한국운동역학회지, 2006, 제16권 4호, pp. 1-12
Korean Journal of Sport Biomechanics
2006, Vol. 16, No. 4, pp. 1-12

역도 인상동작 수행시 바벨 증가에 따른 EMG 경향성에 대한 연구

The Research on EMG Tendency Following Increasing Record in Snatch Weightlifting

문영진* · 이순호(체육과학연구원) · 임비오(서울대학교)
Moon, Young-Jin* · Lee, Soon-Ho(Korea Institute of Sports Science) · Lim, Bee-Oh(Seoul National University)

ABSTRACT

Y. J. MOON, S. H. LEE, B. O. LIM, The Research on EMG Tendency Following Increasing Record in Snatch Weightlifting. Korean Journal of Sports Biomechanics, 2006, Vol. 16, No. 4, pp. 1-12, 2006. This research was to know EMG tendency on increasing record in snatch weightlifting. In order to perform this research, we choiced 3 man national weightlifters, EMG analysis were executed on 8 major muscle(Latissimus Dorsi, Trapezius, Anterior Deltoid, Posterior Deltoid, Gastrocenemius, Vastus Medialis, Erector spinae, Abdominal). First trial record of athletics is 80% of each maximal record and increase the 5~10kg gradually.

In this study, EMG signal scale of all muscle except posterior Deltoid muscle don't increased according to increasing the barbell weight, This showed a difference between general recognition and experiment result. In posterior Deltoid muscle, EMG signal scale increased according to increasing the barbell weight. It was assumed that EMG signal of protagonist shows possibility of linear increasing if motion have a consistency. It was assumed that In present, In order to increase one's record to 5~10kg, Motion consistency training is more effective trainning method than increasing the muscle force.

KEYWORD: SNATCH, EMG, TENDENCY, BARBELL WEIGHT INCREASE

I. 서 론

역도는 다른 종목에 비해 근력이 크게 영향을 미치는 종목으로 근육에 대한 활용양상에 대한 정보는 경기력에 큰 도움을 제공할 수 있다. 이면우(1984), 문영진(2005) 등은 역도 인상동작 수행시 주동근을 찾아내는 연구를 수행하고 역도 기술훈련 및 근력향상 프로그램 개발에 필요한 자료를 제시하여 역도 경기력 향상을 도움을 제공하였다. 이 밖에도 유도, 태권도, 달리기, 레슬링 등 많은 종목에서 EMG 분석을 통한 근력발현 양상과 동작에 대한 연구를 수행하여 경기력을 향상시키기 위한 노력을 하였다. 이 처럼 스포츠에서 많은 연구들이 EMG 분석방법을 통해 근 발현에 대한 정보를 얻고 있다. 현장에서 동작을 수행하면서 근육의 활동양상을 파악할 수 있는 방법론적 접근은 EMG분석방법이 용이하게 접근할 수 있는 방법이다. 그러나 이러한 용이성에도 불구하고 많은 오차가 개입될 가능성이 큰 방법이기도 하다. EMG 분석을 통해 산출된 EMG 값은 근육별 상호 절대적인 비교를 할 수 없다. 그 이유는 근육

* moonyj@sports.re.kr

부위마다 피하지방층의 두께나 근육의 크기, 전도성, 발한 능력 등에서 차이가 나기 때문이다. 이에 근육별 최대 발현값을 100%로 신호를 표준화하여 데이터의 비교분석을 많이 수행하고 있는데 이 방법 또한 상대적인 비교이기 때문에 EMG 분석에서 비교 데이터가 제시할 수 있는 방법의 한계가 있기도 하다. 이처럼 EMG 분석방법은 많은 문제점이나 한계가 있다. 그럼에도 불구하고 많이 활용되고 있는 것은 아직까지는 용이하고 쉽게 근력의 발현양상을 분석할 수 있고 또 다른 대안적인 방법이 부족하기 때문이다. 그러나 EMG분석이 문제점만 많이 가지고 있는 것은 아니다. 표면전극이 같은 부위에 계속 위치하고 있다면 동작의 변화에 따라, 운동강도의 변화, 무게의 변화에 따라 근육의 발현양상이 어떻게 변화는지에 대한 연구 등은 대체적으로 신뢰성있게 분석할 수 있는 방법이기도 하다.

본 연구는 EMG 분석을 통해 역도 인상기술을 향상시키기 위한 연구의 하나이다. 그러나 그 초점이 현재까지의 연구처럼 주동근을 찾거나 동작과 연계, 발현양상을 추적함으로써 기술향상이나 근력강화에 두지 않고, 표면전극을 같은 부위에 계속 위치시킬 때 바벨 무게의 증가에 따라 근력 혹은 EMG 신호의 크기가 어떤 경향성을 보이는 지에 대해 알아 보고자 하는 것이다. 일반적으로 바벨 무게가 증가되면 근력의 발현크기도 선형적으로 증가될 것으로 인식하고 있기 때문이다. 또는 주동근은 선형적으로 증가될 것이라는 인식을 가지고 있기 때문이다. 그러나 역도동작 수행시 그러한 추론에 대한 실험결과가 제시되지 않았었기 때문에 그에 대한 연구는 의의가 있을 것으로 판단된다.

따라서 본 연구는 2005(문영진)이 주동근으로 보고된 8개의 근육을 토대로 바벨 무게의 증가에 따라 역도 인상동작 수행시 EMG 신호의 크기가 어떻게 변하는가를 분석하고 그 결과를 경기력 향상을 위한 자료로 활용하고자 한다.

II. 연구방법

본 연구를 수행하기 위해 국가대표 남자 역도선수 3명을 토대로 자신의 기록의 80%를 시점으로 연속적으로 같은 무게를 수행하거나 5kg ~10kg씩 증가하면서 EMG 분석을 실시하였다. 분석은 수행시 잘 되었다고 판단되는 동작을 선택하여 분석을 실시하였다.

