1988), and BDI: Beck depression inventory (Beck et al., 1988).

^yChange (%) = (Pre-Post)/Pre × 100.

Table 5. Mean changes in heart rate variability (HRV) of depressed patients before and after horticultural therapy (treatment group) or non-horticultural therapy (control group).

HRV ^z	Control group				Treatment group			
	Pre	Post	Probability	Change ^y (%)	Pre	Post	Probability	Change ^y (%)
SDNN	33.3 ± 4.5	35.7 ± 4.5	0.539	7.2	21.4 ± 2.8	27.5 ± 3.5	0.134	28.5
RMSSD	26.6 ± 3.7	29.6 ± 5.8	0.531	11.3	15.9 ± 2.8	23.2 ± 3.8	0.102	45.9
TP	336.9 ± 54.7	496.0 ± 74.7	0.057	47.3	253.0 ± 52.0	553.6 ± 108.0	0.049*	119.0
LH/HP	1.4 ± 0.2	1.5 ± 0.2	0.857	7.1	1.6 ± 0.3	2.8 ± 0.9	0.198	75.0

^zHeart rate variability. SDNN: standard deviation of the N-N intervals, RMSSD: square root of mean squared difference of successive N-N intervals, TP: total power, and LF/HF ratio: low-frequency/high-frequency ratio.

^yChange (%) = (Pre-Post)/Pre × 100.

지표의 SDNN과 RMSSD, 주파수 영역 지표의 TP와 LF/HF ratio 값을 비교해 본 결과, 대조군과 치료군 모두 일정수준 향상되었으나, 치료군에서 보다 향상되는 경향을 보였다. SDNN은 기록시간 동안 심장박동 변화가 얼마나 되는지를 알아보는 지표로서 심혈관계의 안정도와 더불어 자율신경계의 신체에 대한 제어 능력에 관한 정보를 제공하는 지표로 사용된다. SDNN 값이 작다는 것은 여러 스트레스 인자에 대한 대처 능력 상실로 추론해 볼 수 있는데, 대조군에서 7.2% 상승한 반면 치료군에서는 28.5% 상승하였다. 이것은

원예치료가 외부 자극에 좀더 유연한 대처능력을 길러준다는 것으로 해석할 수 있다. RMSSD는 부교감 신경의 활성도를 평가하는 지표로서 심장에 이상이 있거나 이상 징후가 나타나면 낮아지는 것으로 알려져 있으며 평균 심장박동수와 부교감 신경계의 활성도를 반영하는 지표로써 사용한다 (Carney 등, 2000). SDNN과 마찬가지로 RMSSD 역시 대조군에 비해 치료군에서 좀더 호전되는 경향을 보였으나 통계적으로 유의하지 않았다. TP는 very low frequency(VLF), low frequency(LF), high frequency(HF)을 포함한 5분 동안

의 전체 파워를 의미하는데, 자율신경계의 전체적 활성도를 반영하며 대개 만성 스트레스가 있는 경우 건강한 상태보다 현저하게 감소되는 것으로 알려져 있다(Seo 등, 2005). 본 실험에서 TP는 SDNN과 RMSSD와 달리 원예치료 효과가 크게 나타났는데, 대조군에서 47.3% 상승한 반면, 치료군에서는 118.9% 상승하였으며 통계적으로도 유의하였다($p < 0.05$). 다만 개체간의 큰 편차는 앞으로의 연구에서 고려해야 할 사항으로 판단된다. LF/HF ratio는 자율신경계의 균형을 표현하는 지표로서 교감신경 활동과 자율 신경계의 전체적인 활성 정도, 자율신경계 조절 능력을 반영한다. Hjortskov 등 (2004)은 스트레스 상황에서 저주파 비율이 작아지고, 고주파 비율이 커진다고 보고하였다. 본 실험 결과 치료군의 향상된 LF/HF ratio 값을 볼 수 있으며 이는 저주파율이 커지면서 교감신경의 기능이 향상되어 신경계가 안정된 활성 비율을 나타냈다고 할 수 있으나, 단위량이 매우 작아 유효하지는 않는 것으로 판단된다.

