

현미덤벨 운동시 가압처치가 노인여성의 신체구성, 체력과 동적 및 정적평형성에 미치는 융합적 효과

변재철
위덕대학교 건강스포츠학부

The Converge Effects of Kaatsu Treatment on Body Compositions, Physical Fitness and Dynamic and Static Balance during Unmilled Rice Dumbbell Exercise in Older Women

Jae-Chul Byun

Division of Health sport, Uiduk university

요 약 본 연구는 노인여성들을 대상으로 현미덤벨 운동시 가압처치와 비가압처치를 하였을 때 신체구성, 체력과 동적 및 정적 평형성에 어떠한 융합적인 영향이 있는가를 규명하는데 목적이 있다. 이 연구결과, 덤벨운동트레이닝 후 체중에서는 집단간에 차이가 없었고, 체지방율은 집단간에 차이가 없었으나 시기간에는 유의한 차이가 있었다($P<.001$). 체지방 체중과 BMI에서는 집단간에 유의한 차이가 없었다. 체력요인에서는 좌측 악력이 집단간에 유의한 차이를 보였다($P<.05$). 근지구력에서는 집단간에 유의한 차이가 있었고($P<.05$), 유연성과 민첩성에서는 시기간에 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($P<.001$). 그리고 현미덤벨 운동트레이닝 후 동·정적평형성에서는 10m 구간걸기와 2.44m 왕복걸기시 집단간에 통계적으로 유의한 차이가 나타났다(각각 $P<.001$, $P<.05$).

주제어 : 현미덤벨운동, 가압처치, 노인여성, 체력, 동·정적평형성

Abstract The purpose of this study was to determined the converge effects of Kaatsu treatment on body compositions, physical fitness and dynamic and static balance during unmillled rice dumbbell exercise in older women. They are divided into three groups(Kaatsu treatment+exercise, n=12, non-Kaatsu treatment+exercise, n=11, Control, n=12). In this study, there were a no significant differences on body weight and lean body mass and body mass index between the group, but there was a significant differences on percent of body fat between the group($P<.001$). There was a significant differences on left grip strength between the group, and significant differences on flexibility and agility after the unmillled rice dumbbell exercise training. There were a significant differences on the dynamic and static balance between the group after the unmillled rice dumbbell exercise training(respectively $P<.001$, $P<.05$).

Key Words : Unmillled Rice Dumbbell Exercise, Kaatsu Treatment, Older Women, Physical Fitness, Dynamic/Static Balance

1. 서론

최근 우리나라 고령인구의 급속한 증가는 대도시에 비해 중·소도시에서 더 뚜렷하게 나타나고 있다. 2010

년 통계청 보고 자료에 의하면 65세 이상의 노인 중 2/3가 여성이라고 보고한 바 있다. 고령화는 사회적으로 많은 문제점들을 야기 시키고, 이러한 문제들로 인하여 건강상태에 관심이 집중되고 있다.

*Corresponding Author : Jae-Chul Byun(jcbyun@uu.ac.kr)

Received January 10, 2018

Accepted April 20, 2018

Revised March 30, 2018

Published April 28, 2018

연령이 증가함에 따라서 생리학적인 변화가 다양하게 나타난다. 신체의 노화로 인해서 고유수용성 감각의 감소와 근력이 약화되며, 반사능력이 떨어지게 되는데, 이로 인해 신체균형을 유지하는데 영향을 미치게 되어 낙상을 유발하는 원인이 된다[1,2,3]. 결국 근육의 양이나 크기 등 남성에게 비해서 상대적으로 열악한 여성들에게서 더 심각한 신체적 건강문제를 유발시킬 수 있을 것이다.

노인들의 체력과 균형감각 향상과 관련하여서 선행연구를 고찰해보면, 유산소와 근저항운동의 복합형태인 순환운동을 실시한 후 근력과 근지구력, 유연성, 평형성이 12주 후에 유의하게 증가되었고[4], 탄력밴드를 이용하여 하지의 근력운동 후 정적, 동적, 기능적 균형능력이 향상되었다고 보고하였다[5]. 이와 같은 선행연구들에서 나타났듯이 근저항운동이나 복합운동의 실시 후 노인들에게서 근력강화와 균형감각 등이 개선된다는 의견을 보이고 있다. 그러나 본 연구는 기존의 실시되었던 다양한 근저항 운동법과는 다소 차이가 있는 것으로 알려져 있는 가압처치를 한 상태에서 운동트레이닝을 실시하고자 한다. 가압처치 운동트레이닝은 일본의 Yoshiki Sato(1970)의 소개로 1970년부터 실시되었고, Kaatsu training이라는 용어로 소개하였다. 가압 트레이닝의 방법과 원리는 압력 커프(cuff)로 해당 근육부위에 압박을 한 상태에서 활동근으로의 혈류가 제한되도록 하여 저항성 운동(resistance exercise)을 실시하는 것을 의미하는데, 이러한 것을 blood flow restricted training이라고 혼합적으로 쓰여 지고 있다[6].