인상동작에 따른 EMG 활동양상을 파악하기 위하여 MegaWin EMG 분석 시스템을 활용하여 표면전극을 비복근, 내측광근, 복직근, 허리신근, 광배근, 승모근, 전삼각근, 후삼각근에 붙이고 인상동작에 대한 근 활동양상을 파악하였다. 본 연구의 분석 데이터는원시(Raw) 데이터를 기초로 적류화 하였고 이를 이용해 역도 구간별(출발구간, 첫 번째 풀 구간, 두 번째 풀 구간, 앉아받기 구간) 평균 EMG 의 크기를 산출하였다. 이때 카메라 1대를 EMG 분석시스템과 동조시켜 동시에 촬영함으로써 분석 시 동작에 따른 EMG 활동양상을 동조화 하여 파악할 수 있도록 하였다. EMG Sampling rate는 1000sample/sec, 카메라의 sampling rate는 30frame/sec 였다.

III. 연구결과

1. 선수별 바벨 무게 증가에 따른 광배근 EMG 신호 크기

광배근은 스타트시에 바벨의 무게를 상체에 실을 때 가장 중요한 근육중의 하나이다. 또한, 라스트풀, 앉아받기시에도 주동근으로 활용되는 근육이다(문영진, 2005). 피험자 S1 선수의 광배근 활동에서 1구간시 100kg, 110kg보다 중간인 105kg에서 좌우 근력이 가장 큰 값을 보이고 있다. S2는 좌우 근력에서 우측이 상대적으로 약하게 나타나고 있으며, 경향성에서는 S1과 같이 105kg에서 가장 큰 값을 보이고 있다. S3는 좌측 광배근은 무게 증가에 따라 큰 차이를 보이지 않으나 135kg에서 오른발이 509μV 로 크게 나타났다.

2구간에서는 S1은 좌측 광배근은 미비하게 증가하고 우측 광배근은 감소하는 현상을 보였다. S2는 좌측이 무게증가에 따라 증가하고 있고, S3는 좌측에서 중간인 130kg에서 가장 큰 값을 보이고 있으며, 우측에서는 무게가 증가함에 따라 근발현이 크게 나타났다. 3구간에서는 S1은 중간이 105kg에서 좌우의 근 활동신호가 크

표 1. 선수별 바벨 무게 증가에 따른 광배근 EMG 신호 크기 (단위 : μV)

피험자	무게	1구간		2구간		3구간		4구간	
		Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right
S1	100kg	307	523	328	611	583	109	362	65
	105kg	439	586	336	599	643	244	252	73
	110kg	365	467	350	520	584	202	268	64
S2	110kg	442	67	483	368	457	308	502	152
	120kg	573	318	581	390	563	170	560	80
	125kg	551	211	753	401	744	312	448	136
S3	120kg	345	352	215	38	381	28	836	65
	130kg	352	369	267	161	327	40	641	59
	135kg	357	509	226	107	194	32	580	36

