

태권도선수의 Stress에 관한 연구

이석준

단국대학교 체육대학 태권도학과

〈Abstract〉

A Study on Psychological Stress to Taekwondo Athletes

Suk Jun Lee

Department of Taekwondo, School of Physical Education, Dankook University

This study was performed to elucidate the stage of stress of TaeKwondo Athletics. Every Athletics feel stress before game, especially TaeKwondo Athletics feel more stress. I used the relaxing technic to experimental group which were listening light music or thinking. There are many kinds of relaxing method. Eperiments were checked by G,S,R, and SpO₂. G,S,R, of experimental group were smaller change than control group. SpO₂ had no significant change in both group. It suggested that relaxing before game could reduce the stress, but no effect in SpO₂.

Key words : G,S,R, SpO₂, Stress

1. 서론

적절한 스트레스는 삶의 활력을 위해 필요하며 자신감과 창의력을 증진시킬 수 있지만 스트레스가 만성화 될 경우 여러가지 신체 반응을 야기하며 질병의 원인이 될 수 있다. 현대인은 생물학적인 기여인자 보다는 스트레스와 같은 정신심리학적, 사회 환경적인 인자들의 영향을 더욱 중요시하고 있다¹⁾.

정신적인 스트레스를 측정하기 위해서 MMPI (Minnesota Multiphasic), SCL-90-R (The Symptom Checklist-90-R) 등과 같은 인성검사가 사용될 수 있으며 이는 매우 유의성 있는 결과를 보고하였다²⁾. 그러나 이런 종류의 검사들은 설문지를 이용하기 때문에 검사 시간이 대체로 길고 결과분석을 위해 전문성이 요구될 뿐만 아니라 피검사자의 주관이 반영되어

임상적인 정보를 얻기에는 부적절할 수 있다. 스트레스를 측정하는 다른 방법으로 내분비계의 변화, 즉 스트레스 호르몬으로 알려진 cortisol의 분비량을 검사하는 방법이 있다³⁾. 이는 객관성이 높고 정확한 변화를 알 수 있다는 장점이 있으나 혈액검사를 해야하기 때문에 침습적이고 결과를 얻기까지 많은 시간과 노력을 요하며 피검자에게 거부감을 줄 수 있다. 이러한 문제점을 보완하여 최근 심박변이도 (Heart rate variability, HRV)를 이용한 스트레스 평가방법이 소개되었고, 이 방법은 심장박동을 정밀 분석하여 자율신경계의 균형도 및 활성도를 측정할 수 있다. 심박변이도는 심장의 박동과 박동 사이의 간격에 대한 미세한 시간 변화로써 자율신경 활동을 분석할 수 있는 생체 신호이다⁴⁾. 이러한 미세 심박간의 변화폭을 조사함으로써 스트레스의 평가가 가능하고 심장의 교감신경 및 부교감신경의 균형을 분석하여 심혈관계 질환과의 관련성도 예측할 수 있다. 이 방법은 검사과정이 매우 간단하고 많은 시간이 소요되지 않으며 비침습적이기 때문에 피검자에게 심리적 부담을 주지 않는다.

생체는 환경변화에 대해 자동적으로 생체기능을 조절하는

* Correspondence: Suk Jun Lee, Dept. of Taekwondo, School of Physical Education, Dankook University, Korea, Tel: 041-550-3842, E-mail: sjlee8789@dankook.ac.kr

* 이 연구는 2010년도 단국대학교 대학연구비 지원으로 연구 되었음.

Received: Jan 7, 2013; Revised: Jan 10, 2013; Accepted: Jan 21, 2013

능력을 가지고 있으며, 이 기능을 수행하는 신경계가 자율신경계(autonomic nervous system)이다. 이 신경은 평활근, 심장과 분비선 조직 등에 분포하며, 생체항상성(homeostasis) 조절과 유지에 중요한 역할을 한다. 다양한 생체기능은 개체가 불리하거나 위협적인 상황에 놓였을 때 그에 대처하여 변화하게 되고, 변화의 형태는 개체가 특히 위협적인 상태에 처했을 때, 또는 매일의 문제에 적응하는 일반적인 형태로 나눌 수 있다. 정서적인 자극의 생리적 반응은 자율적이고, 변연계, 특히 편도, 시상하부 및 망상체가 관계하는 복잡한 조절을 받는다. 정서적으로 긴장상태가 되면 시상하부와 변연계에 의해 부신수질에서 교감신경계와 부신수질이 동시에 활동하여 교감신경-부신계(sympathetic-adrenal system) 효과기의 반응을 최대로 일으키는데 이것을 fight or flight reaction이라 한다. 심리상태 조절법이 임상적, 직업적 또는 운동기능에 폭넓게 활용되고 있다. 방법으로는 점진적인 이완, 자가훈련, 이미지트레이닝과 음악조절 등이다. 최근의 연구로는 이런 방법들이 생체되먹이기(biofeed back)와 결합하면 유의성 있는 효과가 있다고 한다. 심리상태의 조절에 대한 반응측정은 GSR(Galvanic skin response)나 전두근의 근전도(EMG), 맥박(HR) 등이 있다.