일반적으로 1RM의 70% 이상의 고강도 저항성 트레이닝으로 최대근력을 향상시키지만, 가압 트레이닝은 1RM의 20~30%의 저강도에서 실시하여도 근력과 신체 기능을 향상시켜준다[7-11]. 이에 본 연구자는 노인여성들의 근·골격에 큰 부하를 주지 않고도 체력요인 및 평형성 등의 신체적 기능향상을 시킬 수 있다면 좋을 것이라는 가설을 세워 이 연구를 계획하였고, 특히 국내에서는 노인을 대상으로 가압 트레이닝에 대한 연구가 이루어진 바 없는 실정이다. 특히 본 연구에서 현미덤벨 운동으로 선택한 이유는 2kg내외의 경량의 덤벨을 사용하기 때문에 부상의 위험성이 낮고, 생활습관병을 예방할 수 있으며, 고령자를 위한 건강증진 운동으로서 충분한 조건을 겸비하고 있다[12,13]는 선행연구를 참고하여 착안하게 되었다. 그리고 현미덤벨 운동은 일본의 연구자에 의해서 그 운동법이 소개되었으며, 현미덤벨 운동의 장점으

로는 제작의 용이성, 부상위험성 감소, 현미의 탄력을 이용한 악력증가 효과 등을 기대할 수 있다[14]고 하였기에 이 연구를 참고로 하였다.

따라서 본 연구의 목적은 주로 운동이 실시되는 신체부위에 가압처치를 한 상태에서 현미덤벨 운동을 실시한 후 노인여성들의 신체구성, 체력요인과 동적 및 정적 평형성에 어떠한 융합적인 효과가 있는가를 규명하는데 있다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

이 연구의 대상자는 2014년 4월 1일부터 8월 말경까지 경주시 노인보행능력 향상 프로그램에 참여하기를 희망한 노인여성 58명 중 일상생활을 하는데 있어서 타인이나 보조기구의 도움이 없이도 활동이 가능한 35명을 무작위로 선정하였다. 이들의 나이는 모두 65세 이상이었으며, 가압처치 현미덤벨운동군(12명), 비가압처치 현미덤벨운동군(11명), 통제군(비가압, 비운동, 12명)의 3집단으로 구분하여 실시하였다.

2.2 측정항목 및 방법

2.2.1 체격측정

피험자들의 신장, 체중의 측정은 사전에 현장검사를 통해 지정된 면소재지 노인복지센터의 강당을 이용하였고, 복지센터에 도착하는 순서대로 연구보조자의 도움을 받아 탈의실에서 속옷만을 착용한 채로 신장, 체중 자동 측정기를 통해 신장은 0.1cm, 체중은 0.1kg 단위로 기록하였다.

2.2.2 신체구성

신체구성측정은 오전 9시부터 실시되었으며, 복지센터에 도착하는 순서대로 대기하였다가 탈의실에서 속옷만 착용한 채로 생체전기저항의 원리가 적용된 Inbody 3.0(한국)을 이용하여 체지방률(%), 체지방 체중(kg), 신체질량지수(body mass index, BMI)가 측정되어 나온 자료를 이용하였다.

2.2.3 체력측정

피험자들의 체력항목은 근력, 근지구력, 민첩성, 유연성을 측정하였다. 노인여성들의 근력은 Helmas 체력측

정 시스템(한국)을 통해 악력을 측정하였고, 근지구력은 바닥에 엎드린채로 허리를 뒤로 젖히기를 실시하였으며, 쉬지 않고 지속적인 횡수를 기록하였다. 민첩성은 전신반응측정기(Helmas, 한국)를 통해서 두발을 감지센서가 부착된 지면판에 위치한 상태에서 “빠” 하는 신호음이 울리면 두발을 지면판에서 떨어지도록 하여 반응하는데 걸리는 시간으로써 2회를 실시하여 우수한 기록을 자료로 이용하였다. 유연성은 좌전굴(seat and reach)로서 좌전굴계(Helmas, 한국)를 이용하여 두 다리를 바르게 앞으로 펴서 발과 발사이 간격은 10cm로 하여 측정자가 “-20cm”인 상태로 맞추었다. 그 후에 허리를 앞으로 굽히면서 두 팔을 펴고 가운데 손가락으로 측정판을 밀면서 내려가도록 하였고 2회 실시 중 좋은 기록을 자료로 인정하였다.

Table 1. Physical characteristics

Group / Items	Kaatsu+Exe. (n=12)	Non-Kaatsu+Exe.(n=11)	Control (n=12)
Year (yr)	73.92 ±3.34	71.09 ±3.75	71.50 ±3.96
Height (cm)	155.25 ±4.18	156.09 ±5.36	154.25 ±7.35
Body Weight(kg)	59.96 ±8.26	60.35 ±7.02	60.07 ±7.65
Body Fat (%)	35.22 ±4.12	33.63 ±5.67	32.27 ±5.26
Lean Body Mass(kg)	38.43 ±2.90	39.20 ±2.18	38.98 ±2.85
BMI (kg/m ²)	24.64 ±1.42	24.75 ±2.22	24.76 ±2.22

Mean±Standard deviations

2.2.4 동적/정적 평형성측정

피험자들의 정적평형은 눈감고 외발서기와 신체안정성 테스트(Sensorimotor, 독일)를 통해 측정되었고, 피검자는 양쪽 팔을 벌리고 한쪽 다리를 들고 눈을 뜬 채로 대기하고 있다가 검사자의 “시작”이라는 신호에 따라 눈을 감도록 하여 측정하였다. 신체안정성은 등근 원판 형태의 측정대위에 두발로 서서 팔걸이에 손을 잡고 있다가 검사자의 지시에 따라서 손을 떼도록 하여 측정하였으며, 0부터 10까지의 단위로 되어있는데 수치가 높을수록 안정성이 좋을 것을 의미한다. 이 수치는 컴퓨터에 저장된 자료를 출력하여 이용하였다.

