

앉은 자세에서 일어서기 시 발의 너비와 팔의 자세 변화에 따른 근활성도

제민욱 · 이한숙[†]
을지대학교 물리치료학과

Muscle Activity of the Trunk Muscle According to Change of the Leg Width and Arm Posture during Sit to Stand

Min-Wook Jae · Han Suk Lee, Ph D, PT, DMT[†]
Department of Physical Therapy, Eulji University

Received: November 10, 2018 / Revised: November 22, 2018 / Accepted: December 12, 2018
© 2019 J Korean Soc Phys Med

| Abstract |

PURPOSE: This study was conducted to evaluate the activity of trunk muscles according to width of the foot and posture of the arm during sit to stand (STS).

METHODS: Thirty subjects were recruited and examined for variation in muscle activity of the erector spinae, gluteus maximus, gluteus medius and external oblique during different STS conditions; namely, the cross arm basic sit to stand (CBSTS), overhead basic sit to stand (OBSTS), cross arm wide sit to stand (CWSTS), and overhead wide sit to stand (OWSTS). Repeated measures ANOVA (Analysis of Variance) was used for analysis.

RESULTS: Erector spinae muscle activity showed a significant increase in the OBSTS condition ($p < .05$) and

external oblique muscle activity showed a significant increase in the OWSTS condition ($p < .05$). There was no significant difference in the activity of the gluteus maximus and gluteus medius under any conditions ($p > .05$).

CONCLUSION: During evaluation of the performance of the STS, the CWSTS condition will be useful to decrease the muscle activity of the erector spinae and the OWSTS condition will be useful to increase the muscle activity of the external oblique. The results of this study can be used as an index to find a suitable exercise method for subjects who have back pain or to strengthen the abdomen.

Key Words: Sit to stand, Foot, Arm, Muscle activity

I. 서론

앉은 자세에서 일어서기 동작(Sit To Stand; STS)은 일상생활에서 가장 많이 수행되는 동작으로[1], 삶의 질 유지에 매우 중요한 요소이다[2]. 일어서기 동작은 계단 오르거나 걷는 것 보다 더 많은 근력과 관절 움직임이 요구됨으로 일상생활동작들 중 가장 어려운 동작이다[3]. 또한, 나이와 관련된 근력과 균형변화를 가장

[†]Corresponding Author : Han Suk Lee
leehansuk21@hanmail.net, <https://orcid.org/0000-0002-9336-0894>
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

잘 반영할 수 있어 운동방법 뿐 아니라 평가방법으로도 활용되고 있다.

일어서기 동작에 영향을 줄 수 있는 요인으로 발의 위치, 몸통의 위치, 의자팔걸이높이, 팔의 움직임, 조명, 관절의 위치 및 집중력 등을 들 수 있다[4]. 그 외, 일어서기 동작에 영향을 주는 것으로는 관련된 근육의 적절한 힘과 조절이 필요하다. 다리 및 몸통 근육들의 조화로운 협응과[5], 근력이 필요하다[6]. 특히, 척주세움근, 넓다리곧은근, 가쪽넓은근, 넓다리두갈래근, 큰볼기근 등은 일어서기 과정에서 가장 중요한 근육들이다[7].

발을 좀더 뒤쪽으로 위치시키면, 엉덩관절의 펌 모멘트가 더 증가되기 때문에[8,9] 훈련방법으로 활용하기도 하며, 이것을 안정화 전략이라고 한다[10]. 발의 뒤쪽 위치 뿐 아니라 양발의 너비를 넓게 하여 일어서는 것 또한, 볼기근을 더욱 동원시키면서 몸통을 곧게 세울 수 있어 등에 가해지는 압박을 감소시킬 수 있다[11]. 따라서, 일어서기동작에서 발의 위치는 반드시 고려되어야 한다.