진단목적으로 이런 반사들은 인간의 심리상태의 지표가 되며, 심리생리학적으로 오랜 것 중 하나인 호흡리듬은 아직까지도 생리심리학 연구에 사용된다. 태권도는 대한민국에서 시작되어 전 세계적으로 보급되어 현재 140여국에서 4000만 명이 수련하는 국제 스포츠로 발전하여 2000년 시드니 올림픽 정식종목으로 채택되었고, 근래 들어 외국선수들의 기술이 날로 향상되면서 종주국의 위치와 권위유지를 위해서는 우리나라 선수들의 경기력을 종합적으로 점검해야 할 시점에 이르렀다. 특히 선천적으로 뛰어난 체력을 소유한 외국선수들과의 경쟁에 있어서 우리나라 선수들은 기술적 우위만으로는 경기의 승리를 보장받을 수 없게 되어가고 있다.

태권도 시합은 선수의 나이와 기량에 따라 지역, 국가, 국제 수준으로 나뉘며 공식경기는 동일한 날 다양한 시간에 시행되며 예선, 준결승, 결승까지 행해진다. 따라서 우승자는 결승까지 5명의 경쟁자와 시합을 해야 한다. 이런 Combat Sports

(전투경기)는 태권도의 특정기술과 체력안배, 심리적 안정을 발전시키기 위해 시행되었다. The Profit of Mood States는 6가지 방법으로 개인의 정서를 반영하며 일반적으로 경기자의 심리적 상태를 평가하는데 광범위하게 이용된다. 이 방법은 선수의 훈련이나 태권도 경기에서 Stress와 연계된 종합적인 심리검사에 매우 유용하다.

심리적, 내분비적 변화는 대단히 중요하며, Combat Sport인 태권도의 시작연령이 대략 10세 근처이므로 심박수, 호르몬, 정서적인 것들을 측정하는 것이 대단히 중요하다. 본 연구는 태권도선수들의 스트레스를 조절하는 방법을 찾기 위하여 시행되었다.

II. 실험방법

20명의 체대 학생을 2군으로 분류하여 1군은 심리상태를 조절한 실험군이고 2군은 아무것도 하지 않은 비교군으로 하였다. 심리상태를 조절하는 방법으로는 음악, 자가 이미지 트레이닝 방법이다. 자가 이미지 트레이닝은 근육을 이완시키는 방법을 숙지한다. 음악 이미지 트레이닝은 처음 10분간 가벼운 경음악을 듣고 다음 10분간 전자에 말한 이미지 트레이닝을 한다. GSR은 iworx 104 amp를 이용하여 Lab scribe 프로그램으로 분석한다. SpO₂는 oxymeter(SA2-210,Taiwan)을 이용하여 측정하였다.

1. 피부전기저항 측정기 및 혈중산소분압 측정기의 장착

연구 대상자를 치과 진료용 의자에 앉힌 후, 피부전기저항을 측정하기 위해서 GSR amplifier(GSR-200 GalvanicSkin Response Amplifier, iWorx, U.S.A.)의 finger pad electrode를 왼쪽 인지와 중지 말단의 손바닥쪽에 장착하였으며 혈중산소분압을 oxymeter를 이용하여 측정하였다 측정의 정확성을 위해양손을 진료의자 팔걸이에 얹히고 움직이지않도록 하였다 측정된 피부전기저항 및 혈중산소분압평균치를 t-test로 평가하였다.

III. 실험결과

피부전기저항 측정기인 측정에서 양군 공히 대조군에 비하여 감소하였고 남자가 여자에 비하여 alp하게 높았으나 통계적으로는 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 1, Fig. 1).

혈중산소분압 측정기의 장착에서 측정 결과에서는 대조군과 유사한 결과를 보였고 역시 남녀 차이도 보이지 않았다 (Table 2, Fig. 2). 따라서 게임 전에 선수들에게 실시하는 이완이 혈압변화보다 효과가 있는 것으로 생각되었다.