동적 평형성은 보행하는 능력을 측정하였는데, 마루바닥으로 된 실내체육관에 모인 후 검사자의 지시에 따라 1명씩 실시하였다. 동적평형 측정을 위해서 2.44m 거리 2회 왕복과 10m 걷기를 실시하였고, 10m 걷기는 출발선과 도착선을 구분하여 바닥에 청색 테이프로 표시하였고, 피검자의 “출발” 신호에 따라 편안한 자세로 최대한 빠른 걸음으로 이동하도록 지시하였다. 2.44m 왕복 걷기는 등받이가 있는 의자에 앉아 있다가 “출발 신호”를 하면 시작하여 반대편 반환점을 돌아서 오도록 하여 2회 왕복 하는데 소요된 시간을 재었다. 보행거리에 소요된 시간을 stop watch를 통해 1/100초 단위로 기록하였다.

2.4 현미덤벨 운동프로그램

연구기간 동안 모든 운동프로그램의 실시는 사전에 각 운동별로 교육을 받은 전문 지도자에 의해 이루어졌으며, 각 운동은 지역의 노인복지센터에 노인들을 모이도록 한 후 강당에서 그룹으로 운동이 이루어졌다. 현미덤벨의 중량은 한 개당 1kg이며, 양쪽 손에 잡은 채로 실

Table 2. Exercise training program

Treatment	Exercise time	Exercise program	Dumbbell weight(kg)	Repetition	Set
Warm-up	5 Minute	Stretching			
Main-exercise	50 Minutes	팔 밀어올리기, 팔 끌어올리고 내리기, 상체 좌우로 비틀기, 가슴 벌리고 오므리기, 앉았다 일어서기, 발뒤꿈치 들기 팔 벌리고 오므리기, 두 팔 머리위로 굽혔다 펴기, 두 손 앞으로 치켜 올리기, 다리 굽혔다 펴기 한 손 앞으로 올리고 내리기, 한 손 뒤로 올리고 내리기, 한팔 굽히고 펴기, 다리 흔들기, 앉았다 일어서며 팔 위로 밀기	각 1kg	각 동작별 12회	3
Cool-down	5 Minute	Stretching			

Table 3. Changes of body compositions

Group Items	Treatment	Kaatsu+Exe. (n=12) (a)	Non-Kaatsu+Exe. (n=11) (b)	Control (n=12) (c)	F	Sig.	ANOVA (Tukey)
Body Weight (kg)	Pre	59.96±8.26	60.35±7.02	60.07±7.65	시기: 1.343	.255	-
	Post	59.15±7.49	59.37±6.57	60.82±6.82	집단: .047 시기*집단: 3.423	.954 .045	
Body Fat (%)	Pre	35.22±4.12	33.63±5.67	32.27±5.26	시기: 45.396	.000***	-
	Post	31.72±2.98	31.32±5.26	32.46±5.60	집단: .192 시기*집단: 15.749	.827 .000***	
Lean Body Mass (kg)	Pre	38.43±2.90	39.20±2.18	38.98±2.85	시기: 4.142	.050*	-
	Post	39.49±2.20	38.79±1.98	39.96±2.99	집단: .163 시기*집단: 3.064	.850 .061	
Body Mass Index(kg/m ²)	Pre	24.64±1.42	24.75±2.22	24.76±2.22	시기: 4.157	.050*	-
	Post	24.39±1.83	24.19±2.19	24.06±1.92	집단: .011 시기*집단: .298	.990 .745	

Mean±Standard deviations

시도록 하였다. 그리고 가압처치를 위해 팔과 대퇴부위에 압력커프를 착용시켜서 노인의 체력상태를 고려하여 운동시간은 탄력성 있게 실시하였다. 1일 운동시간은 준비, 정리운동을 포함하여 60분간 실시하였다. 운동빈도는 주 3회 이며, 총 24주간 실시하였다.

2.5 가압처리

가압의 정의는 운동이 실시되고 있는 근육부위의 혈액의 흐름을 제한한 상태(blood flow restriction)에서 실시되는 것을 의미한다. 가압을 처치한 집단은 10주간의 트레이닝 시 상완과 대퇴부위에 너비 5cm의 탄성 커프(Kaatsu-master, Sato sports plaza, 일본)를 이용하여 양쪽 팔과 다리에 부착하였다. 탄성 커프의 압력은 첫 4주간 40-60mmHg로 설정하였고, 그 다음 부터는 압력을 160mmHg에 도달되도록 20mmHg 간격으로 증가시켰다. 이 연구에 적용된 가압처리설계는 선행연구들[15-17]을

참고로 하여 설정하였다.