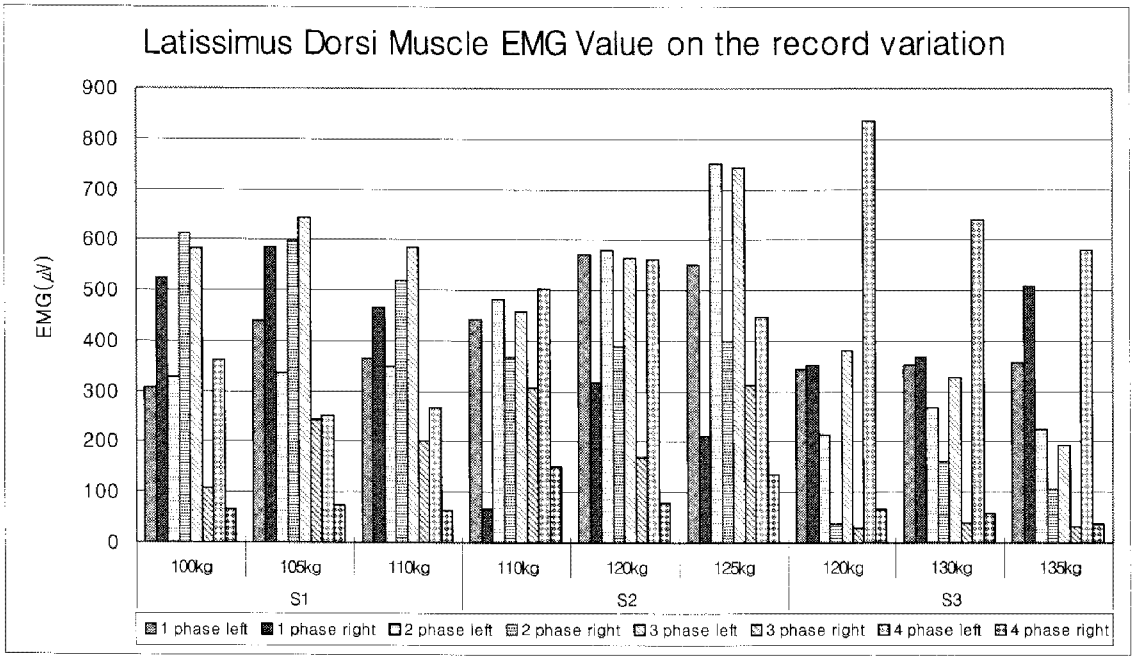

그림 1. 선수별 바벨 무게 증가에 따른 광배근 EMG 신호 크기

게 나타나지 않으며, S2는 좌측에서 무게 증가에 따라근 신호도 증가되었으나 우측에서는 중간 120kg에서 170μV로 110kg 시 308μV, 120kg시 312μV에 비해 작은 값을 보였다. S3는 바벨 무게증가에 따라 반대적으로 근활동신호가 감소하는 현상을 보였다. 또한, 우측이 좌측에 비해 근활성도가 낮게 나타나 좌우 근력의 불균형성이 큰 것으로 나타났다. 4구간에서는 S1은 좌측에서 100kg에서 가장 큰 값을 보였고, 우측에서는 중간인 105kg에서 가장 큰 값을 보였다. S2에서도 무게 증가에 따른 근 활동 신호의 크기에서 일관성을 보이지 않았다. S3에서는 무게 증가에 따라 근 활동신호의 크기가 오히려 감소하였다. 이러한 결과를 토대로 판단해 볼때 광배근은 기록이 80%수준에서 각각 5kg 씩 바벨 무게를 증가함에 따라 근력 발현 크기가 선형적인 증가현상을 보이지 않고 있다. 이는 광배근이 1구간(출발구간), 3구간(라스트풀 구간)에서 주동근이라고 보고한(문영진, 2005) 내용과 비교해 볼때 선수들이 광배근을 주동근으로 정확하게 활용하지 못함으로써 무게 증가에 따른 EMG 신호 크기가 전체적으로 선형적으로 증가하지 못하고 있는 것으로 광배근 활용도에 초점을 맞추어 훈련하는 것이 필요한 것으로 판단된다.

표 2. 선수별 바벨 무게 증가에 따른 승모근 EMG 신호 크기 (단위 : μV)

피험자	무게	1구간		2구간		3구간		4구간	
		Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right
S1	100kg	564	513	521	376	205	1009	159	981
	105kg	508	512	669	322	266	725	138	1118
	110kg	489	579	417	303	245	1025	148	1320
S2	110kg	136	261	492	331	511	329	165	174
	120kg	427	325	428	384	132	227	101	208
	125kg	279	270	500	480	423	495	115	153
S3	120kg	248	566	33	196	30	340	57	813
	130kg	286	586	143	296	33	209	61	727
	135kg	250	481	90	260	30	234	62	778

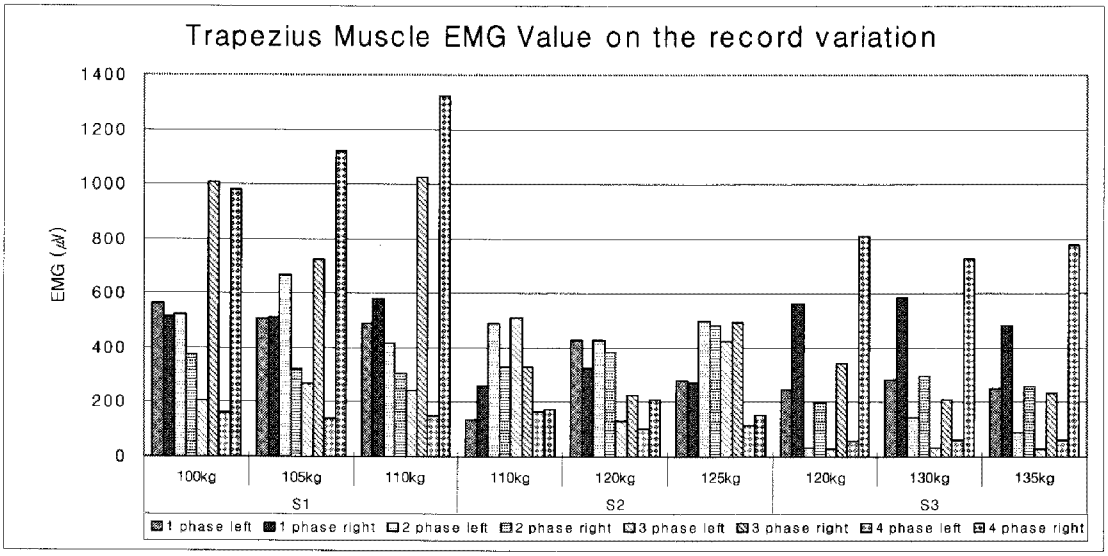

그림 2. 선수별 바벨 무게 증가에 따른 승모근 EMG 신호 크기

2. 선수별 바벨 무게 증가에 따른 승모근 EMG 신호 크기

승모근에서 피험자 S1의 오른 승모근에서 1구간시 100kg 에서는 513μV, 105kg 에서는 512μV, 110kg 에서는 579μV로 바벨 무게가 가장 높을 때 가장 큰 값을 나타냈고, 2국면에서는 반대로 바벨 무게가 100kg, 105kg, 110kg 으로 증가됨에 따라 376μV, 3222μV, 303μV 로 감소하였다. 4구간시 우측 승모근에서 바벨 무게가 100kg, μ105kg, 110kg 으로 증가함에 따라 981μV, 1118μV, 1320μV 으로 증가하였다. S2 선수는 바벨무게 증가에 따라 승모근발현 크기에서 특별한 경향성을 보이고 않았다. S3 선수도 1국면에서 우측 승모근이 130kg에서 가장 크게 나타났고, 4국면에서는 가장 작게 나타나는 등 바벨무게 증가에 따라 근발현 신호의 크기와는 선형적인 결과를 보이지 않았다.

바벨 증가폭이 0~15kg에서 뚜렷한 근발현의 선형적 증가를 보이지 않는 것은 두가지 측면에서 해석이 가능할 것으로 판단된다. 첫째는 동작이 일정하고 안정되게 수행되지 않는 측면이고 또 하나는 0~15 kg 사이의 바벨 무게 변화는 근발현의 크기에 의해 결정되지 않는다는 것이다.

