



## 요통에 따른 프로 골퍼의 드라이버 스윙에 관한 근전도 분석

### The Effect of Low Back Pain on the EMG of Professional Golfer's Drive Swing

박종율\* (연세대학교)  
Park, Jong-Rul (Yonsei University)

---

#### ABSTRACT

J. R. Park. The Effect of Low Back Pain on the EMG of Golf Drive Swing, Korean Journal of Sport Biomechanics, Vol. 15, No. 4, pp.67-74, 2005. The purpose of this study is to compare and analyze the muscle activations between the professional golfers without low back pain symptom and the professional golfers with low back pain symptom, and so identify the stress related to golf swings, and provide the basic data to minimize the low back pain and the injury risk. Using surface electrode electromyography, we evaluated muscle activity in 6 male professional golfers during the golf drive swing. Surface electrodes were used to record the level of muscle activity in the Abdominal Oblique, Elector Spinae, Rectus Abdominis, Gluteus Maximus muscles during the golfer's swing. These signals were compared with %RVC(Reference voluntary contraction) which was normalized by IEMG(Integrated EMG). The golf swing was divided into five phases: take away, forward swing, acceleration, early follow through, late follow through. we observed patterns of trunk muscle activity throughout five phases of the golf swing.

The results can be summarized as follows: RES(Right Elector Spinae) had statistically significant difference in take away phase, LGM(Left Gluteus Maximus), LRA(Left Rectus Abdominis), LOA(Left Oblique Abdominal) had statistically significant difference in forward swing phase, RES(Right Elector Spinae), RGM(Right Gluteus Maximus), ROA(Right Oblique Abdominal) had statistically significant difference in acceleration phase, RES(Right Elector Spinae), RGM(Right Gluteus Maximus) had statistically significant difference in early follow-through phase, LES(Left Elector Spinae), RGM(Right Gluteus Maximus) had statistically significant difference in late follow through phase.

KEYWORDS: LOW BACK PAIN, GOLF SWING, DRIVE, EMG, RVC

---

## I. 서론

골프는 대중화로 인하여 사회에 보편적인 스포츠로 자리를 잡았으며 건전한 운동으로 인식되어가고 있다.

골퍼를 위한 다양한 교육과 장비들이 더욱 발전되어 가고 있다. 실제 골프의 스윙에 관한 연구는 다양하게 이루어졌으나, 골프의 상해와 관련된 연구는 제한적이였다. 그러나 최근에는 골프 상해에서 low back pain(요통)에 관한 연구들이 외국에서 많이 진행되고 있다.

---

\* klt@chollian.net

Low Back Pain은 아마추어와 프로 골퍼들 사이에서 가장 일반적인 근골격 문제로 밝혀져 왔다. 현대적 골프 스윙은 low back에 많은 영향을 받는다. Sugaya, Tsuchiya, Moriya, Morgan, & Banks(1998)의 설문에 따르면, 아마추어 골퍼의 36%, 프로골퍼의 63%가 low back area에 상해를 입은 경험이 있다고 보고했다.

고전적 골프 스윙은 백스윙 시 힙과 어깨가 거의 비슷하게 회전을 이루고 있다. 현대 스윙은 임팩트 시 클럽의 가속도를 최대로 내기 위하여 강하게 몸을 코일처럼 꼬아서 백스윙 시 파워를 저장한다. 또한 어깨를 많이 돌리면서 힙은 제한한다. 현대 스윙은 몸의 모든 부분에서 파워는 있지만 스윙 시 많은 스트레스를 동반한다(Hosea, Gatt, Galli, Langrana, & Zawadsky, 1990).

프로 골퍼와 엘리트 골퍼에게서 LBP 부상의 특성은 등의 우측면의 골병인 LBP의 증상과 방사선으로 확인한 비대칭적인 특성을 나타내고 있다. 이는 골프 스윙의 비대칭적인 운동으로 인하여 방사선적인 비대칭 현상을 직접적으로 나타내고 있다(Sugaya et al, 1998).

프로골퍼들은 아마추어에 비하여 보다 정교한 스윙 구조를 가지고 있는 반면에 장기간 연습시간과 반복적인 동작으로 야기되는 과용(overuse)에 영향을 받기 쉽다. 균형이 잡히지 않은 골프스윙의 과용은 요추(lumbar spine)에 비정상적인 부하를 주게 되어 곧 상해나 고통으로 이어지게 된다(Horton, Lindsay, & Macintosh, 2001).