2.6 통계처리

자료처리는 IBM-PC의 통계프로그램인 SPSS WIN 19.0을 이용하여 각 항목별로 평균과 표준편차를 구하였다. 각 요인별 평균치에 대한 차이 검정은 이원변량분석 반복측정법(repeated measure with ANOVA test, 3x2)을 실시하였고, 집단간에 유의한 차이가 있는 항목에 대해서는 사후검증(Tukey)을 실시하였으며, 통계적 유의수준은 $\alpha=.05$ 수준으로 설정하였다.

3. 연구결과

Table 3은 노인여성들의 덤벨운동시 가압처치의 효과를 알아보기 위해서 신체구성성분을 측정된 결과이다.

Table 4. Changes of physical fitness

Group Items	Treatment	Kaatsu+Exe. (n=12) (a)	Non-Kaatsu+Exe. (n=11) (b)	Control (n=12) (c)	F	Sig.	ANOVA (Tukey)
Left Grip (kg)	Pre	17.69±1.95	16.14±2.63	19.68±2.65	시기: 34.278	.000***	a,c>b
	Post	20.98±2.55	18.14±2.22	19.99±3.46	집단: 3.883 시기*집단: 7.539	.031* .002*	
Right Grip (kg)	Pre	19.22±1.91	18.19±3.29	18.90±2.28	시기: 99.156	.000***	-
	Post	23.12±2.40	21.16±2.59	19.96±2.47	집단: 1.955 시기*집단: 10.209	.158 .000***	
Back Extension (rep.)	Pre	20.08±3.75	23.27±4.05	19.92±2.84	시기: 56.158	.000***	a,b>c
	Post	28.42±4.32	29.27±6.16	22.58±3.31	집단: 5.946 시기*집단: 4.869	.006* .014*	
Flexibility (cm)	Pre	13.46±3.84	16.29±5.17	16.81±5.58	시기: 22.518	.000***	-
	Post	17.90±3.96	17.09±5.18	17.87±4.76	집단: .398 시기*집단: 7.080	.675 .003*	
Body Reaction Time (mm/sec)	Pre	862.14±138.04	837.45±157.51	840.67±202.09	시기: 25.602	.000***	-
	Post	701.42±127.54	760.27±146.41	787.83±200.44	집단: .131 시기*집단: 2.990	.878 .065	

Mean±Standard deviations

Table 5. Changes of dynamic and static balance

Group	Items	Treatment	Kaatsu+Exe. (n=12) (a)	Non-Kaatsu+ Exe.(n=11) (b)	Control (n=12) (c)	F	Sig.	ANOVA (Tukey)
10m Walk (sec)	Pre		5.89±0.98	5.36±0.76	5.74±0.81	시기: 2.137 집단: 7.008	.153 .003*	a,b<c
	Post		4.72±0.59	4.99±0.94	6.65±0.86	시기*집단: 18.102	.000***	
2.44m Walk (sec)	Pre		11.32±1.41	10.16±1.46	11.46±1.50	시기: 29.424 집단: 4.467	.000*** .019*	a,b<c
	Post		9.32±1.20	9.71±1.12	11.59±1.67	시기*집단: 20.507	.000***	
Body Stabilized (%)	Pre		6.28±0.98	5.70±0.67	6.44±0.65	시기: 105.480 집단: 9.264	.000*** .001***	a>b,c
	Post		8.39±0.88	6.67±0.55	6.66±0.49	시기*집단: 26.803	.000***	
Static Balance (sec)	Pre		3.05±1.77	3.41±2.05	4.63±2.56	시기: 90.436 집단: 3.342	.000*** .048*	a>b,c
	Post		11.37±4.40	6.73±2.40	4.84±2.83	시기*집단: 33.384	.000***	

Mean±Standard deviations

체중의 경우에 시기*집단간에 상호작용효과가 있었고 (P<.05), 시기와 집단간에 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 체지방율은 시기*집단간에 상호작용효과가 있었고 (P<.001), 시기간에서도 유의한 효과가 나타났다 (P<.001). 그러나 체중과 체지방율에서 집단간에는 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 체지방 체중, BMI에서는 시기*집단간에 상호작용효과가 없었고, 각각 시기간에는 유의한 차이가 나타났으며(P<.001), 집단간에는 차이가 없었다. 현미덤벨 운동 후 노인여성들의 체력요인의 변화는 <Table 4>에 제시되었다. 좌측 약력은 시기*집단간에 상호작용효과가 있었고(P<.01), 시기(P<.001)와 집단(P<.05)에서도 유의한 차이가 있었다. 사후검정결과 가압+운동군 및 비가압+운동군이 통제군과 차이를 보였다. 좌측 및 우측 약력은 시기*집단간에 상호작용효과가 있었고(각각, P<.01, P<.001), 시기간에서도 유의한 차이가 나타났다(P<.001). 특히, 좌측약력의 경우에 집단간에도 차이가 나타났다(P<.05).