표 3. 선수별 바벨 무게 증가에 따른 전삼각근 EMG 신호 크기 (단위 : μV)

피험자	무게	1구간		2구간		3구간		4구간	
		Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right
S1	100kg	6	22	6	18	85	269	126	770
	105kg	6	20	6	23	45	129	130	647
	110kg	7	23	7	19	119	374	146	912
S2	110kg	34	39	697	29	356	20	53	285
	120kg	288	39	33	19	46	367	73	504
	125kg	27	51	16	27	11	28	71	423
S3	120kg	21	40	532	465	270	241	632	416
	130kg	19	12	397	289	639	366	780	494
	135kg	15	17	507	333	609	331	622	650

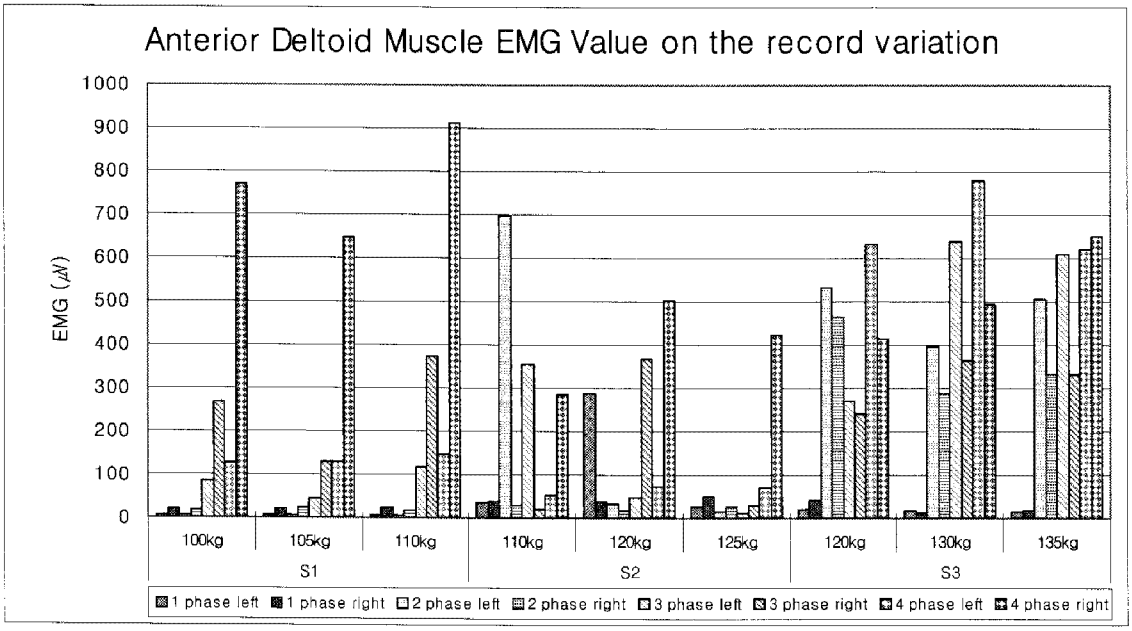

그림 3. 선수별 바벨 무게 증가에 따른 전삼각근 EMG 신호 크기

3. 선수별 바벨 무게 증가에 따른 전삼각근 EMG 신호 크기

S1은 105kg의 3구간시 좌우측 전삼각근, 4구간시 우측 전삼각근에서 가장 낮은 값을 보였다. S2의 110kg, 120kg, 125kg로 바벨무게가 증가됨에 따라 좌측 전삼각근의 근발현신호의 크기에서 차이가 많이 나타났고, 125kg에서 가장 작은 값이 나타났다. S3는 2국면시 중간인 130kg에서 가장 낮은 값을 나타냈다. 4국면시 좌측 전삼각근은 130kg에서 가장 크게, 우측 전삼각근은 바벨 무게에 따라 증가하는 경향을 보이고 있다. 이는 문영진(2005)의 연구에서 앉아받기시 전삼각근의 활용도가 크게 나타난 결과로 4국면시 무게 증가에 따라 전삼각근의 근발현신호의 크기가 선형적 증가는 일관성 있는 근육의 활용으로 판단된다.

이러한 결과를 토대로 판단해 볼 때 전삼각근도 바벨 증가에 따라 일반적으로 일관성을 보이지 않았지만 동작의 일관성만 확보되면 근발현의 크기도 일관성을 보일 수 있을 가능성을 제시하고 있는 것으로 사료된다.

표 4. 선수별 바벨 무게 증가에 따른 후삼각근 EMG 신호 크기 (단위 : μV)

피험자	무게	1구간		2구간		3구간		4구간	
		Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right
S1	100kg	1175	767	818	632	1070	1054	393	792
	105kg	1096	654	1205	502	1183	946	901	978
	110kg	1341	732	1000	522	1282	1064	499	828
S2	110kg	74	98	143	176	587	327	583	385
	120kg	214	177	733	487	774	307	681	349
	125kg	131	139	342	228	862	482	754	397
S3	120kg	243	247	256	301	246	264	115	108
	130kg	282	258	278	252	190	355	104	186
	135kg	205	307	177	256	193	318	86	110