골프 스윙 동작에 대한 근전도 분석이 국내에서도 최근에는 활발히 이루어지고 있다. 골프에서의 근전도의 분석은 올바른 근 활동을 살펴보고 주동근 강화를 통한 거리의 증대와 안정된 스윙을 할 수 있는데 큰 도움을 줄 수 있다. 이전의 골퍼는 웨이트 트레이닝을 하면 스윙이 둔해져서 스윙 스피드를 줄인다고 하여 근력 강화보다는 연습과 타이밍에 의존하는 경향이 많았다. 하지만 주동근의 강화를 통한 비거리 향상만이 현대 골프의 경쟁에서 살아남을 수 있다(박종진, 김창욱 & 최성진, 1999).

Watkins, Uppal, Perry, Pink, & Dinsay(1996)은 표면전극을 이용하여 오른쪽 복사근(abdominal oblique)이 골프 스윙의 가속과 임팩트 구간에서 몸통회전 시

특히 활동적이라는 사실을 알아냈다. 또한 복사근의 활동 패턴이 운동 상해 비 경험 골퍼보다 상해 경험이 있는 골퍼들에게서 다르게 나타난다고 추측되어진다고 보고하였다.

골프는 유산성이나 무산소성 운동이라고 말할 수는 없다. 그러나 경기를 잘하기 위해서는 기술과 연습이 충분히 요구된다. 참가자의 나이와 여러 요인을 고려하여 각 개인이 낮은 기술력과 과도한 운동으로 부상이 발생한다. 게임의 대중성이 증가 될 수록 골프 관련 상해와 상해 발생에 대한 두려움이 증가 된다고 하였다(Batt, 1993).

남녀 프로골퍼 스윙 시 어깨활동에 관한 EMG 연구에서 남자 프로골퍼는 임팩트와 팔로스루, 여자 프로골퍼는 백스윙과 다운스윙에서 어깨활동이 활발히 일어난다고 하였으며 극하근과 극상근이 주로 활동을 보인다고 하였고 다운스윙 시에는 광배근, 임팩트 시에는 대흉근과 견갑하근 팔로스루 시에는 전방 삼각근이 주요하게 활동한다고 보고하였다(Jobe, Perry & Pink, 1989).

골프 스윙은 많은 근육의 협응이 요구된다. 이를 통하여 스윙의 정확성과 비거리 증대를 할 수 있다. 반면에 골프 스윙으로 인한 상해는 언제든 발생할 수 있으므로 적절한 예방책을 가지고 있어야 하겠다. 골프 상해와 관련된 국내 연구가 매우 미미한 상태이다. Low Back Pain 징후가 있는 프로 골퍼와 그렇지 않은 프로 골퍼들의 근 활성도를 비교 분석하여 골프 스윙과 관련된 스트레스를 보다 잘 이해할 수 있게 해주고, Low Back Pain과 상해 위험을 최소화 할 수 있는 기초 자료를 제공 할 것이다. 이에 본 연구의 목적은 LBP를 가지고 있는 선수와 LBP가 없는 선수들 간의 골프 드라이버 스윙 시 상해 빈도가 높은 체간 근육을 중심으로 한 각 근육들의 근 활성도 비교 분석이며 이를 통한 LBP에 대한 이해이다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구 대상자

본 연구를 위하여 선정된 연구 대상자는 KPGA 소속 프로골퍼 6명으로 선정하였으며, LBP 징후의 유무

는 재활의학과 의사(MD)의 측정법에 따라 분류하여 LBP 징후가 있는 프로골퍼 4명과 LBP 징후가 없는 프로골퍼 2명을 대상으로 하였다. 연구대상자들의 신체적 특징은 <표 1>과 같다.

<표 1> 연구 대상자의 특성

대상	나이(yrs)	키(cm)	몸무게(kg)	경력(yrs)
LBP 유	29±3.9	171.3±3.6	71±6.6	13±3.6
LBP 무	26.5±2.1	180±4.2	77±7.1	14±3.5