대부분의 일어서기동작관련 연구에서는 팔을 사용하지 않도록 옆에 놓거나 서로 교차시킨 상태로 고정시키는 방법을 선택하고 있다. 하지만, 유일하게 팔의 자세를 변화시킨 Carr의 연구에 따르면, 팔의 자세가 신체의 무게중심을 앞쪽으로 이동시킨다고 하였으며, 이것을 이용하여 일어서기 전략을 수정할 필요가 있다고 하였다[12]. 팔의 자세를 변화시킬 수 있는 PNF 위팔패턴을 정상인 집단에게 적용한 결과, 반대쪽 다리의 근활성도가 매우 증가하였다[13]. 즉, 일어서기 동작 시, 팔의 위치에 따라 신체 무게중심의 변화와 동원되는 근육의 패턴이 바뀔므로, 일어서기 전략이 변화될 수 있을 것이다.

임상에서는 환자의 일어서기 동작을 도와주기 위하여 팔을 앞으로 내밀도록 하거나, 정상인의 경우 스쿼드 운동을 하기 위하여 팔을 몸통 앞에서 교차하거나

머리 위로 들거나 하는 등의 다양한 팔의 자세를 이용하고 있지만, 이러한 팔의 자세가 신체 다른 곳에 미치는 영향에 대한 연구는 미비하다.

따라서, 본 연구에서는 일어서기 시 발의 너비와 팔의 위치 변화를 변화시킴으로 신체 다른 근육에 어떤 영향을 미치는지를 살펴보고, 일어서기 전략을 확인함으로써 치료사가 환자의 증상에 따라 적절한 일어서기 동작을 선택할 수 있는 근거를 제공하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 신경계와 근육뼈대계 질환, 허리의 통증 및 몸통과 다리에 선천적인 기형이나 수술 병력이 없는 E 대학교에 재학 중인 남자 대학생 30명을 대상으로 실시하였다. 모든 대상자는 연구의 목적과 절차에 대해 충분한 설명을 듣고, 자발적으로 실험에 참여하였다. 대상자들의 평균 연령은 22세였으며, 신장은 174.7cm, 체중은 67.5kg이었다(Table 1).

2. 측정도구

본 연구에서 근전도 측정을 위해 표면 근전도(myosystem 1400A, Noraxon Inc, USA, 2010) 시스템을 사용하였으며, 모든 자료에 대한 근활성도는 Myoresearch XP master edition 1.08 소프트웨어(Noraxon, Scottsdale, U.S.A, 2011)를 통해 분석하였다. 근전도 측정을 위하여 1000Hz의 표본추출률(sampling rate), 20-450Hz의 대역통과필터(band-pass filter)를 사용하였다. 어깨뼈봉우리 사이의 간격을 어깨너비로 측정하기 위하여 줄자를 사용하였으며, 피험자가 의자에 앉아 있을 때 종아리뼈 머리를 축으로 하여 넓다리뼈 큰돌기와 가쪽 복사뼈의 각도를 90°로 설정하기 위하여 사용하였다.

근활성도 측정은 전극을 정확한 위치에 부착하기

Table 1. General characteristics of subjects

Mean ± SD

Subjects (number)	Age (year)	Height (cm)	Weight (kg)
30	22±2.3 α	174.7±4.4	67.5±8.7

SD: Standard Deviation



Fig 1. CBSTS: Cross arm basic sit to stand



Fig 2. Overhead basic sit to stand

위하여 부착할 부위를 표시한 뒤 진행하였다. 전극 부착 시 피부 저항을 최소화하기 위하여 부착점과 그 주위의 털을 제거하였으며, 알코올 솜으로 남은 각질을 제거하고 피부를 소독하였다. 근전도 데이터의 정확성을 위하여 피부에 남아있는 알코올을 완전하게 건조시킨 뒤 전극을 붙였다. 또한, 옷과의 마찰에서 나오는 잡음을 최소화할 수 있는 실험복을 준비하였다.