많은 연구들이 스트레스에 대한 반응 지표로서 부교감신경계 활동이 매우 중요하며, 낮은 부교감신경계의 활성도가 스트레스의 취약성을 반영한다고 주장했다(Binkley 등, 1991; Huikuri 등, 1992). 또한, 우울증 환자의 경우 정상인보다 HRV가 매우 낮다고 보고되고 있다(Guinjoan과 Bernabo, 1995; O'Connor 등, 2002). 자율신경 평가도구로서 HRV 분석은 측정방법이나 분석 지표 해석에 대해 다양한 논란이 있기는 하지만 현재로서는 가장 민감하고 재현성이 뛰어난 검사 방법으로 인정받고 있고, 이미 우울증 환자를 대상으로 한 단기 5분간 HRV 측정법(short term 5 minute HRV testing)이 우울증 치료 판정에 매우 유용한 수단임이 보고되고 있다(Agelink 등, 2002; Khaykin 등, 1998).

결과적으로 본 연구에서 우울증 환자에 대한 원예치료의 효과를 입증함에 있어서 예상대로 자기보고식 설문평가를 통해 정신적 스트레스, 불안, 우울 경감에 대한 자각효과가 뚜렷하였다. 이러한 주관적인 평가방법과 달리 심장박동의 활발한 움직임과 자율신경계의 활동과 균형에 기초한 HRV 분석을 통해서도 원예치료가 우울증 환자의 심리적, 신체적 재활에 효과적임을 입증할 수 있었다. 국내에서 보고된 우울 정서에 관한 원예치료의 효과가 주로 자기보고식 설문평가에 의존하고 있어 객관적 검증 도구 도입이 시급한 실정이다. 본 연구를 통해 자율신경계 조절 작용과 불안, 우울감, 스트레스와의 관련성으로 이미 임상에서 스트레스 측정 도구로 사용되는 HRV를 이용할 경우 원예치료 효과를 객관화된 수치로 제시할 수 있다는 가능성을 확인하였다. 향후 주관적 우울 정서 척도와 HRV 분석 지표간의 상관성과 일 반화에 대해 지속적인 연구가 필요할 것으로 판단된다.

자기보고식 설문평가와 컴퓨터 기반 심박변이도(Heart rate variability, HRV) 분석평가를 통해 원예치료가 우울증 환자의 정서개선에 미치는 효과를 알아보았다. 자기보고식 설문평가는 정신적 스트레스, 신체적 스트레스, 불안, 우울 등 4가지 평가도구를 사용하였다. HRV 분석평가는 standard deviation of the N-N intervals(SDNN), square root of mean squared difference of successive N-N intervals(RMSSD), total power(TP), low-frequency/high-frequency ratio(LF/HF ratio)의 4개 분석지표를 이용하였다. 동일한 병원 소속 우울증 환자 30명을 대상으로 실험을 수행하였다. 이 가운데 실험군 15명을 대상으로 주 1회씩 12회 원예치료 프로그램을 실시하였고, 대조군에는 실시하지 않았다. 그 결과, 원예치료를 실시 한 실험군의 경우 자기보고식 설문평가는 물론 HRV 분석평가에서도 원예치료 후 우울 정서 개선 효과가 확인되었다. 특히 자기보고식 평가에서는 정신적 스트레스, 불안, 우울 척도에서 통계적으로도 유의한 효과가 나타났으며($p < 0.001$), HRV 분석평가의 경우 TP 지표에서 통계적 유의성이 확인되었다($p < 0.05$). SDNN, RMSSD, LF/HF ratio 지표 역시 눈에 띄게 호전되었으나 통계적 유의성은 없었다. 비록 HRV의 모든 분석지표들이 통계적 유의성을 나타내지는 않았지만, 이 연구를 통해 HRV 측정으로 원예치료 효과를 객관화된 수치로 제시할 수 있는 가능성을 확인하였다. 또한 주관적 평가와 객관적 평가를 도입한 본 실험 결과 원예치료가 우울증 환자의 심리적, 신체적 재활에 효과적임이 입증되었다.

추가 주요어 : 자율신경계, 우울증, 심박변이도, 자기보고식 척도, 전신활력

인용문헌

Agelink, M.W., C. Boze, H. Ulrich, and J. Andrick. 2002. Relationship between major depression and heart rate variability: Clinical consequences and implications for antidepressive treatment. *Psychiatry Res.* 113:139-149.