2. 실험 도구

근전도 측정을 위해 MegaWin System (Mega Electronics Ltd, Fin)을 사용하였으며, 표면전극은 ME3000 P8(MegaWin Sys Ltd. Ma. Fin)에 연결하여 사용하였다. 사용한 표면전극은 mini electrode(3M. Ltd. USA)이다. 전극의 공통성분제거비(CMRR: Common Mode Rejection Ratio)는 110dB이다. 이 전극은 지름이 2cm이며, 두 전극간의 간격은 3cm를 두고서 배치하였다. 근전도 신호의 주파수 대역폭(bandwidth)은 20-500Hz 사이로 정하였으며, 1000Hz로 샘플링 하였다. 근전도 신호를 정량화하기 위하여 IEMG (Integrated EMG)를 이용하였다. 이러한 근전도 신호처리와 저장은 소프트웨어 프로그램인 MegaWin v21(Mega Electronics Ltd, Ma. FIN)을 이용하였다. 대상자들의 스윙에 대한 근전도 자료들의 동조화를 위해 6mm 디지털 비디오카메라 (GR-DVR9500, JVC)를 설치하여 스윙 동작을 120field/s로 촬영하였다. 이때 특수 제작한 마우스를 이용하여 근전도 신호의 시작과 함께 후레쉬를 터뜨려 근전도 signal에 마크를 기록하여 영상과 근전도를 동조한다.

영상은 비디오카메라를 거쳐 Marvel connector Box를 지나 Matrox marvel Adapter를 통해 컴퓨터에 저장된다. 대상자는 "시작" 구령에 따라 스윙을 시행하였다.

3. 골프 스윙의 측정

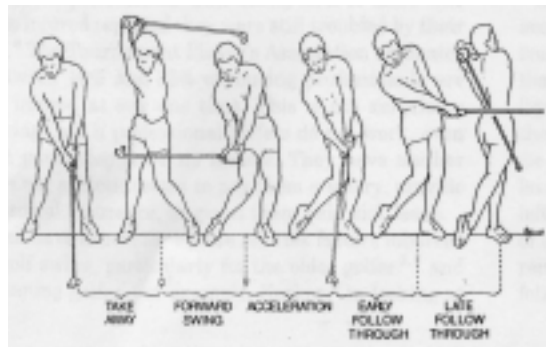
1) 스윙의 측정

연구 대상자들은 본인이 느끼기에 정상적인 스윙을

가질 수 있을 때까지 워밍업(warming up)을 하였다. 드라이버 스윙은 각자의 드라이브를 사용하여 최적의 스윙을 10회 실시 하였다. 실험 장소는 H대학 골프 연습장이었다.

2) 국면의 구분

스윙동작의 국면은 5 국면으로 나누었다(take away phase, forward swing phase, acceleration phase, early follow through phase, late follow through phase)



<그림 1> 골프 스윙 국면의 구분

1 구간은 볼 어드레스에서 백스윙 탑까지이다. 2 구간은 1구간 끝점(백스윙 탑)에서 클럽이 수평이 되는 지점까지이다. 3구간은 수평에서 볼과 접촉하는 시점(임팩트)까지이다. 4 구간은 볼 접촉 이후부터 클럽이 수평이 되는 지점까지이다. 5구간은 수평에서 스윙의 끝까지 구간이다. 위 <그림 1>은 Watkins et al(1996)의 분류법을 참조한 것이다.

4. 근전도 신호의 측정 및 표준화 과정

1) 전극 부착

표면전극의 부착위치는 Cram, Kasman과 Holtz (1998)를 참조하여 아래 <그림 2>와 같이 붙였다.

표면전극을 피부에 부착하기 전 모든 대상자들에게 피부 저항을 감소시키기 위하여 일련의 처리과정을 거쳤다. 전극 부착부위에 털이 있는 경우 면도를 하여 털을 제거한 뒤, 사포를 이용하여 각질을 제거하였으며 알코올로 닦았다. 근전도 실험을 위해 지정된 좌, 우 근



<그림 2> 표면 전극의 위치

육들은 복사근(Abdominal Oblique), 척추기립근 (Elector Spinae), 복직근(Rectus Abdominis), 대둔근 (Gluteus Maximus)이었다.

2) 근전도 신호의 표준화 과정

근전도 신호를 대상자간 비교나 근육간 비교 또는 측정일간 비교를 하기 위해서 표준화 과정이 필요하다. 근전도 신호를 표준화하는 방법으로는 최대 등척성 수축(Maximal Voluntary Isometric Contraction: MVIC)을 사용하여 표준화하는 %MVIC 방법과 특정 동작의 근수축을 기준 수축(Reference Voluntary Contraction: RVC)으로 삼아 이를 기준으로 표준화하는 %RVC 방법이 있다(Cram 등, 1998). 본 연구에서는 %RVC 방법을 사용하여 골프 스윙 시 근전도 신호를 표준화하였다.