전극 부착 부위는 척추세움근은 3번째 허리뼈 가시 돌기에서 바깥쪽으로 약 2 cm 떨어진 곳의 근육이 많은 곳에, 큰볼기근은 넓다리뼈 큰돌기와 두 번째 엉치뼈 사이 중간지점에 사선으로, 중간볼기근은 엉덩뼈능선과 넓다리뼈 큰돌기 사이 몸쪽 1/3 지점에, 배바깥빗근은 위앞엉덩뼈가시 위 2 cm 지점에 사선으로 하였다[14].

모든 전극은 근육 결에 평행하게 부착하였고, 사전 설문지를 통하여 파악한 자세 척을 기준으로 하였다. 근전도 부착 후, 근활성도 값을 정규화하기 위하여 도수 근력검사 자세[15]를 참고하여 최대 수의적 등척성 수축(Maximal Voluntary Isometric Contraction; MVIC)을 실시하였다. 각 자세는 7초씩 3회 반복하였으며 각 회당 시작과 끝의 2초를 제외한 값의 평균값을 분석하였다.

3. 실험방법

팔걸이가 없고 높낮이 조절이 가능한 의자를 사용하여 무릎의 각도는 90°를 유지하였다. 양말을 착용하지

않은 상태로 실험을 하였고 시선은 정면을 응시하였다.

기본자세로 발의 너비는 어깨너비와 같게 하고 팔은 보상작용을 피하기 위하여 가슴 앞에 교차시켜 모은 자세이다. 이후 실험 자세에서는 팔과 발의 위치에 변인을 두어 다음 네가지 조건에서 실험을 진행하였다.

- 1) 앉은 자세에서 발을 어깨너비로 벌리고 팔은 가슴 앞에 교차시킨 경우(Cross arm Basic Sit To Stand Condition; CBSTSC)(Fig. 1)
- 2) 발을 어깨너비로 벌리고 팔은 귀에 닿도록 완전한 어깨 굽힘을 하는 경우(Overhead Basic Sit To Stand Condition; OBSTSC)(Fig. 2)
- 3) 발을 어깨너비의 1.5배로 벌리고 팔은 가슴 앞에 교차시킨 경우(Cross arm Wide Sit To Stand Condition; CWSTSC)(Fig. 3)
- 4) 발을 어깨너비의 1.5배로 벌리고 팔은 귀에 닿도록 완전한 어깨 굽힘을 하는 경우(Overhead Wide Sit To Stand Condition; OWSTSC)(Fig. 4)

실험 시작 전, 원활한 실험 진행을 위하여 사전 교육을 시행한 후 본 실험은 “시작”이라는 구령을 시작으로 2초 동안의 메트로놈 신호음에 맞춰 일어서기와 앉기를 각 실험 자세별로 3회씩 실시하였다.

4. 분석방법

연구대상자의 일반적인 특성은 기술통계를 이용하



Fig 3. Cross arm wide sit to stand



Fig 4. Overhead wide sit to stand

Table 2. Muscle activity of erector spinae according to four conditions

CBSTSC ^a	OBSTSC ^b	CWSTSC ^c	OWSTSC ^d	Mean±SD	P
37.500±10.187	45.197±15.995	36.263±11.240	39.010±11.419		0.000*

(* $p < .05$)

^a: Cross arm basic sit to stand condition, ^b: Overhead basic sit to stand condition, ^c: Cross arm wide sit to stand condition, ^d: Overhead wide sit to stand condition, SD: Standard deviation

였고 자세별로 근육 간의 활성화 차이를 보기 위해 SPSS 21.0 (IBM, Korea) 통계프로그램을 이용하여 반복 측정 분산분석(Repeated Measure ANOVA)을 실시하였다. 유의수준 $\alpha = .05$ 로 사용하였다(Table 1).