근지구력은 시기*집단간에 상호작용효과가 있었고 (P<.05), 시기(P<.001)와 집단간에서도 통계적으로 유의한 차이가 있었다(P<.01). 집단간의 사후검정결과 통제군에 비해 가압+운동군과 비가압+운동군이 차이를 보였다. 그리고 유연성은 시기*집단간에 상호작용효과가 있었고(P<.01), 시기간에서도 유의한 차이가 나타났다 (P<.001). 민첩성에서는 시기*집단간에 상호작용효과가 나타나지 않았으며, 집단간에서 유의한 차이가 없었으나 시기간에 통계적으로 차이를 보였다(P<.001).

Table 5는 현미덤벨 운동 후 동·정적평형성의 변화를 나타내었다. 10m 구간걸기와 2.44m 왕복걸기에서는 시기*집단간에 상호작용효과가 있었으며(각각 P<.001),

집단간에서도 통계적으로 유의한 차이가 있었다(각각 P<.01, P<.05). 그리고 정적평형성의 경우, 신체안정성과 눈감고 외발서기에서는 시기*집단간에 상호작용효과가 나타났고(각각 P<.001), 시기 및 집단간에서도 통계적으로 유의한 차이가 있었다(각각 P<.001, P<.05).

4. 논의

4.1 신체구성

노년기의 신체적인 특성은 체지방율이 증가하며, 체지방 체중은 감소하게 되는데, 이러한 현상은 남성에 비해 여성이 상대적으로 더 약화되어 있다[18]. 운동트레이닝을 통해서 신체구성에 대한 질적인 변화는 약 10주부터 시작되는데, 본 연구에서는 24주간의 운동트레이닝을 실시한 후 노인여성들의 신체구성에 대한 변화를 살펴보았다.

이 연구에서 현미덤벨 운동트레이닝 시 가압을 처치한 집단과 가압처치 없이 현미덤벨 운동트레이닝만 실시한 집단이 통제군에 비해 신체구성성분의 차이가 있을 것이라는 가설을 세워 연구를 진행 하였으나 체중, 체지방율, 체지방 체중 및 BMI에서 세 집단간에 현저한 차이점을 발견하지는 못하였다. 그러나 가압처치 집단과 가압처치 없이 현미덤벨 운동트레이닝만 실시한 노인여성들의 24주간 트레이닝 후에는 체지방율, 체지방 체중, BMI가 개선되는 효과를 보였다. 이러한 연구결과는 덴 스포츠 트레이닝이 노인 여성의 신체구성을 개선시켜 준다[19]는 연구와 8주간의 복합트레이닝 후 노년 여성의 체지방량과 체지방율은 감소되었다는 연구[20]와 일치되는 결과라고 생각된다.

4.2 체력요인

최근의 보고에 의하면 근력과 근육량을 증가시키기 위해서는 적어도 일주일 2-3회 이상은 중등도-고강도의 저항성 운동을 해야 한다고 권장하고 있다. 그러나 고강도의 저항성 운동에 대한 효과에 대해 연구들이 집중되는데도 불구하고[21,22], 이러한 고강도의 트레이닝은 노인들에게는 적합하지 않을 것이다. 왜냐하면 나이가 들어감에 따라서 고령이 되면 근감소증(sarcopenia)에 의해 하체근력약화로 기동성이 저하되고, 넘어짐, 골절, 무능, 그리고 심혈관질환의 위험이 증가하기 때문이다[23,24].

일반적으로 전통적인 저항성 운동으로서는 웨이트 머신과 프리 웨이트 트레이닝이 포함되지만, 이 방법은 노인여성들에게 위험성을 증가시키게 될 것이다. 그래서 노인여성들을 위한 효과적이고, 위험성이 적은 운동법을 제시하고자 현미덤벨 운동트레이닝을 24주간 실시하였다. 본 연구의 의도와 일맥상통한 선행 연구들[25-27]은 노인여성들에게 탄력밴드와 튜빙을 이용하여 저항성 운동을 실시하였다.

본 연구에서 노인여성들에게 현미덤벨 운동트레이닝 시 가압처치를 한 상태에서 체력요인들의 변화를 살펴보면, 좌측 악력에서 통제군에 비해 향상된 것으로 나타났다. Back extension을 통한 근지구력은 가압처치 운동군과 비가압처치 운동군이 통제군에 비해 향상된 결과를 보였으며, 유연성은 가압처치군에 있어서만 운동트레이닝 후에 향상된 것으로 나타났다. 또한 전신반응에서는 가압처치와 비가압처치군의 시기간에서만 개선되는 효과를 보였다. 그리고 체력요인들을 전반적으로 볼 때, 24주간의 현미덤벨운동 전과 후 가압처치를 한 경우에 향상된 효과를 보인 항목은 좌측 악력과 근지구력에서 뚜렷한 것으로 나타났다. 이러한 결과는 체간 안정화 운동이 여성노인의 기능체력요인 중 일어섰다 앉기와 아령 들기 등의 근력이 향상되었다[28]는 보고와 여성노인의 걷기운동이 기능성 체력 중 유연성을 향상시켰다는 연구[29], 그리고 중기 노인 여성의 악력이 향상되었다는 연구결과[30]와 일치하는 것으로 나타났다. 특히, 본 연구를 뒷받침할 수 있는 잘 계획된 연구에서, 현미덤벨 운동을 6개월간 실시한 후에 악력(좌)과 유연성, 균형능력이 향상되었다[28]는 결과가 보고되어 의미하는 바가 크다고 할 수 있다.