기준 수축(RVC)은 스윙을 하기 위한 어드레스 동작을 5초 동안 지속하도록 하였으며, 각 구간에 해당되는 어드레스를 RVC로 하여 IEMG를 구하였다. 골프 드라이버 스윙 시 각 구간별 8개 근육에서 구한 IEMG와 RVC-IEMG값을 비교하여 %RVC를 통하여 각 근육의 근전도 신호를 표준화 하였다. 이때 %RVC의 수치는 RVC-IEMG의 배수를 나타내고 있다

5. 자료 분석 방법

근전도는 근육의 활동량과 힘을 측정하는데 주로 사용된다. Raw EMG의 적분값은 Zero이며, 절대값을 구하기 위하여 Raw signal의 전파정류(Full-wave rectify)가 필요하다. 이는 수식(1)과 같이 나타낼 수 있다(US DHHS, 1992).

$$I(|EMG(t)|) = \int_0^t |EMG(t)| dt \quad (1)$$

IEMG(Integrated EMG)는 근전도의 파형을 전파정류 한 후 각 근육이 근수축한 시간 동안의 적분값을 나타낸 것이다. 평균 적분 근전도의 수학적 산출방식은 수식(2)와 같다.

$$\text{Averaged IEMG} = \int_0^t \frac{|EMG(t)| dt}{1024 * t} \quad (2)$$

자료의 분석과정에서는 Excel 2000 프로그램을 사용하였다. 통계처리는 SPSS. 10.0에서 독립표본 t-test를 이용하여 각 구간별 프로선수과 아마추어의 %RVC에 대하여 유의차(p < .05)를 검정하였다.

III. 결과 및 논의

1. 각 구간별 스윙시간

LBP 징후 유무에 대한 드라이버 스윙 시 구간별 스윙시간은 <표 2>와 같이 나타났다.

<표 2> 구간별 스윙시간 (단위:초)

구간	1구간	2구간	3구간	4구간	5구간
유(M±SD)	1.08 ±0.17	0.23 ±0.02	0.04 ±0.00	0.06 ±0.01	0.42 ±0.02
무(M±SD)	1.10 ±0.28	0.22 ±0.02	0.04 ±0.00	0.06 ±0.00	0.38 ±0.00

LBP 징후 유는 1구간에서 LBP 징후 무 보다 스윙 시간이 빠르게 나타났으며, 나머지 전 구간에서 LBP 징후 무 보다 스윙 시간이 느리게 나타났다.

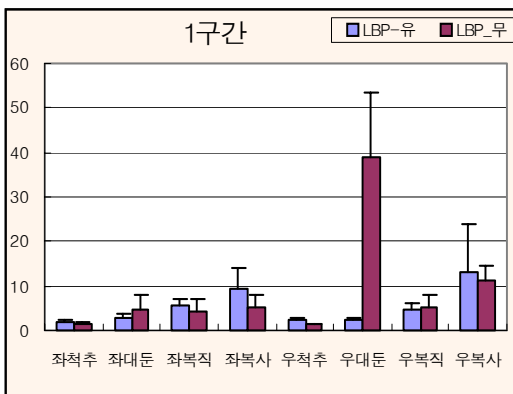
선행연구에서는 Milburn(1982)이 드라이버 스윙에서 다운스윙 시 소요시간은 평균 0.23초, Neal & Wilson 1985)의 0.21초와 비교하여 보면 본 연구는 0.05-0.03초 정도 소요시간이 많음을 볼 수 있다. 또한 국내의 연구에서도 김주선(1994)의 0.232초, 나상준(1994)의 0.242초 등의 결과를 제시하였다.

2. 각 구간별 %RVC비교

1) 1 구간에서의 %RVC 비교

LBP 징후 유는 좌, 우 대둔근, 우 복직근에서 LBP 징후 무에 비하여 낮은 근활동을 나타내고 있다. 좌, 우 척추기립근, 좌 복직근, 좌, 우 복사근에서 LBP 징후 유가 LBP 징후 무 보다 높은 근활동을 나타내고 있다.

아래 <그림 3>는 1 구간에서 LBP 유와 LBP 무의 %RVC를 나타내고 있다.