III. 연구결과

1. 일어서기 자세에 따른 척주세움근의 근활성도 변화
일어서기 시 척주세움근의 근활성도는 OBSTS 자세에서 45.197±15.995%로 가장 큰 활성도를 나타내었고 CWSTS 자세에서 36.26±11.24%로 가장 작은 활성도를 나타내었다. CBSTS 자세에서는 37.50±10.18%, OWSTS 자세에서는 39.01±11.41%를 나타냈다(Table 2).

반복측정에서 개체 내 효과 검정 결과 일어서기 자세에 따른 근활성도는 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다($p < .05$). 각각의 자세에서의 비교는 CBSTS 자세와 OBSTS 자세, CWSTS 자세와 OBSTS 자세에서 유의

한 차이가 나타났으며($p < .05$), 나머지 자세에서 근활성도 비교는 유의한 값이 나타나지 않았다($p > .05$)(Table 3).

2. 일어서기 자세에 따른 큰볼기근의 근활성도 변화
일어서기 시 큰볼기근의 근활성도는 CWSTS 자세에서 21.27±9.20%로 가장 큰 활성도를 나타내었고 OBSTS 자세에서 18.51±7.59%로 가장 작은 활성도를 나타내었다. CBSTS 자세에서는 19.73±7.91%, OWSTS 자세에서는 20.18±9.57%를 나타냈다(Table 4).

반복측정에서 개체 내 효과검정 결과 일어서기 자세에 따른 근활성도는 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않았다($p > .05$). 각각의 자세에서의 근활성도 비교는 모든 자세가 유의한 값이 나타나지 않았다($p > .05$)(Table 5).

3. 일어서기 자세에 따른 중간볼기근의 근활성도 변화
일어서기 시 중간볼기근의 근활성도는 OWSTS 자세

Table 3. Post-hoc analysis of muscle activity of erector spinae according to four conditions

Conditions	Difference	Standard error	P-Value†	95% Confidence Interval ¹		
				Lower limit	Upper limit	
OBSTSC	-7.697	2.416	.021*	-14.538	-.855	
CBSTSC ^a	CWSTSC	1.237	1.577	1.000	-3.228	5.701
	OWSTSC	-1.510	1.837	1.000	-6.713	3.693
OBSTSC ^b	CBSTSC	7.697	2.416	.021*	.855	14.538
	CWSTSC	8.933	1.930	.000*	3.469	14.398
	OWSTSC	6.187	2.451	.104	-0.753	13.126
CWSTSC ^c	CBSTSC	-1.237	1.577	1.000	-5.701	3.228
	OBSTSC	-8.933	1.930	.000*	-14.398	-3.469
	OWSTSC	-2.747	1.864	.908	-8.024	2.531
OWSTSC ^d	CBSTSC	1.510	1.837	1.000	-3.693	6.713
	OBSTSC	-6.187	2.451	.104	-13.126	.753
	CWSTSC	2.747	1.864	.908	-2.531	8.024

¹Bonferroni (**p*<.05)

^a: Cross arm basic sit to stand condition, ^b: Overhead basic sit to stand condition, ^c: Cross arm wide sit to stand condition, ^d: Overhead wide sit to stand condition

Table 4. Muscle activity of gluteus maximus according to four conditions

CBSTSC ^a	OBSTSC ^b	CWSTSC ^c	OWSTSC ^d	Mean±SD
19.731±7.912	18.515±7.599	21.274±9.206	20.185±9.574	<i>p</i> .242

(**p*<.05)

^a: Cross arm basic sit to stand condition, ^b: Overhead basic sit to stand condition, ^c: Cross arm wide sit to stand condition, ^d: Overhead wide sit to stand condition, SD: Standard deviation

에서 17.60±6.92%로 가장 큰 활성도를 나타내었고 OBSTS 자세에서 16.63±7.02%로 가장 작은 활성도를 나타내었다. CBSTS 자세에서는 16.63±7.92%, CWSTS 자세에서는 17.19±7.00%를 나타냈다(Table 6).