고령자들의 나이와 관련한 가장 큰 걱정거리는 일상 생활 속에서의 자립능력이다. 즉, 물건 운반, 의자에서 일

어서기 등의 활동에 어려움을 겪는다면 근력손실에 의한 원인일 것이다[31]. 따라서, 노인여성들의 근력 및 신체적 기능향상을 위해서 골격 및 관절에 많은 무리를 초래하지 않으면서 근력강화를 도모할 수 있는 운동법이라고 생각된다. 또한 현미덤벨 운동의 장점은 농촌지역의 생계를 위해 종사하는 노인들의 시간적, 공간적 등의 여러 가지 특성을 고려해 볼 때 적절한 대안이 될 수 있을 것이라고 판단된다.

왜냐하면, 본 연구에 참여한 노인여성들 대부분은 농사 등의 일상으로 활동을 하고 있으며, 특별한 장소와 시간을 가지기 힘들 것이다. 이에 시간과 공간적인 제약을 상대적으로 덜 받는 운동으로서 TV 시청을 하면서 동시에 실시할 수도 있기 때문에 덤벨운동이 유용하게 이용될 수 있을 것이다.

4.3 동·정적평형성

일반적으로 노인이라고 하면 연령에 따라서 65세 이상을 의미하는데, 65-74세를 초기 노인이라고 하고, 75세를 기준으로 하여 75세-84세를 중기 노인, 85세 이상을 후기 노인이라고 나누고 있다[27]. 본 연구에 참여한 노인여성들의 평균연령이 73-75세 정도인 점을 감안해볼 때, 초기-중기사이의 연령층이라고 할 수 있다.

노인들을 대상으로 저항운동은 매우 조심스럽게 접근을 해야 하며, 잘 계획되어야 할 것이다. 근력약화로 인하여 보조기구 없이 걷기, 앉았다 일어서기 등의 일상생활이 힘들거나, 골·관절에 질병 등의 문제가 있을 수 있기 때문이다. 따라서 전통적인 웨이트 트레이닝 머신의 운동으로 발생할 수 있는 부상 위험을 줄이고, 휴대하기 편하며, 매우 저렴한 비용으로 어디서든지 쉽게 실시할 수 있는 운동이 필요하다. 그리하여 본 연구는 신체에 많은 부담을 주지 않으면서 저항성 운동이 가능하도록 계획된 현미덤벨 운동트레이닝과 가압 처치를 통하여 24주간의 트레이닝 후 노인여성들의 동적 및 정적평형성에 미치는 융합적 효과를 규명하고자 하였다.

24주간의 현미덤벨 운동트레이닝 시 가압처치와 가압처치 없이 현미덤벨 운동만을 실시한 집단 및 위의 두 조건을 적용하지 않은 집단과의 동적평형성을 조사해본 결과, 10m 구간걷기와 2.44m 왕복걷기 능력이 통제군에 비해 현저하게 향상된 것으로 나타났다. 이러한 결과는 평상시에 규칙적으로 저항성 운동을 실시하지 않는 고령자들의 적응현상이라고 판단된다. 사후검증결과 가압처치

와 가압처치 없이 현미덤벨 운동트레이닝만 실시한 트레이닝방법 간의 독립적인 차이는 발견하지 못하였다.

그리고 정적평형성을 알아보기 위해 신체안정성(body stabilization)검사와 눈감고 외발서기를 실시한 결과, 현미덤벨 운동트레이닝 시 가압처치를 한 노인여성들이 가압처치 없이 현미덤벨 운동만 실시한 노인과 통제집단보다 더 향상된 것으로 나타났다. 이러한 결과를 통해 유추해 볼 수 있는 점은 24주간 실시한 현미덤벨 운동트레이닝이 동적인 동작으로 이루어져 있지만 실제로 제자리에 서서 팔, 몸통, 다리를 굽혔다 폈다, 오므렸다 폈다 등으로 구성되었기 때문에 정적평형성에 더 많은 영향을 미친 것으로 생각이 된다. 즉, 본 연구에서 적용된 가압처치를 통한 저항성 운동은 노인여성들에게 고유수용성 자극이 적절하게 주어졌다는 것을 의미한다고 생각이 되며, 신체에 많은 무리를 주지 않으면서 근력강화 효과를 가져다 줄 수 있어서 균형감각이 향상되었을 것으로 사료된다. 따라서 노인들을 대상으로 규칙적인 운동은 유연성, 근력, 및 균형능력을 향상시켜 줄 수 있어서 낙상과 근력약화로 인한 근·골격질환의 위험성을 지연시키는 효과를 가지게 될 것이다.