<그림 3> 1 구간에서의 %RVC

1 구간에서 LBP 징후 무는 좌, 우 대둔근, 우 복직근, 우 비복근에서 LBP 징후 유에 비하여 높은 근활동을 나타내고 있다. 선행연구에서 Lindsay & Horton( 2002)은 임팩트 시 LBP 장애를 겪는 선수들이 아닌 선수들보다 척추를 상당히 더 굽히는 것으로 보고 되었다. 어드레스에서 이루어진 척추 각도가 그대로 백스윙 시에도 유지가 된다고 보면 LBP 징후 유 선수는 척추 각도를 유지하고 있는 것으로 사료된다.

본 연구에서 LBP 징후 무에서는 우 대둔근, 우, 좌 복사근이 높은 근활동을 나타내고 있다. LBP 징후 유에서는 우 복사근, 좌 복사근이 높은 근활동을 나타내고 있다. 이는 LBP 징후 무 선수는 백스윙을 통한 스윙의 동력을 하체의 우 대둔근으로 취하는 형태를 이루고 있다.

<표 3> 1 구간에서의 %RVC

구분	LES	LGM	LRA	LOA	RES	RGM	RRA	ROA	
유	M	1.72	2.76	5.69	9.22	2.22	2.28	4.70	13.16
	SD	0.54	1.09	1.17	4.82	0.47	0.58	1.59	10.59
무	M	1.34	4.46	4.11	5.36	1.29	38.72	4.97	11.07
	SD	0.41	3.54	2.95	2.50	0.22	58.77	2.97	3.56
t	2.12*	-1.72	1.85	2.66*	6.68**	-2.32*	-0.3	0.70	

\*p< .05, \*\*p< .01

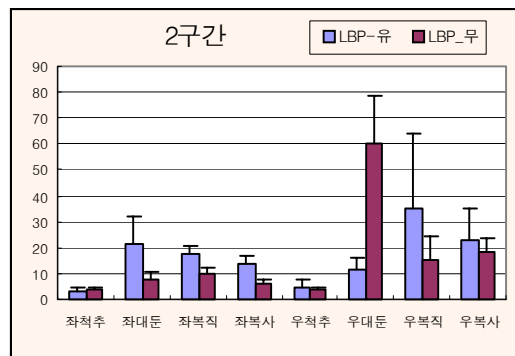
<표 3>을 보면, 1 구간에서 t 검정을 한 결과 LES(좌 척추기립근), LOA(좌 복사근), RES(우 척추기립근), RGM(우 대둔근)에서 유의하게 나타났다.

2) 2 구간에서의 %RVC 비교

LBP 징후 유는 좌 척추기립근, 우 대둔근에서 LBP 징후 무에 비하여 낮은 근활동을 나타내고 있다. 우 척추기립근, 좌 대둔근, 좌, 우 복직근 좌, 우 복사근에서 LBP 징후 유가 LBP 징후 무 보다 높은 근활동을 나타내고 있다.

LBP 징후 무에서는 우 대둔근이 높은 근활동을 나타내고 있다, LBP 징후 유에서는 우 복직근이 높은 근활동을 나타내고 있다. 이는 다운스윙 시 체중을 왼발에 실어주면서 스윙을 하는데, LBP 징후 무 선수는 왼발의 지지를 우 대둔근으로 하면서 스윙이 이루어지고 있는 것으로 보여 진다.

아래 <그림 4>는 2 구간에서 LBP 유와 LBP 무의 %RVC를 나타내고 있다.



<그림 4> 2 구간에서의 %RVC

LBP 징후 유 선수는 1구간에서 형성된 척추각(척추 전경각)을 2구간에서 유지하기 위하여 우 복직근이 근활동을 상대적으로 높게 나타내고 있는 것으로 보여 진다.

<표 4> 2 구간에서의 %RVC

구분	LES	LGM	LRA	LOA	RES	RGM	RRA	ROA
유	M 3.38	21.46	17.5	13.98	4.69	11.41	35.33	22.92
	SD 1.45	10.32	3.39	2.90	3.12	4.98	29.09	11.81
무	M 3.79	7.39	9.86	5.83	3.69	60.36	15.31	18.57
	SD 0.78	3.46	2.45	1.52	1.14	66.95	9.18	5.17
t	-0.95	4.84**	6.82**	9.30**	1.13	-2.73*	2.46*	1.26