Table 1. Average of GSR data.

	Experimental	Control	t-test
Male	0,657±1,073	1,103±1,694	0,043
Female	0,628±0,845	0,978±1,334	0,049

(unit: μ Siemens)

Table 2. Average of SPO₂ data.

	Experimental	control	t-test
Male	98±0,1	98±0,1	0,97
Female	98±0,09	98±0,09	0,98

(unit: mmHg)

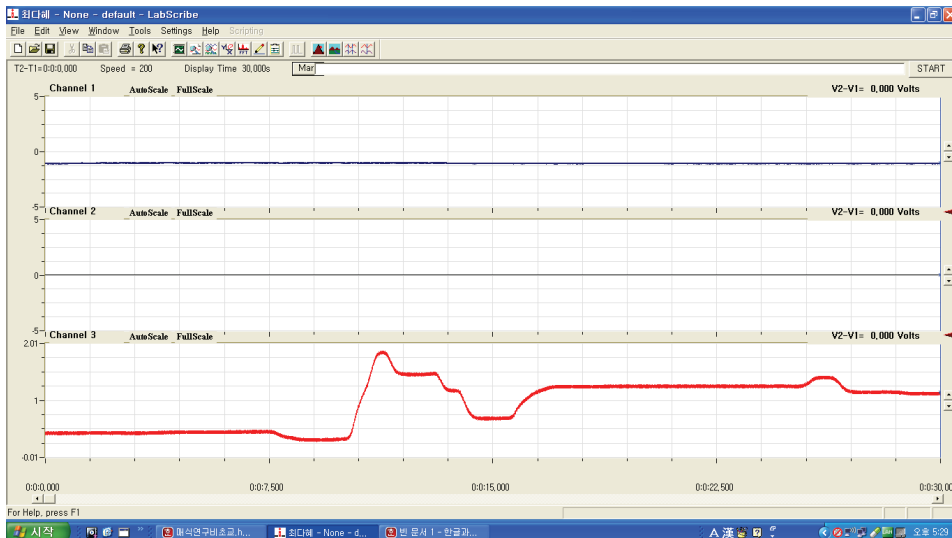


Fig. 1. 대조군의 GSR 변화

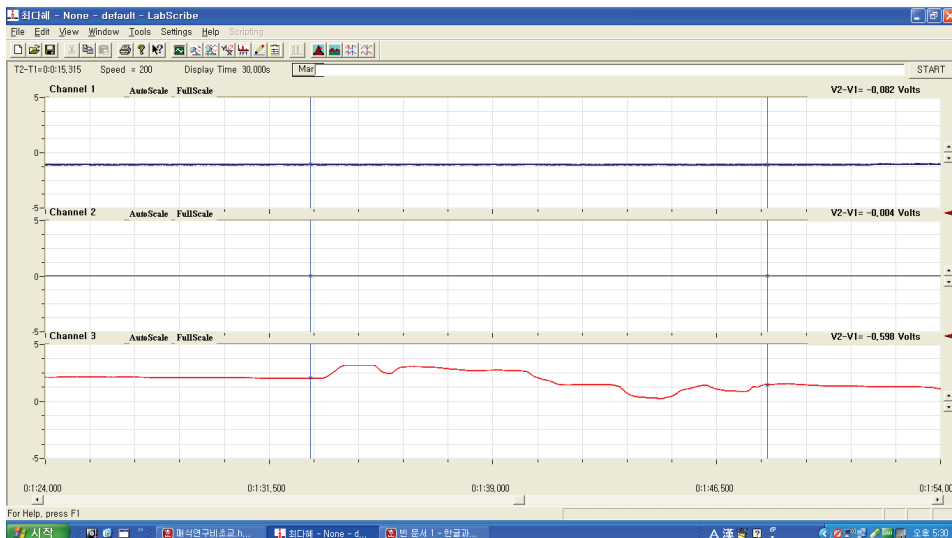


Fig. 2. 실험군의 GSR 변화

IV. 총괄 및 고찰

태권도는 대한민국에서 시작되어 전 세계적으로 보급되어 현재 140여국에서 4000만 명이 수련하는 국제 스포츠로 발전하여 2000년 시드니 올림픽 정식종목으로 채택되었고, 근래 들어 외국선수들의 기술이 날로 향상되면서 중주국의 위치와 권위유지를 위해서는 우리나라 선수들의 경기력을 종합적으로 점검해야 할 시점에 이르렀다. 특히 선천적으로 뛰어난 체력을 소유한 외국선수들과의 경쟁에 있어서 우리나라 선수들은 기술적 우위만으로는 경기의 승리를 보장받을 수 없게 되어가고 있다. 태권도 시합은 선수의 나이와 기량에 따라 지역, 국가, 국제수준으로 나뉘며, 공식경기는 동일한 날 다양한 시간에 시행되며 예선, 준결승, 결승까지 행해진다. 따라서 우승자는 결승까지 5명의 경쟁자와 시합을 해야 한다. 이런 Combat Sports(전투경기)는 태권도의 특정기술과 체력안배, 심리적 안정을 발전시키기 위해 시행되었다. 첫째로 경기는 젊은 선수들에게 고강도의 훈련이 필요하며 높은 심리적인 Stress를 유발한다. 둘째로 Cortisol 등 호르몬 분비가 변화한다. HR(심박수)은 경기자에게 높은 반응으로 변화를 보였다. 심리적, 내분비적 변화는 대단히 중요하며, Combat Sport인 태권도의 시작연령이 대략 10세 근처이므로 심박수, 호르몬, 정서적인 것들을 측정하는 것이 대단히 중요하다. 연습은 분위기를 변화시킨다-연습 type, 양, 시간, 강도 등에 의해 호기성 활동은 분위기를 향상시킨다. 고강도의 혐기성 활동은 기능을 약화시킨다. 급성 Stress와 연관된 부분은 분위기 변화에 제한된다⁵⁾.