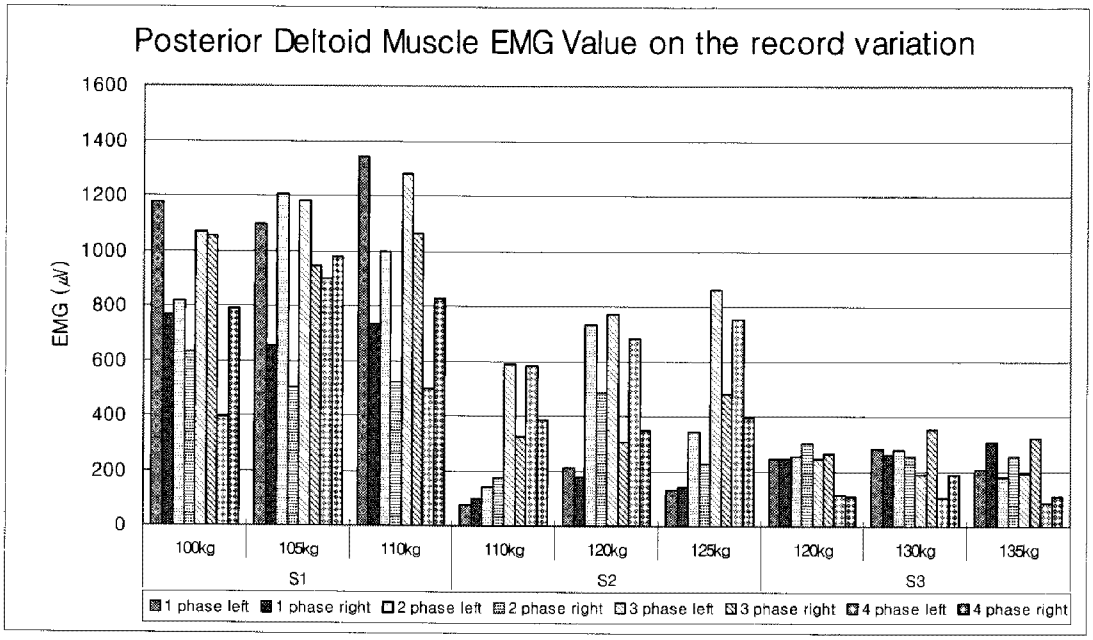

그림 4. 선수별 바벨 무게 증가에 따른 후삼각근 EMG 신호 크기

4. 선수별 바벨 무게 증가에 따른 후삼각근 EMG 신호 크기

S1 선수의 100kg과 105kg 일때와 비교해 볼때 0~5kg 바벨 무게 증가에 따라 근발현이 크게 일어난다고 단정지을 수 없는 것으로 나타났다. 즉, 좋은 기술을 정확하게 사용할 경우에 바벨 무게가 더 무거워도 더 작은 근력으로 동작을 수행할 수 있다는 것을 시사해 주는 것으로 판단되며, 100kg 과 110kg 과 비교해 볼 때 10kg 정도의 차이에서는 바벨 무게 증가에 따라 근력발현의 크기도 증가하였다. S1선수는 상체를 주로 활용하는 선수로 후삼각근을 이용하여 인상동작을 수행하고 있는 선수로 후삼각근의 EMG신호 크기가 큰 것으로 판단해 볼때 후삼각근은 S1의 인상동작 수행시의 주동근으로 가정되며, 바벨무게가 증가됨에 따라 근발현의 크기도 증가될 가능성이 큰 것으로 나타났다. S2는 3, 4구간시 좌측 후삼각근이 무게증가에 따른 근발현의 크기가 증가되고 있어 무게 증가에 따라 인상동작 수행시 중요하게 활용되는 근으로 나타났다. S3는 후삼각근이 많이 사용하지 않는 기술을 수행하고 있다.

표 5. 선수별 바벨 무게 증가에 따른 비복근 EMG 신호 크기 (단위 : μV)

피험자	무게	1구간		2구간		3구간		4구간	
		Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right
S1	100kg	880	287	588	159	575	239	162	28
	100kg	791	168	561	88	574	356	370	95
	100kg	772	181	702	102	548	203	556	145
S2	110kg	720	152	443	128	739	325	261	87
	115kg	639	126	714	105	682	223	323	168
	120kg	616	12	539	19	650	20	215	3
S3	120kg	783	12	653	15	414	30	417	8
	130kg	315	67	430	200	369	256	165	110
	135kg	255	89	331	114	241	333	210	147
	135kg	79	96	116	58	111	261	72	239