반복측정에서 개체 내 효과검정 결과 일어서기 자세에 따른 근활성도는 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않았다(*p*>.05). 각각의 자세에서의 근활성도 비교는 모든 자세가 유의한 값이 나타나지 않았다(*p*>.05)(Table 7).

4. 일어서기 자세에 따른 배바깥근의 근활성도 변화
일어서기 시 배바깥근의 근활성도는 OWSTS 자세

에서 32.98±15.19%로 가장 큰 활성도를 나타내었고, CBSTS 자세에서 21.33±10.51%로 가장 작은 활성도를 나타내었다. OBSTS 자세에서는 25.33±11.72%, CWSTS 자세에서는 22.63±11.49%를 나타냈다(Table 8).

반복측정에서 개체 내 효과검정 결과 일어서기 자세에 따른 근활성도는 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다(*p*<.05). 각각의 자세에서의 비교는 CBSTS 자세와 OWSTS 자세, OBSTS 자세와 OWSTS 자세, CWSTS 자세와 OWSTS 자세에서 유의한 차이가 나타났으며 (*p*<.05), 나머지 자세에서 근활성도 비교는 유의한 값이 나타나지 않았다(*p*>.05)(Table 9).

Table 5. Post-hoc analysis of muscle activity of gluteus maximus according to four conditions

Conditions	Difference	Standard error	P-Value†	95% Confidence Interval†		
				Lower limit	Upper limit	
OBSTSC	1.217	1.057	1.000	-1.776	4.209	
CBSTSC ^a	CWSTSC	-1.542	1.542	1.000	-5.907	2.823
	OWSTSC	-.453	1.738	1.000	-5.376	4.469
OBSTSC ^b	CBSTSC	-1.217	1.057	1.000	-4.209	1.776
	CWSTSC	-2.759	1.206	.178	-6.175	.657
	OWSTSC	-1.670	1.291	1.000	-5.326	1.986
CWSTSC ^c	CBSTSC	1.542	1.542	1.000	-2.823	5.907
	OBSTSC	2.759	1.206	.178	-.657	6.175
	OWSTSC	1.089	1.073	1.000	-1.948	4.126
OWSTSC ^d	CBSTSC	.453	1.738	1.000	-4.469	5.376
	OBSTSC	1.670	1.291	1.000	-1.986	5.326
	CWSTSC	-1.089	1.073	1.000	-4.126	1.948

†Bonferroni (**p*<.05)

^a: Cross arm basic sit to stand condition, ^b: Overhead basic sit to stand condition, ^c: Cross arm wide sit to stand condition,

^d: Overhead wide sit to stand condition

Table 6. Muscle activity of gluteus medius according to four conditions

CBSTSC ^a	OBSTSC ^b	CWSTSC ^c	OWSTSC ^d	Mean±SD	<i>p</i>
16.637±7.920	16.632±7.029	17.194±7.000	17.606±6.928		.774

(**p*<.05)

^a: Cross arm basic sit to stand condition, ^b: Overhead basic sit to stand condition

^c: Cross arm wide sit to stand condition, ^d: Overhead wide sit to stand condition

IV. 고 찰

본 연구는 정상인의 팔과 발의 위치를 다르게 한 일어서기 자세에 따라 몸통과 하지 근육의 변화를 알아보기 위해 실시하였다. 연구결과 척추세움근은 OBSTSC 자세에서 근활성도가 증가하는 반면 CWSTSC 자세에서는 근활성도가 낮게 측정되었고, 배바깥근은 OWSTSC에서 근활성도가 증가하였고, CBSTSC 자세에서 근활성도가 가장 낮게 측정되었다. 큰볼기근과 중간볼기근은 자세에 따른 근활성도의 유의한 차이는 없었다.

일어서기 시 몸통을 앞으로 숙이기 때문에 몸통을 펴는데 많은 시간이 소요되고[16] 1994; Guralnik 등,

1994; Shepherd 와 Koh, 1996., 이때, 척추 기립근이 많이 사용된다. 만약, 이러한 척추기립근의 사용을 줄이면서 일어서기를 실시하고자 한다면, 본 연구의 결과를 바탕으로 발을 넓게 벌리고 가슴앞에 팔을 교차한 자세를 제안하고자 한다.