The Profit of Mood States는 6가지 방법으로 개인의 정서를 반영하며 일반적으로 경기자의 심리적 상태를 평가하는데 광범위하게 이용된다. 이 방법은 경기자의 훈련이나 태권도 경기에서 Stress와 연계된 종합적인 심리검사로 매우 유용하다. The Galvanic Skin Response(G.S.R.)은 피부전기반응(Electrodermal Response,EDRs)중의 하나이다. EDRs는 개인의 환경적 변화와 심리적 상태에 의해 피부의 전위가 변화하는 것이다. 인간의 피부는 전기의 양도체이며 약한 전류가 피부에 전달되면 피부의 전도도에 변화가 생겨 신호를 측정할 수 있다. 측정된 변화를 피부저항 또는 역으로 피부 전도도라 하며 microsiemens(μ s)로 표시된다. Ohm's 의 법칙에 따라

공식은 $R=V/I$ (R:저항, V:전압, I:전류)로 표시된다⁶⁾.

생체는 환경변화에 대해 자동적으로 생체기능을 조절하는 능력을 가지고 있으며, 이 기능을 수행하는 신경계가 자율신경계(autonomic nervous system)이다. 이 신경은 평활근, 심장과 분비선 조직 등에 분포하며, 생체항상성(homeostasis) 조절과 유지에 중요한 역할을 한다. 자율신경계는 장기의 기능을 매우 신속하고 강력하게 조절할 수 있다. 다양한 생체기능은 개체가 불리하거나 위협적인 상황에 놓였을 때 그에 대처하여 변화하게 되고, 변화의 형태는 개체가 특히 위협적인 상태에 처했을 때, 또는 매일의 문제에 적응하는 일반적인 형태로 나눌 수 있다. 이후 정신적 안정에 대해 평가할 수 있다. 정서적인 자극의 생리적 반응은 자율적이고, 변연계, 특히 편도, 시상하부 및 망상체가 관계하는 복잡한 조절을 받는다. 변연계의 자율기능 조절과 시상하부의 스트레스에 대한 반응은 자율신경을 흥분시키고 교감신경 말단에서 유리된 노르에피네프린이 순환에 참여하게 되며, 생산되어 저장된 카테콜아민(catecholamine)을 유리시켜 심혈관계에 작용하게 하고 대사를 활발하게 한다.

에피네프린은 골격근 소동맥과 관상동맥을 확장시키고 심장박출량을 증가시켜 혈압을 올리고, 뇌혈류량도 증가시킨다. 스트레스는 교감신경계를 매개로 간에 저장된 글리코겐으로부터 포도당을 유리시켜 증가된 세포대사에 사용토록 하여 개체의 능력을 증진시키나, 증가된 에피네프린은 심실근의 감수성을 증가시켜 기외수축이나 심실세동을 일으킬 수도 있다. 개체가 스트레스 하에 놓이면 정서적인 반응으로 부신수질뿐만 아니라 뇌하수체-부신피질계가 활동하여 17-hydroxycorticosteroid 생산이 증가되고, 이 호르몬은 시상하부의 부신피질 자극호르몬 방출인자(corticotrophin-releasing factor, CRF)에 의해 분비된 부신피질 자극호르몬(ACTH)에 의해서 분비된다.