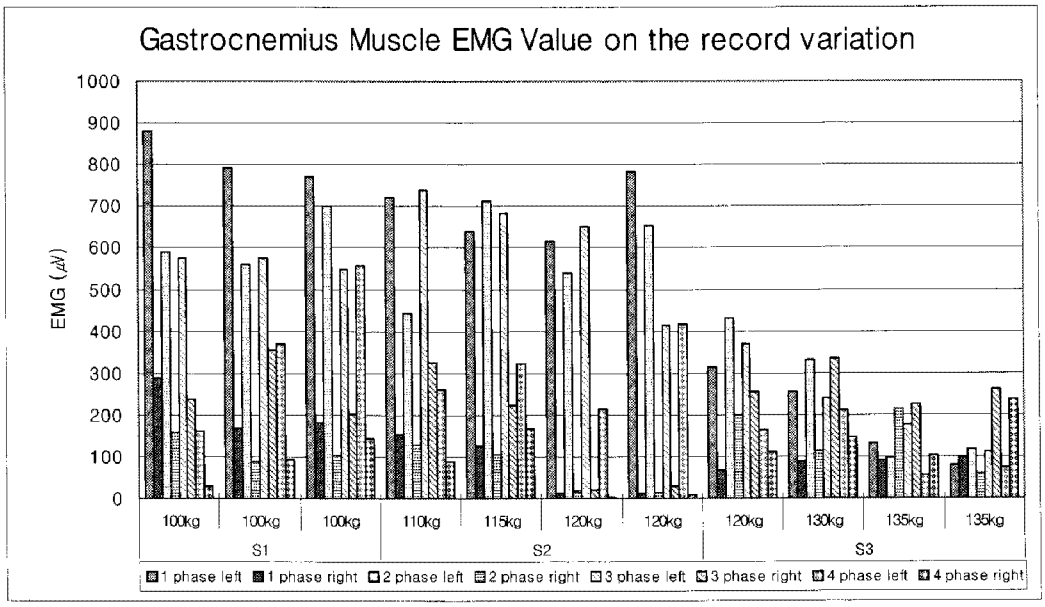

그림 5. 선수별 바벨 무게 증가에 따른 비복근 EMG 신호 크기

5. 선수별 바벨 무게 증가에 따른 비복근 EMG 신호 크기

S1 선수의 비복근에서 같은 바벨무게 100kg 이더라도 근 발현의 크기가 서로 조금씩 다르다는 것을 알 수 있다. 3구간시 우측 비복근에서 차이가 많이 나고, 4구간시 좌측 비복근에서 차이가 나는 것으로 나타났다. 3시기 인상동작 수행 때마다 차이가 나는 것으로 판단해 볼때 S1 선수는 기술의 일관성을 키우는데 더 노력해야 할 것으로 사료된다. S2는 왼 비복근에서 1,3구간시 무게가 증가될 수록 근발현의 크기가 감소하는 것으로 나타났다. 2구간시 왼비복근은 115kg에서 가장 큰값을 나타냈다. 120kg 에서는 다른 무게에 비해 전체적으로 더 낮은 근발현의 크기를 보이고 있다. 이는 S1과 같이 동작의 일관성이 0-10kg 기록 향상에 있어 중요한 요인이라는 것을 보여 주는 것이다. 올림픽에서 10kg 는 금, 은, 동메달의 색깔을 바꿀 수 있기 때문에 동작의 완성도 훈련의 중요성은 크다고 판단된다. 이러한 현상은 S3 선수도 0-15kg 무게 증가에서 비슷하게 나타나고 있다.

표 6. 선수별 바벨 무게 증가에 따른 내측광근 EMG 신호 크기 (단위 : μV)

피험자	무게	1구간		2구간		3구간		4구간	
		Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right
S1	100kg	217	663	149	577	325	478	55	95
	100kg	115	510	204	452	373	519	193	259
	100kg	113	733	229	417	208	376	340	266
S2	110kg	24	242	25	208	60	247	18	102
	115kg	21	226	20	241	39	174	42	165
	120kg	15	209	19	153	53	270	4	91
	120kg	18	226	23	184	47	234	13	111
S3	120kg	256	600	324	393	561	777	66	353
	130kg	238	658	256	697	604	588	132	363
	135kg	278	639	366	525	454	841	84	340
	135kg	289	653	194	666	440	602	309	541

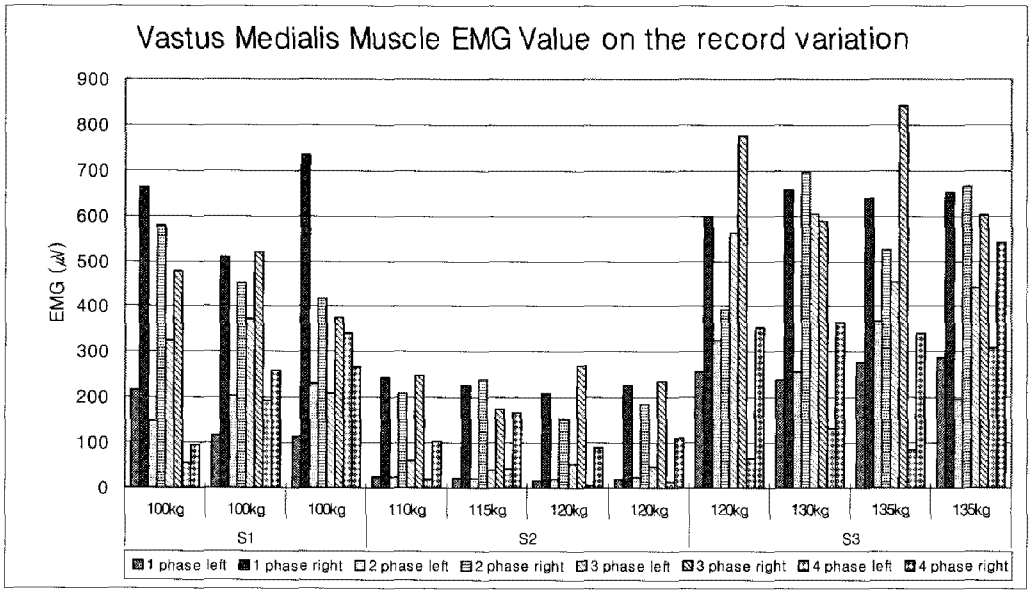

그림 6. 선수별 바벨 무게 증가에 따른 내측광근 EMG 신호 크기

6. 선수별 바벨 무게 증가에 따른 내측광근 EMG 신호 크기

내측광근에서 S1은 100kg 의 3번 시도시 구간별 근발현의 차이가 크게 나타났다. 우측과 좌측의 차이가 크게 나타나고 있으며, 특히, 1, 2구간에서 좌우측의 차이가 많이 나타났다. 이러한 결과는 같은 무게라도 선수의 동작수행에서 차이가 남에 따라 근력발현도 큰 차이를 보이는 것으로 S1 선수는 동작의 일관성 훈련이 필요한 것으로 판단된다. S2선수는 다른 선수에 비해 내측광근의 활용성이 작은 것으로 나타났다. 또한, 무게의 증가에 따라 국면별 근발현의 크기에도 일관성이 없는 것으로 나타났다. S3 선수는 무게 증가에 따라 2번 시도한 135kg 사이에서는 2, 3, 4구간에서 좌우측 내측광근이 같은 무게 시도에 따라 큰 차이를 나타냈다. 따라서 S3 선수도 동작 수행에 따른 근력발현의 일관성에서 문제가 있음을 알 수 있다. S1 선수와 마찬가지로 S3 선수도 동작의 일관성 훈련을 통한 근력발현

표 7. 선수별 바벨 무게 증가에 따른 허리신근 EMG 신호 크기 (단위 : μV)

피험자	무게	1구간		2구간		3구간		4구간	
		Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right
S1	100kg	227	102	193	107	148	84	57	37
	100kg	185	97	183	117	108	58	41	34
	100kg	242	39	206	46	88	26	36	12
S2	110kg	325	365	305	295	212	244	255	142
	115kg	330	290	312	387	241	289	209	147
	120kg	327	328	313	288	229	199	175	151
	120kg	325	360	289	248	203	170	190	166
S3	120kg	152	70	93	83	109	84	120	155
	130kg	101	41	61	31	54	33	65	54
	135kg	98	33	81	29	56	35	82	42
	135kg	370	255	120	51	94	45	83	57