Beck, A.T., N. Epstein, G. Brown, and R.A. Steer. 1988. An inventory for measuring clinical anxiety: Psychometric properties. *J. Consulting Clinical Psychology* 56:893-897.

Beck, A.T., C. Ward, M. Mendelson, M. Mock, and J. Erbaugh. 1961. An inventory for measuring depression. *Arch. Gen. Psychiatry* 4:53-63.

Binkley, P.D.F., E. Nunziata, J. Haas, D. Nelson, and J. Cody. 1991. Parasympathetic withdrawal is an integral component of autonomic imbalance in congestive heart failure: Demonstration

- in human subjects and verification in a paced canine model of ventricular failure. *J. Am. Coll. Cardiol.* 18:464-72.
- Carney, R., K.E. Freeland, P.K. Stein, J.A. Skala, P. Hoffman, and A.S. Jaffe. 2000. Change in heart rate and heart rate variability during treatment for depression in patients with coronary heart disease. *Psychosom. Med.* 62:639-647.
- Guinjoan, S.M. and J.L. Bernabo. 1995. Cardiovascular tests of autonomic function and sympathetic skin responses in patients with major depression. *J. Neurol. Neurosurgery Psychiatry* 58:299-302.
- Hjortskov, N., D. Rissen, A.K. Blangsted, N. Fallentin, U. Lundberg, and K. Sogaard. 2004. The effect of mental stress on heart rate variability and blood pressure during computer work. *Eur. J. Appl. Physiol.* 92:84-89.
- Huikuri, H.V., M.K. Linnaluoto, T. Seppänen, K.E. Airaksinen, K.M. Kessler, J.T. Takkenen, and R.J. Myerburg. 1992. Circadian rhythm of heart rate variability in survivors of cardiac arrest. *Am. J. Cardiol.* 70:610-15.
- Hwang, H.J., Y.A. Lee, J.E. Song, and K.C. Son. 2007. Effect of horticultural therapy based upon reality therapy on the reduction of depression the change in parental sense of competence and stress coping types of elementary student's mother. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 25:268-276.
- Keeve, B.A., A.J. Erdmann, I. Lorge, H.G. Wolff, and H.B. Todd. 1949. The Cornell Medical Index: An adjunct to medical interview. *J. Am. Med. Assoc.* 140:530-534.
- Khaykin, Y., P. Dorian, and B. Baker. 1998. Autonomic correlates of antidepressant treatment using heart rate variability analysis. *Can. J. Psychiatry* 43:183-186.
- Kim, K.H., H.R. Lee, M.O. Song, S.H. Chung, and H.J. Chung. 2006. Effects of horticultural therapy program on serum cortisol, pain, anxiety and depression of the hospice patients. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 24:95-103.
- Lee, E.S., M.K. Cho, J.W. Yoon, and K.C. Son. 2008. Effect of horticultural therapy program based on reminiscence on the psychological and physiological improvement of the aged. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 26:177-188.
- Lee, J.S. and K.C. Son. 1999. Effects of indoor plant and various colors' stimuli on the changes of brain activity and emotional responses. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 40:772-776.
- Lee, M.K., Y.H. Lee, S.H. Park, C.H. Sohn, Y.C. Chung, and S.K. Hong. 1995. A standardization study of beck depression inventory I-Korean version (K-BDI): reliability and after analysis. *Kor. J. Psychopathol.* 4:77-95.
- O'Connor, M.F., J.J. Allen, and A.W. Kaszniak. 2002. Autonomic and emotion regulation in bereavement and depression. *J. Psychosom. Res.* 52:83-85.
- Seo, K.S., J.B. Choi, Y.S. Heo, B.C. Ahn, S.R. Kim, and Y.S. Kim. 2005. A pilot study of HRV (heart rate variability) in patient with urinary incontinence. *J. Kor. Continence Soc.* 9:150-134.
- Song, J.E. 2004. Changes in psycho physiological and stress responses of indoor workers according to interior plantscape. PhD. Diss. Konkuk Univ., Korea.