인체의 많은 장기나 조직은 교감신경과 부교감신경의 지배를 동시에 받으며, 두 신경계는 주로 길항작용(antagonistic action)을 가지나 때로는 협동작용을 나타내기도 하며, 장기의 활동성은 교감신경의 활동과 부교감신경 작용의 총합에 의해 조절되고 있다. 두 신경계가 모두 지배하는 장기는 일반적으로 교감신경 활동이 우세하나 거의 모든 혈관, 비장, 눈과 모낭의 평활근, 일부 외분비선에서는 두 신경 중 어느 한 가지만 분포하는 것도 있다. 두 자율신경계가 많은 장기에서 나타

내는 길항작용은 심장기능, 소화관의 운동성, 담낭과 기관지의 평활근, 소화관 괄약근 활동 등에서 관찰되며, 교감신경에 의해 촉진 혹은 억제되는 기능이 부교감신경에 의해서는 반대로 나타난다. 그러나 어떤 경우 두 자율신경계는 기능적으로 협동작용(functional synergy)을 가진다. 예로 동맥혈압이 상승한 경우 이를 조절하기 위해 압수용기를 통한 반사가 일어난다⁷⁾. 이때 압수용기의 활성화는 부교감신경의 활동을 증가시키고 동시에 교감신경 기능을 저하시켜 심장기능을 억제시키므로써 증가한 혈압을 떨어지게 한다. 교감신경을 자극하면 피부의 혈관수축이 관찰되고, 누선과 타액선 및 소화분비선에서는 혈관수축과 이로 인한 혈류감소로 분비감소가 일어나며, 한선에서는 콜린동작성 신경을 통해 혈관확장과 분비증가가 일어나서 정신적으로 긴장하면 손바닥의 땀 분비가 증가하는 현상을 경험하게 된다. 심장에서는 신경을 자극하면 결절조직에 있는 pacemaker 세포의 활동을 촉진시켜 심박동수가 증가하고, 흥분전달 속도와 수축력을 증가시켜 일박동량을 증가시키며, 인슐린 분비억제와 클루카곤 분비의 증가 등으로 탄수화물대사에 영향을 준다⁸⁾. 부신수질은 개체발생학적으로 교감신경의 절후신경세포와 상동기관이라 할 수 있는 세포들로 구성되어 있으며, 부신수질에서 분비되는 카테콜아민은 전적으로 교감신경 절전신경을 통한 신경성 조절에 의하며, 절전섬유가 흥분하면 아드레날린과 노르아드레날린이 분비되어 혈액으로 유리된다. 일반적으로 분비되는 카테콜아민 중 사람에게 있어 80% 이상이 아드레날린이고 노르아드레날린은 약 20% 정도를 차지하며, 분비된 카테콜아민은 효과기에 대해 작용을 하는데, 카테콜아민은 안정 시에도 절전섬유의 활동정도에 따라 부신수질에서 일정량이 분비되나 실혈, 저체온, 저혈당, 저산소증과 같은 응급상태에서는 분비가 증가하며, 이런 경우 인체는 교감신경계의 활동에 의해 부신수질로부터 분비된 카테콜아민을 이용하여 골격근, 심장, 뇌조직 등에 충분한 양의 산소와 에너지 물질을 공급하여 준다. 부신수질에서 분비된 아드레날린은 α 수용체를 통해 피부와 내장장기의 혈관을 수축시키고, β 수용체를 활성화시켜 심장기능을 강화함으로써 심장박출량을 증가시키며, 기관지 평활근을 이완시켜 호흡을 원활하게 하여 준다. 정서적으로 긴장상태가 되면 시상하부와 변연계에 의해 부신수질에서 교감신경계와 부신수질이 동시에 활동하여(교감신경-부신계, sympathetico-adrenal

system) 효과기의 반응을 최대로 일으키는데 이것을 fight or flight reaction이라 한다⁷⁾.