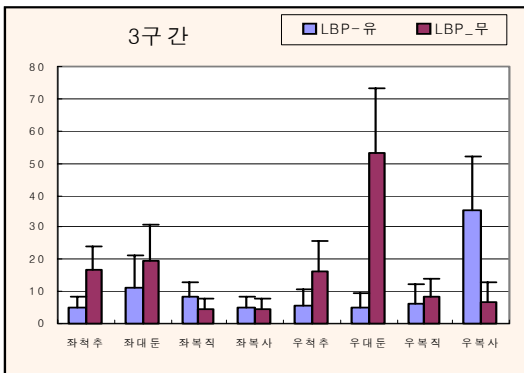
\*p< .05, \*\*p< .01

<표 4>을 보면, 2 구간에서 t 검정을 한 결과 LGM(좌 대둔근), LRA(좌 복직근), LOA(좌 복사근), RGM(우 대둔근), RRA(우 복직근) 에서 유의하게 나타났다.

3) 3 구간에서의 %RVC 비교

LBP 징후 유는 좌, 우 척추기립근, 좌, 우 대둔근, 우 복직근에서 LBP 징후 무에 비하여 낮은 근활동을 나타내고 있다. 좌 복직근, 좌, 우 복사근에서 LBP 징후 유가 LBP 징후 무 보다 높은 근활동을 나타내고 있다.

아래 <그림 5>는 3 구간에서 LBP 유와 LBP 무의 %RVC를 나타내고 있다.



<그림 5> 3 구간에서의 %RVC

선행연구에서 Watkins et al(1996)은 LBP 징후 유 선수들에게는 복부 근육 운동이 어떤 차이로 작용 할 것

이라 예측했으며, 최근에 Horton et al(2001)은 복사근의 EMG 분석에서 LBP 징후 유 그룹은 동작 수행시간의 지연을 보고하였다. LBP 징후 무는 좌, 우 척추기립근, 좌, 우 대둔근, 우 복직근, 좌, 우 대퇴직근에서 LBP 징후 유에 비하여 높은 근활동을 나타내고 있다.

본 연구에서 LBP 징후 무에서는 우 대둔근, 좌 대둔근, 좌 척추기립근이 높은 근활동을 나타내고 있다, LBP 징후 유에서는 우 복사근, 좌 비복근이 높은 근활동을 나타내고 있다. LBP 징후 무 선수는 임팩트 구간에서 체중이동이 원발로 이동하면서 스윙이 이루어진 결과로 보여지며, LBP 징후 유 선수는 우 복사근으로 백스윙의 동력을 임팩트시 발현하고 있는 것으로 보여진다.

<표 5> 3 구간에서의 %RVC

구분	LES	LG M	LRA	LOA	RES	RGM	RRA	ROA
유	M 5.07	11.43	8.28	5.07	5.64	5.21	6.43	35.43
	SD 3.34	10.06	4.32	3.45	5.11	4.32	5.97	37.60
무	M 16.64	19.5	4.36	4.64	16.21	53.36	8.57	6.93
	SD 7.33	11.13	3.34	3.05	9.32	63.94	5.18	5.89
t	-5.37	-2.01	2.69*	0.35	-3.72**	-2.81**	-1.01	2.80**

\*p< .05, \*\*p< .01

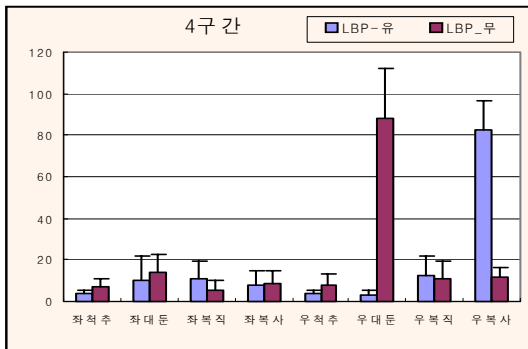
<표 5>을 보면, 3 구간에서 t 검정을 한 결과 LRA(좌 복직근), RES(우 척추기립근), RGM(우 대둔근), ROA(우 복사근)에서 유의하게 나타났다.

4) 4 구간에서의 %RVC 비교

LBP 징후 유는 좌, 우 척추기립근, 좌, 우 대둔근, 좌 복사근에서 LBP 징후 무에 비하여 낮은 근활동을 나타내고 있다. 우 복사근, 좌, 우 복직근에서 LBP 징후 유가 LBP 징후 무 보다 높은 근활동을 나타내고 있다.