몸통의 앞가쪽을 구성하는 근육인 배바깥근, 배속빗근, 배가로근, 못갈래근은 허리골반 움직임에 매우 중요하다[17]. 특히, 배바깥근과 배속빗근은 척추를 돌림, 굽힘 시키며 동시에 배 안쪽을 압박하여 복압을 상승시킨다[18]. 이러한 배근육의 수축은 척추의 단단함을 증가시키고[19], 허리 안정성 강화에 도움을 준다 (Sapsford et al., 2001). 따라서, 배바깥근의 강화는

Table 7. Post-hoc analysis of muscle activity of gluteus medius according to four conditions

Conditions	Difference	Standard error	P-Value [†]	95% Confidence Interval [†]		
				Lower limit	Upper limit	
OBSTSC	.005	1.021	1.000	-2.887	2.897	
CBSTSC ^a	CWSTSC	-.557	1.252	1.000	-4.101	2.987
	OWSTSC	-.969	1.303	1.000	-4.658	2.721
OBSTSC ^b	CBSTSC	-.005	1.021	1.000	-2.897	2.887
	CWSTSC	-.562	.917	1.000	-3.159	2.035
	OWSTSC	-.974	.915	1.000	-3.564	1.617
CWSTSC ^c	CBSTSC	.557	1.252	1.000	-2.987	4.101
	OBSTSC	.562	.917	1.000	-2.035	3.159
	OWSTSC	-.411	1.108	1.000	-3.550	2.727
OWSTSC ^d	CBSTSC	.969	1.303	1.000	-2.721	4.658
	OBSTSC	.974	.915	1.000	-1.617	3.564
	CWSTSC	.411	1.108	1.000	-2.727	3.550

[†] Bonferroni (**p*<.05)

^a: Cross arm basic sit to stand condition, ^b: Overhead basic sit to stand condition, ^c: Cross arm wide sit to stand condition, ^d: Overhead wide sit to stand condition

Table 8. Muscle activity of external oblique according to four conditions

CBSTSC ^a	OBSTSC ^b	CWSTSC ^c	OWSTSC ^d	<i>p</i>	Mean±SD
21.383± 10.510	25.334±11.723	22.633±11.497	32.987±15.196	.00	

SD: Standard deviation (**p*<.05)

^a: Cross arm basic sit to stand condition, ^b: Overhead basic sit to stand condition, ^c: Cross arm wide sit to stand condition, ^d: Overhead wide sit to stand condition

허리골반 움직임에 매우 중요하다.

본 연구에서는 허리 골반의 움직임에 중요한 배바깥빗근의 근활성도를 자세별로 살펴본 결과 OWSTS 자세에서 근활성도가 가장 높음을 찾아내었다. 이러한 결과는 지지 기저면이 넓어지면서 일어서기 동작 시 더 많은 굽힘을 요구하면서 일어서기를 하게 되었다고 할 수 있다. 이로 인하여 배바깥빗근의 활성도가 높아졌을 것이라 여겨진다. 또한 팔을 머리위로 높이 들면서 척추기립근의 작용이 활성화 되고 이로 인하여 척추기립근과 사선상으로 연결되어 있는 배바깥빗근에 영향을 주었을 것이라 판단된다. 이를 바탕으로 발을 어깨너비의 1.5배로 하고 팔을 귀에 닿도록 어깨 굽힘

한 자세가 배바깥빗근의 강화할 수 있는 효과적인 방법이라고 생각된다.