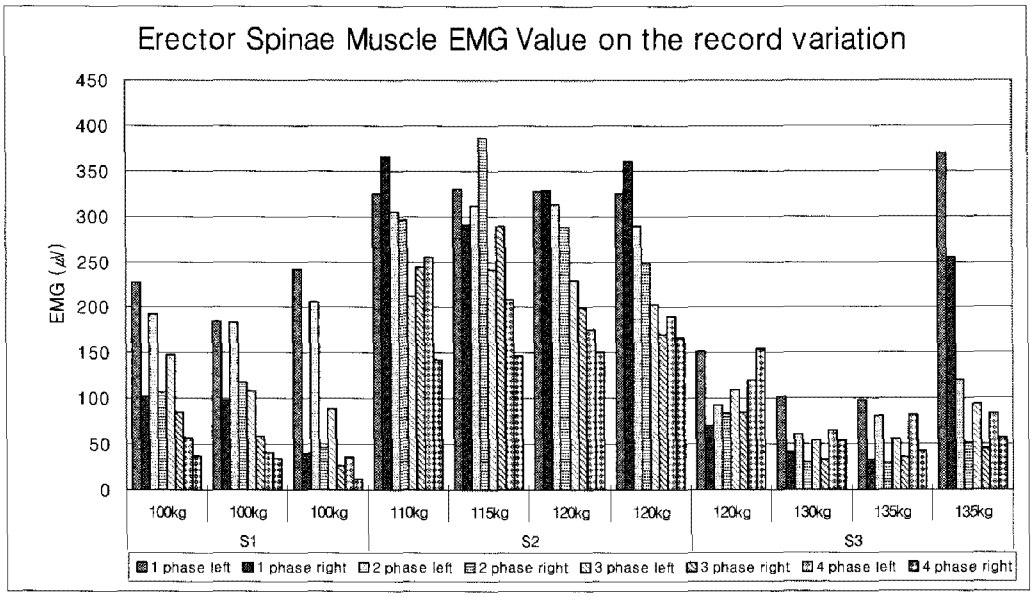

그림 7. 선수별 바벨 무게 증가에 따른 허리신근 EMG 신호 크기

의 일관성을 추구하는 노력이 요구된다.

7. 선수별 바벨 무게 증가에 따른 허리신근 EMG 신호 크기

S1선수는 100kg 3번 시도시 특징은 1,2구간에서 3차에 좌측 허리신근이 증가함에 따라 우측 허리신근이 약하게 발현되는 것으로 동작 수행시 근발현의 불균형성을 보여주고 있다. 이는 동작수행 결과에 따라 근력발현의 양상이 좌우 혹은 구간별 차이를 만들어 낼 수 있을 가능성을 제시하는 데이터라고 판단된다. S2는 바벨 무게 증가에 따라 1,2국면시 좌측 근발현은 일정한 수준을 유지했으나 우측 허리신전근의 발현크기의 등락폭은 컸다. 이는 S2 선수가 인상동작의 1,2국면 수행시 우측 허리신근을 이용해 동작을 맞춘다거나 다른 근육과의 균형을 맞추어 나가기 때문으로 판단된다. S3 선수는 바벨무게가 120kg, 130kg, 135kg 으로 증가할 수록 근발현의 크기가 작아지는 현상을 보였고, 특이하게

표 8. 선수별 바벨 무게 증가에 따른 복직근 EMG 신호 크기 (단위 : μV)

피험자	무게	1구간		2구간		3구간		4구간	
		Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right
S1	100kg	25	9	22	9	115	31	95	16
	100kg	25	7	29	8	186	67	63	16
	100kg	23	7	30	7	216	50	35	6
S2	110kg	15	28	23	41	41	50	244	114
	115kg	16	26	17	37	30	38	261	89
	120kg	24	28	28	190	265	117	63	126
	120kg	17	28	25	75	43	362	315	112
S3	120kg	41	34	30	83	607	346	480	366
	130kg	57	35	28	36	164	99	779	281
	135kg	115	54	26	70	205	228	482	603
	135kg	68	50	20	34	26	55	317	279

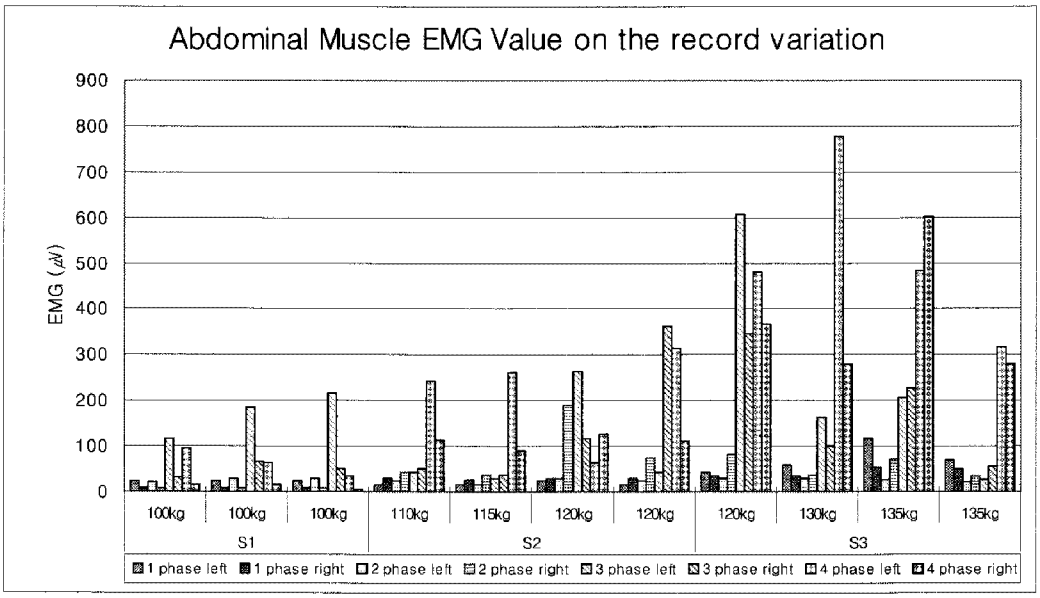

그림 8. 선수별 바벨 무게 증가에 따른 복직근 EMG 신호 크기

135kg 2차시기의 1국면에서 좌우 허리신근이 큰 차이로 크게 발현되고 있다. 이는 스타트 자세의 차이에서 기인된 것으로 판단되며, 문(2005)이 스타트시 허리신근에 바벨을 실리는 것이 중요하다고 언급한 내용을 토대로 판단해 볼때 135kg 1차 시기 보다 더 좋은 스타트 동작을 수행한 것으로 판단되며, 이러한 결과는 스타트 동작의 중요성을 보여주는 것으로 사료된다.