따라서, 가압처치를 통한 저항운동시 IRM의 20-30%의 운동에서도 근력과 근비대의 증가를 가져왔다[10,11,32-35]고 한 바, 현미덤벨의 중량이 1kg 정도로서 노인여성들의 골·관절에 무리를 가하지 않으면서 가압처치에 의한 영향으로 근저항 운동의 효과가 발휘된 것으로 판단되기 때문에 시사하는 바가 크다고 할 수 있다. 그러나 반대의 연구결과도 보고되었는데, 60-80세 사이의 노인을 대상으로 4주간의 가압처치로 운동트레이닝을 실시한 후 노인들의 전완돌레와 근력의 향상은 없었다[36]는 최근에 발표된 연구를 볼 때, 운동강도의 영향이 중요하지만 노인들에 있어서는 운동트레이닝의 기간이 더 중요한 변수로 작용할 수 있다는 것을 시사한다.

5. 결론

본 연구는 노인여성을 대상으로 24주간의 현미덤벨 운동트레이닝 시 가압처치가 신체구성, 체력 및 동적, 정적평형성에 어떠한 융합적인 효과가 있는가를 알아보고자 실시한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

노인여성들의 신체구성성분에는 가압처치의 융합적

인 효과가 발견되지 않았고, 체력요인들 중에서는 좌측 악력과 근지구력에서 가압처치의 융합적인 효과가 나타났다. 가압처치를 통한 효과는 동적평형성 보다 정적평형성 요인들에서 더 현저한 융합적 효과가 나타났음을 알 수 있었다. 특히, 근력이 저하된 노인여성들의 근기능 강화를 위해서 장기간의 현미덤벨 운동이 대안으로 권장될 수 있다. 따라서, 현미덤벨은 무게가 무겁지 않고, 부상의 위험성이 없이 시간과 공간적인 제약을 받지 않으면서 실시할 수 있는 장점이 있기 때문에 폭넓게 활용될 수 있을 것이다. 그러나 결론적으로, 가압처치와 비가압처치 현미덤벨 운동 후 신체구성, 체력요인 및 동·정적평형성의 대부분 요인에서 독립적이고, 뚜렷한 차이는 확인 할 수 없었으므로 추후의 더 잘 계획된 연구가 필요하다고 생각된다. 즉, 노인여성들에게 덤벨 중량과 가압의 차이를 두고 집단간의 차이를 규명해 볼 필요가 있다고 본다.

REFERENCES

- [1] K. M. Eum, K. W. Kim, & N. S. Kim. (2005). *Rehabilitation of Elderly*, Seoul : Kunja. Publishing Company.
- [2] Y. H. Cho & J. H. Choi. (2009). Muscle Activities of the Lower Extremity based on Ankle Plantar-flexion in Elderly Women. *J. K. P. T.*, 21(4), 57-63.
- [3] W. W. Spirduso, K. Francis, T. Eakin & C. Stanford. (2005). Quantification of manual force control and tremor. *J Mot Behav*, 37(3), 197-210.
- [4] D. S. Shin, C. J. Lee & D. J. Roh. (2011). The Effect of walking and walking with dumbbell exercise on health-related fitness and blood Lipids in obese female college students. *Korean Society Sport & Leisure Studies*, 43, 659-671.
- [5] G. Kim, S. H. Kim, S. K. Seo, H. J. Yoon & T. Y. Kim. (2008). Effects of Elastic Band Resistance Exercise on Improving the Balance Ability in the Elderly. *J. K. P. T.*, 20(2), 1-10.
- [6] J. Slys. J. Stultz & J. F. Burr. (2001). The efficacy of blood flow restricted exercise: A systematic review & meta-analysis. *J Sci & Med Sport*, 19, 669-675.
- [7] T. Abe, T. Yasusa, T. Midorokawa, Y. Sato, C. F. Kearns, K. Inoue, K. Koizumi & N. Ishii. (2005). Skeletal muscle size and circulating IGF-1 are increased after two weeks of twice daily "KAATSU" resistance