심리상태 조절법이 임상적, 직업적 또는 운동기능에 폭넓게 활용되고 있다. 방법으로는 점진적인 이완, 자가훈련, 이미징트레이닝과 음악조절 등이다. 최근의 연구로는 이런 방법들이 biofeed back 와 결합하면 유의성있는 효과가 있다고 한다. 심리상태의 조절에 대한 반응측정은 GSR(Galvnic skin response)나 전두근의 근전도(EMG), 맥박(HR) 등이 있다. 진단목적으로 이런 반사들은 인간의 심리상태의 지표가 된다, 반면에 호흡은 잘 이용되지 못한다. 본 연구는 실험군이 대조군보다 stress에 안정적이라는 G.S.R. 결과를 얻었다. 폐의 반응이 기능적으로 중요함에도 호흡운동 호흡조절 중추에서 오는 자극으로 율동적으로 조절된다. 이외에도 호흡조절근은 운동, 자세, 발음에 관여하며 이들도 대뇌 피질의 고위부에 조절된다. 호흡 양상은 흥분상태와 심리상태에 따라 매우 예민하게 지속적으로 변화한다. 심리생리학적으로 오랜 것 중 하나인 호흡리듬은 아직까지도 생리심리학적 연구에 사용된다. 본 연구는 호흡리듬을 이용하여 심리상태의 조절지표를 찾기 위한 것이다. 심리상태 조절방법이 임상적, 전문가적, 체육학적으로 광범위하게 이용되고 있다. Onestak(1991) 방법으로 점진적인 이완(Jacobson 1938) 자가훈련(schultz 1970) 이미지 훈련(suinn 1986) 등 다양하다^{9,10,11,12)}. 최초의 연구는 이런 방법들이 생체 되먹이기에 의해 발전되어 왔다. Landers(1988) 호흡 pattern도 arousal level과 emotional factor에 의해 끈임없이 변한다¹³⁾. 호흡 리듬도 오래된 심리생리학적 방법이나 심리 병리학적 연구에 주로 사용되나 본 연구에서와 같이 혈중산소분압(SPO₂)을 측정된 결과 신뢰성 있는 변화는 없었다.

V. 결론

태권도 시험 시 선수들이 느끼는 stress와 이의 해소를 연구하기 위해 20명의 체대 학생을 2군으로 분류하여 1군은 심리상태를 조절한 실험군이고 2군은 아무것도 하지 않은 대조군으로 하였다. 측정된 피부전기저항 및 혈중산소분압평균치를 t-test로 평가하였다

근육을 이완시키고 긴장을 완화한 실험군의 GSR은 변화가 급격하지않은 반면에 대조군은변화가 심하였다. 혈중산소분압은 양군 다 변화가 없는 것으로 나타나 단기간의 자극은 호흡에까지 영향을 미치지 않는 것 같다.

VI. 참고문헌

1. Yu SH: Effect of psychological anxiety on athletic on athletic ac-tivity of Ssirum, Dankook University MSD 1993.
2. McGergor NR, Butt HL, Zerves M, et al: Assessment of pain(distribution and onset), Symptoms, SCL-90-R Inventory responses, and the association with infectious events in patients with chronic orofacial pain, J Orofac Pain 1996;10:339-350.
3. Korszum A, Paprdopoulos E, Demitrack M, et al: The relationship between temporomandibular disorders and stress-associated syndromes, Oral Surg Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1998;86:416-420.
4. Lee SM, Lee SJ, Ahn JM, Kim JK: A study on an Optimal Repiration Rate for the ANS Assessment based on RAS Analysis, J Biomed Eng Res 2007;28:503-511.
5. Peper E, Schmid AB: The use of felectrodenmal biofeedback for peak performance training. Somatics 1983;416-418.
6. Sandweiss J, wolf S: Biofeedback and sports sciencfe, NewYork, Plenum 1985
7. 김형대, 오연풍, 이석준: 태권도선수의 시합 전 생리적 반응. 대한구강악안면병리학회지 2012;35:87-94.
8. Stuart Ira Fox: Human physiology, 8th ed, Macgrawl-Hill p218-237.
9. Onestak DM: The effects of progressive relaxation, mental practice and hypnosis of athletic performance: A review. Journal of Sport Behavior 1991;14:247-282.
10. Jacobson E: Progressive relaxation, Chicago University Press 1938.
11. Schultz J: Das Autogene Training(The autogenic training). Stuttgart: Thieme 1970.
12. Suinn RM: Seven steps to peak performance. Lewiston, NY: Huber 1986.
13. Landers D: Improving motor skills, In D Druckman, Swets(Eds.), Enhancing human performance(pp. 61-101). Washington: National Academic Press 1988.