LBP 징후 무는 좌, 우 척추기립근, 좌, 우 대둔근, 좌 복사근에서 LBP 징후 유에 비하여 높은 근활동을 나타내고 있다. LBP 징후 무에서는 우 대둔근, 좌 대둔근이 높은 근활동을 나타내고 있다, LBP 징후 유에서는 우 복사근이 높은 근활동을 나타내고 있다.

아래 <그림 6>는 4 구간에서 LBP 유와 LBP 무의 %RVC를 나타내고 있다



<그림 6> 4 구간에서의 %RVC

LBP 징후 무 선수는 양발의 지지가 안정적으로 이루어지고 있으며 LBP 징후 유 선수는 허리의 회전으로 우 복사근에서 높은 근활동을 나타내고 있는 것으로 보여 진다.

<표 6> 4 구간에서의 %RVC

구분	LES	LGM	LRA	LOA	RES	RGM	RRA	ROA
유	M 3.75	10.36	11.00	8.07	3.57	3.36	12.5	82.71
	SD 1.82	11.12	8.40	6.49	1.89	1.98	9.58	99.52
무	M 6.83	13.93	5.78	8.78	7.94	88.00	11.00	11.50
	SD 3.81	8.61	4.00	5.74	5.17	103.40	8.55	5.14
t	-2.73*	-0.95	2.09*	-0.31	-2.97**	-3.06**	0.44	2.67*

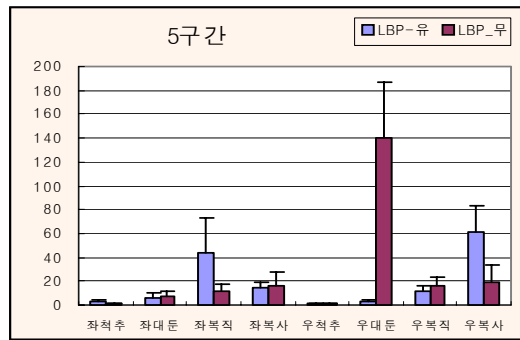
\*p< .05, \*\*p< .01

<표 6>을 보면, 4 구간에서 t 검정을 한 결과 LES(좌 척추기립근), LRA(좌 복직근), RES(우 척추기립근), RGM(우 대둔근), ROA(우 복사근)에서 유의하게 나타났다.

5) 5 구간에서의 %RVC 비교

LBP 징후 유는 좌, 우 대둔근, 우 복직근, 좌 복사근에서 LBP 징후 무에 비하여 낮은 근활동을 나타내고 있다. 좌, 우 척추기립근, 좌 복직근, 우 복사근에서 LBP 징후 유가 LBP 징후 무 보다 높은 근활동을 나타내고 있다.

아래 <그림 7>는 5 구간에서 LBP 유와 LBP 무의 %RVC를 나타내고 있다



<그림 7> 5 구간에서의 %RVC

LBP 징후 무는 좌, 우 대둔근, 우 복직근, 좌 복사근에서 LBP 징후 유에 비하여 높은 근활동을 나타내고 있다. 선행연구에서 Sugaya et al(1998)은 골프 스윙 동작 중에 나타나는 척추 장애와 고통은 부분적으로 척추 동작의 최대 범위와 관련되어 있다고 제시하였다.

본 연구에서 LBP 징후 무에서는 우 대둔근이 높은 근활동을 나타내고 있다, LBP 징후 유에서는 우 복사근, 좌 복직근이 높은 근활동을 나타내고 있다. 이는 LBP 징후 무 선수는 4구간의 스윙 패턴을 유지하며 신체 균형을 맞추기 위하여 우 대둔근에서 상대적으로 높은 근활동을 나타내며, LBP 징후 유 선수는 피니쉬 구간에서 상체의 회전에 대한 균형으로 좌 복직근, 우 복사근의 근활동이 상대적으로 높게 나타내고 있는 것으로 보여 진다. 대부분의 구간에서 우 대둔근, 우 복사근에서 편차가 크게 나타났다. 이는 향후 실험 환경에서 충분히 고려를 하여야 할 것으로 사료된다.

<표 7> 5 구간에서의 %RVC

구분	LES	LGM	LRA	LOA	RES	RGM	RRA	ROA
유	M 2.82	6.28	43.61	14.23	1.52	2.84	11.76	61.09
	SD 1.34	4.63	28.93	4.36	0.63	1.35	4.67	94.44
무	M 1.47	7.80	12.16	16.16	1.52	140.00	16.27	19.29
	SD 0.64	4.57	4.81	11.71	0.46	147.00	7.32	14.35
t	3.41**	-0.87	4.01*	-0.58	0.00	-3.49**	-1.94	1.64

\*p< .05, \*\*p< .01

<표 7>을 보면, 5 구간에서 t 검정을 한 결과 LES(좌 척추기립근), LRA(좌 복직근), RGM(우 대둔근)에서 유의하게 나타났다.