자세에 따른 큰볼기근과 중간볼기근의 근활성도 분석에서 CWSTS 자세에선 큰볼기근이 OWSTS 자세에선 중간볼기근이 가장 큰 근활성도를 보였다. 볼기근의 동적인 조절은 허리의 안정성에 중요한 역할을 하는데 [20], 볼기근의 약화가 있다면 허리에 문제를 야기할 수 있다. 만성 허리 통증 환자들에게서 큰볼기근의 근활성도가 낮아진 것을 확인할 수 있고[21], 감소된 근활성도는 허리의 안정성을 저해하는 결과로 이어진다고 보고하고 있다[22].

추건호의 연구(2016)에 따르면, 발을 넓게 하여 기저

Table 9. Post-hoc analysis of muscle activity of external oblique according to four conditions

Conditions	Difference	Standard error	P-Value†	95% Confidence Interval‡		
				Lower limit	Upper limit	
CBSTSC ^a	OBSTSC	-3.952	1.511	.084	-8.231	.326
	CWSTSC	-1.250	1.406	1.000	-5.232	2.731
	OWSTSC	-11.604	2.326	.000*	-18.189	-5.019
OBSTSC ^b	CBSTSC	3.952	1.511	.084	-0.326	8.231
	CWSTSC	2.702	1.334	.313	-1.076	6.480
	OWSTSC	-7.652	2.302	.014*	-14.170	-1.134
CWSTSC ^c	CBSTSC	1.250	1.406	1.000	-2.731	5.232
	OBSTSC	-2.702	1.334	.313	-6.480	1.076
	OWSTSC	-10.354	1.851	.000*	-15.594	-5.113
OWSTSC ^d	CBSTSC	11.604	2.326	.000*	5.019	18.189
	OBSTSC	7.652	2.302	.014*	1.134	14.170
	CWSTSC	10.354	1.851	.000*	5.113	15.594

† Bonferroni (* $p < .05$)

^a: Cross arm basic sit to stand condition, ^b: Overhead basic sit to stand condition, ^c: Cross arm wide sit to stand condition, ^d: Overhead wide sit to stand condition

면이 넓어져서 균형의 잇점이 있음에도 불구하고 근활성도가 증가하였고 이것은 발의 너비를 넓게 할 때 하지에 체중부하가 더 많이 되기 때문이라고 하였다[23]. 본 연구에서도 큰 볼기근과 중간볼기근의 활성화는 발을 넓게 하였을 때 좀더 많이 되었지만 자세에 따른 차이는 통계적으로 유의하지는 않았다. 따라서, 볼기근의 활성화를 위해서는 하지의 자세를 좀더 다양하게 한 연구가 추후에 필요할 것이라 생각된다.

본 연구에서는 남성만을 대상으로 하였으며, 우세측만 분석하였기 때문에 연구결과의 일반화에 제한이 있다. 또한, 근전도 분석만 실시하고, 무게중심의 이동을 살펴보지 않음으로 역학적 해석에 제한점 있다. 따라서, 향후 연구에서는 좀더 다양한 근육에 대한 측정과 힘판을 이용한 무게중심의 이동에 대한 연구가 필요할 것이다.

V. 결론

본 연구에서는 의자에서 일어서기 시 몸통과 엉덩관절 주변 근육의 활성도를 분석한 결과, 척추기립근의

사용을 줄이기 위해서는 발의 위치를 어깨 넓이 이상으로 하고, 팔을 가슴앞으로 교차하여, 팔의 과도한 움직임은 줄이는 것이 좋으며, 배바깥빗근의 사용을 높이기 위해서는 발을 어깨넓이 이상으로 하고 어깨굽힘을 한 팔의 자세를 추천하고자 한다. 향후에는 다양한 팔의 자세와 다리의 자세동안의 의자에서 일어서기 동작을 분석하고, 측정법을 보완하여 역학적인 분석을 할 필요가 있을 것이다.

References

- [1] Anders C, Wagner H, Puta C, et al. Trunk muscle activation patterns during walking at different speeds. *J Electromyogr Kinesiol.* 2007;17(2):245-52.
- [2] Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol.* 1994;49(2):85-94.