8. 선수별 바벨 무게 증가에 따른 복직근 EMG 신호 크기

S1은 복근을 거의 사용하지 못하며, 3국면에서 좌측 복직근만 약하게 활용하고 있는 것으로 나타났다. S2는 110kg, 115kg에서는 4국면에서만 주로 좌측 복직근을 활용 하였으나 120kg 로 증가됨에 따라 2국면에서 우측 복직근, 3, 4국면에서 전체적으로 복직근의 활용이 증가되었다. 그러나 120kg 1, 2차 시기에 따른 2,3,4 구

간의 복직근의 활동양상이 상이하게 나타나 S2 선수의 복직근 사용에 대한 문제점을 보여주고 있다. S3선수는 무게 증가에 따른 뚜렷한 양상으로 근 발현의 크기의 증가 형태를 보이지 않고 있다. 특히, 135kg 2차에서는 복직근의 활용이 120kg, 130kg 보다도 작게 나타나 S3 선수도 복직근 활용의 일관성에 문제가 있는 것으로 나타났다.

Ⅳ. 결 론

본 연구는 역도 인상동작시 주동근으로 판명된 8개의 근육(비복근, 내측광근, 복직근, 허리신근, 광배근, 승모근, 전삼각근, 후삼각근)을 토대로 바벨무게 증가에 따른 역도 인상동작 수행시 EMG신호의 크기가 어떻게 변하는가를 분석하고 그 결과를 경기력 향상을 위한 자료로 활용하고자 수행되었다. 이 연구를 수행하기 위하여 국가대표 남자 역도선수 3명을 토대로 자신의 기록의 80%를 시점으로 연속적으로 같은 무게를 수행하거나 5kg ~10kg씩 증가하면서 EMG 분석을 실시하였다. 수행한 연구결과를 토대로 산출된 결론은 다음과 같다.

1. 광배근, 내측광근, 복직근, 승모근, 전삼각근, 허리신근, 비복근 은 바벨 무게 증가(0~15kg) 에 따른 근 발현의 크기가 선형적인 증가를 보이지 않았다. 바벨 무게증가에 따라 발현근육의 크기가 클 것이라는 인식과 차이를 보였다.
2. 후 삼각근은 바벨 무게 증가에 따라 근 발현의 크기가 선형적으로 증가되는 양상을 보였다. 이는 한국선수들이 후삼각근을 주동근으로 하여 출발국면부터 앉아받기 까지 활용하는 특성 때문에 나타난 결과로 판단되며, 이러한 결과는 동작의 일관성이 확보되면 주동근에서도 바벨무게의 증가에 따른 주동근 발현 크기에서도 선형적으로 증가될 것이라는 가능성을 보여 주고 있다.
3. 현재 기록에서 0~15kg 정도의 기록을 향상시키기 위해서는 동작의 일관성에 의해 근력발현의 일관성을 추구하는 것이 단지 근력을 향상 시키는 것보다 더 중요한 요인이 될 가능성이 큰 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

문영진. (1995). 역도인상동작시 수행시 인체관절에서 발생하는 모멘트의 산출. 서울대학교 석사학위논문.

문영진. (2001). 역도 엘리트 선수들의 인상기술 운동학적 분석. 성균관대학교 스포츠과학논집, 2001년도 6호.

문영진 (2001). 실시간 역도훈련 분석 영상시스템 개발. 국민체육진흥공단 체육과학연구원 연구보고서.

문영진. (2002). 스포츠과학의 현장적용(Ⅰ), 국민체육진흥공단 체육과학연구원

문영진. (2003). 실시간 역도 기술분석시스템 보완 및 인상 경기력 결정요인 산출. 국민체육진흥공단 체육과학연구원 연구보고서.

문영진. (2005). 스포츠과학의 현장적용, 국민체육진흥공단 체육과학연구원

문영진. (2005). 역도인상기록 향상을 위한 근력강화프로그램 개발. 국민체육진흥공단 체육과학연구원

이면우, (1984). 근전도를 이용한 역도 경기의 과학적 분석 방안.

예종이. (1994). 바벨 인상동작시 바의 인체의 중심변화에 대한 운동학 및 운동역학적분석. 세종대학교 박사학위논문

최규정. (1994). 바벨의 이동형태 분석을 통한 용상기술 평가. 스포츠과학 제 47호. 46-49.

Dean, B., & Greg B.(1997). Stronger ABS and Back. *Human Kinetics.*

Enoka, R.M. (1979). The Pull in Olympic Weightlifting. *Medicine and Science in Sports,* 11, 131-137.

Hunter, G.(1974). Velocity, Acceleration and Movement patterns in the pulling phase of an Olympic lift. *Un published Master's Thesis,*

Micigan State University.

John Garhammer. (1979). Performance evalution of Olympic Weightlifters, *Medicine and Science in Sports.* Vol 11, No. 3, pp. 284-289.

Stoberg, D,C. (1961). Unpublished master's thesis, *Michigan state university.* pp. 94-97.

투 고 일 : 2006. 10. 30
심 사 일 : 2006. 11. 10
심사완료일 : 2006. 12. 20