## V. 결 론

본 연구는 KPGA 소속 프로골퍼 6명으로 선정하여 재활의학과 의사(MD)의 측정법에 따라 분류하여 LBP 징후가 있는 프로골퍼 4명과 LBP 징후가 없는 프로골퍼 2명을 대상으로 골프 드라이브 스윙시 근전도를 비교 분석하였다. 드라이브 스윙시 각 근육의 근전도를 기준 수축(RVC)으로 나누어 표준화 한 뒤 IEMG를 구하여 %RVC로 비교하여 얻은 결과는 다음과 같다.

1 구간에서 LES(좌 척추기립근), LOA(좌 복사근), RES(우 척추기립근), RGM(우 대둔근)에서 유의하게 나타났다. 2 구간에서 LGM(좌 대둔근), LRA(좌 복직근), LOA(좌 복사근), RGM(우 대둔근), RRA(우 복직근)에서 유의하게 나타났다. 3 구간에서 LRA(좌 복직근), RES(우 척추기립근), RGM(우 대둔근), ROA(우 복사근)에서 유의하게 나타났다. 4 구간에서 LES(좌 척추기립근), LRA(좌 복직근), RES(우 척추기립근), RGM(우 대둔근), ROA(우 복사근)에서 유의하게 나타났다. 5 구간에서 LES(좌 척추기립근), LRA(좌 복직근), RGM(우 대둔근)에서 유의하게 나타났다.

## 참 고 문 헌

김주선(1994). 골프 스윙 시 운동역학적 요인과 타이밍에 관한 연구. 박사학위논문. 연세대학교 대학원.  
 이상준(1994). 최적의 골프스윙을 위한 운동학적 변인 연구. 석사학위논문. 서강대학교 교육대학원.  
 박종진, 김창욱, 최성진(1999). 골프 스윙의 근전도 분석. 서울 국제 스포츠 과학회의.  
 Batt, M.E.(1993). Golfing injuries-An overview. *Sports Med.*, 16(1):64-71.  
 Cram, J.R., Kasman, G.S., Holtz, J.(1998). *Introduction to Surface Electromyography*. Gaithersburg. An Aspen Pub.  
 Horton, J.F., Lindsay,D.M., and Macintosh, B.R.(2001). Abdominal muscle activation of elite male golfers with chronic low back pan. *Medicine & Science Sports & Exercise*, 33(10), 1647-1654.

Hosea, T.M., Gatt, C.J., Galli, K.M., Langrana, N.a., & Zawadsky, J.p.(1990). Biomechanical analysis of the golfer's back. In: A.J. Cochran(ed), *Science and golf I*.  
 Jobe, F.W., Perry, J. & Pink, M.(1989). Electromyographic shoulder activity in men and women professional golfers. *Am J Sports Med* 17(6): 782-787.  
 Lindsay, D.M., and Horton, J.F.(2002). Comparison of spine motion in elite golfers with and without low back pain. *Science and golf IV*. Proceedings of the world scientific congress on golf. 77-87.  
 Milburn, P.D.(1982). Summation of Segmental Velocity in the Golf Swing. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 14(1):60-64.  
 Neal, R.T., and Wilson, B.D.(1985). Kinematics and Kinetics of the golf swing. *International Journal of Sports Biomechanics*, 1:221-232.  
 Sugaya, H., Tsuchiya, a., Moriya, H., Morgan, D.A. and Banks, S.(1998). Low Back Injury in Elite and Professional Golfers: An Epidemiologic and Radiographic Study. *Science and Golf III*: Proceedings of the world scientific congress on golf. 83-91.  
 U.S, DHHS.(1992). *Selected Topics in Surface Electromyography for use in the Occupational Setting: Expert Perspectives*. DHHS. Pub.  
 Watkins, R.G., Uppal, G.s., Perry, J., Pink, M., and Dinsay, J.M.(1996). Dynamic Electromyographic Analysis of Trunk Musculature in Professional Golfers. *Am J Sports Med*, 24(4), 535-538.

투 고 일 : 10월 30일

심 사 일 : 11월 20일

심사완료일 : 12월 07일