- [3] Yamako G, Chosa E, Totoribe K, et al. Quantification of the sit-to-stand movement for monitoring age-related motor deterioration using the Nintendo Wii Balance Board. *PLoS One*. 2017;12(11):1-12.
- [4] Janssen WG, Bussmann HB, Stam HJ. Determinants of the sit-to-stand movement: a review. *Phys Ther*. 2002; 82(9):866-79.
- [5] Alexander NB, Schultz AB, Warwick DN. Rising from a chair: effects of age and functional ability on performance biomechanics. *J Gerontol*. 1991;46(3):91-8.
- [6] Gross MM, Stevenson PJ, Charette SL, et al. Effect of muscle strength and movement speed on the biomechanics of rising from a chair in healthy elderly and young women. *Gait Posture*. 1998;8(3):175-85.
- [7] Sharma L, Song J, Felson DT, et al. The role of knee alignment in disease progression and functional decline in knee osteoarthritis. *Jama*. 2001;286(2):188-95.
- [8] Shepherd RB, Koh HP. Some biomechanical consequences of varying foot placement in sit-to-stand in young women. *Scand J Rehabil Med*. 1996;28(2):79-88.
- [9] Kawagoe S, Tajima N, Chosa E. Biomechanical analysis of effects of foot placement with varying chair height on the motion of standing up. *J Orthop Sci*. 2000; 5(2):124-33.
- [10] Hughes MA, Schenkman ML. Chair rise strategy in the functionally impaired elderly. *J Rehabil Res Dev*. 1996;33(4):409-12.
- [11] Delavier F. *Strength training anatomy*. Illinois. Human kinetics. 2005.
- [12] Carr JH, Gentile AM. The effect of arm movement on the biomechanics of standing up. *Human Movement Science*. 1994;13(2):175-93.
- [13] Kim HW, Kwon OY, Yi CH, et al. Effects of Intentional Abdominal Muscle Contraction on Lumbar Muscle Activities and Lumbar Extension During Lifting Above the Shoulders. *Journal of the Ergonomics Society of Korea*. 2006;25(2):147-53.
- [14] Cram JR, Criswell E. *Cram's introduction to surface electromyography*. Sudbury. Jones and Bartlett. 1998.
- [15] Kendall F, McCreary E. *Testing and Function, with Posture and Pain*. Philadelphia.ippincott Wiliams & Wilkins. 2005.
- [16] Doorenbosch CA, Harlaar J, Roebroeck ME, et al. Two strategies of transferring from sit-to-stand; the activation of monoarticular and biarticular muscles. *J Biomech*. 1994;27(11):1299-307.
- [17] Urquhart DM, Barker PJ, Hodges PW, et al. Regional morphology of the transversus abdominis and obliquus internus and externus abdominis muscles. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2005;20(3):233-41.
- [18] Liebenson C, Karpowicz AM, Brown SH, et al. The active straight leg raise test and lumbar spine stability. *Phy Ther*. 2009;1(6):530-5.
- [19] Sapsford RR, Hodges PW, Richardson CA, et al. Co-activation of the abdominal and pelvic floor muscles during voluntary exercises. *NeuroUrol Urodyn*. 2001; 20(1):31-42.
- [20] Vleeming A, Van Wingerden JP, Snijders CJ, et al. Load application to the sacrotuberous ligament; influences on sacroiliac joint mechanics. *Clinical Biomechanics*. 1989;4(4):204-9.
- [21] Leinonen V, Kankaanpää M, Airaksinen O, et al. Back and hip extensor activities during trunk flexion/extension: effects of low back pain and rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil*. 2000;81(1):32-7.
- [22] Slade SC, Keating JL. Trunk-strengthening exercises for chronic low back pain: a systematic review. *J Manipulative Physiol Ther*. 2006;29(2):163-73.
- [23] Choo GH. *The effects of foot positions when standing up on the lower extremity muscles of stroke patients*. Graduate school of health and medical science. Catholic University. 2016.