- training. *Int J Kaatsu training Res*, 1, 6-12.
- [8] K. Kubo, T. Komuro, N. Ishiguro, N. Tsunoda, Y. Sato, N. Ishii, H. Kanehisa & T. Hukunaga. (2005). Effects of low-load resistance training with vascular on the mechanical properties of muscle and tendon. *J Appl Biomech*, 22(2), 113-119.
- [9] M. Sakamaki, M. G. Bemben & T. Abe. (2011). Legs and trunk muscle hypertrophy following walk training with restricted leg muscle blood flow. *J Sports Sci Med*, 10, 338-340.
- [10] T. Yasuda, T. Fujita, R. Ogasawara, Y. Sato & T. Abe. (2010). Effects of low-intensity bench press training with restricted arm muscle blood flow on chest muscle hypertrophy: a pilot study. *Clin Physiol Funct Imaging*, 30, 338-343.
- [11] T. Yasuda, R. Ogasawara, M. Sakamaki, H. Ozaki, Y. Sato & T. Abe. (2011). Combined effects of low-intensity blood flow restriction training and high-intensity resistance training on muscle strength and size. *Eur J Appl Physiol*, 111, 2525-2533.
- [12] T. Matsuo & M. Suzuki. (1999). Effects of dumbbell exercise with and without energy restriction on resting metabolic rate, diet-induced thermogenesis and body composition in mildly obese woman. *Asia Pacific J Clin Nutr*, 8, 136-141.
- [13] T. Matsuo & M. Suzuki. (2000). Dumbbell exercise improves non-anemic iron deficiency in young woman without iron supplementation. *Health Science*, 13(3), 236-243.
- [14] M. Suzuk & T. Matsuo. (1996). Moderate resistance exercise using dumbbell reduced body fat without food restriction. *FASEB J*, 10, A287.
- [15] T. Abe, C. F. Keams & Y. Sato. (2006). Muscle size and strength are increased following walk training with restricted venous blood flow from the leg muscle, Kaatsu-walk training. *J Appl Physiol*, 100, 1460-1466.
- [16] T. Yasuda, W. F. Brechue, T. Fujita, J. Shirkawa, Y. Sato, T. Abe. (2009). Muscle activation during low intensity muscle contractions with restricted blood flow. *J Sport Sci*, 27, 479-489.
- [17] J. P. Loenneke, D. Kim, C. A. Fahs, R. S. Thiebaud, T. Abe, R. D. Larson, D. A. Bemben & M. G. Bemben. (2015). The effects of resistance exercise with and without different degrees of blood-flow restriction on perceptual responses. *J Sports Sci*, 33(14), 1472-1479.
- [18] R. H. Gary, P. M. John & M. B. Marcas. (2004). Effects of resistance training on older adults. *Sports Med*, 34(5), 329-348.
- [19] H. J. Kim, M. G. Lee & S. C. Sung. (2010). Effects of dance sports training on body composition, blood Lipids, and insulin resistance in elderly women. *Exercise Science*, 19(3), 321-330.
- [20] J. S. Yang, H. G. Lee & Y. C. Lee. (2013). Effects of Combined Conventional Training on Body Composition, Physique, and Fitness in Healthy Middle-and Older-aged Women. *Korean Society Sport & Leisure Studies*, 52(2), 827-840.
- [21] M. V. Narici, N. D. Reeves, C. I. Morse & C. N. Maganaris. (2004). Muscular adaptations to resistance exercise in the elderly. *J Musculoskelet Neuronal Ineract*, 4, 161-164.
- [22] Wallerstein, L. F., Tricoli, V., Barroso, A. L., Russo, L., Aihara, A. Y., da Rocha Correa Fernandes, A., M. T. de Mello & C. Ugrinowitsch. (2012). Effects of strength and power training on neuromuscular variables in older adults. *J Aging Phys Act*, 20, 171-185.
- [23] M. Visser, B. H. Goddpaster, S. B. Kritchevsky, A. B. Newman, M. Nevitt, S. M. Rubic, E. M. Simonsick, & T. B. Harris. (2005). Muscle mass, muscle strength, and muscle fat infiltration as predictors of incident mobility limitations in well-functioning older persons. *J Gerontol A Bio Sci Med Sci*, 60, 324- 333.
- [24] M. J. Haykowsky, P. H. Brubaker, T. M. Morgan, S. Kritchevsky, J. Eggebeen & D. W. Kitzman. (2013). Impaired aerobic capacity and physical functional performance in older heart failure patients with preserved ejection fraction: role of lean body mass. *J Gerontol A Bio Sci Med Sci*, 68, 968-975.
- [25] F. Ribeiro, F. Teixeira, G. Brochado, & J. Oliveira. (2009). Impact of low cost strength training of dorsi-and plantar flexors on balance and functional mobility in institutionalized elderly people. *Geriatr Gerontol Int*, 9, 75-80.
- [26] A. S. Zion, R. De-Meersman, B. E. Diamond & D. M. Bloomfield. (2003). A home-based resistance- training program using elastic bands for elderly patients with orthostatic hypotension. *Clin Auton Res*, 13, 286-292.
- [27] T. Yasuda, K. Fukumura, T. Tomaru & T. Nakajima. (2016). Thigh muscle size and vascular function after blood flow-restricted elastic band training in older women. *Oncotarget*, 7(23), 33595-33607.
- [28] J. H. Shin, B. J. Lee, J. O. Yang, J. S. Lee, D. W. Han, T. Y. Oh & K. H. Bae. (2016). Effects of trunk stabilization exercise on functional fitness and balance in elderly women. *Korean Journal Adapted Physical Activity*, 24(2), 1-11.

- [29] S. C. Lee. (2016). The effects of a regular walking program on body composition, functional fitness, and anxiety and depression in elderly women. *Journal Korean Society Intergrative Medicine*, 4(2), 67-76.
- [30] H. S. Lee & C. H. Lee. (2013). The Effect of Progressive Resistance Training with Elastic Band on Grip Strength and Balance in Middle Elderly Women. *J. K. P. T.*, 25(2), 110-167.
- [31] K. C. Lee, C. J. Jeong, K. S. Son, I. S. Woo, W. G. Yi, M. H. Kong & S. C. Lee. (2003). Effects of dumbbell exercise on body composition, physical fitness, and dietary pattern of old woman in rural district. *Korean J Exercise Nutrition*, 7(2), 175-180.
- [32] K. K. Mangione, A. H. Miller & I. V. Naughton. (2010). Cochrane review: improving physical function and performance with progressive resistance strength training in older adults. *Phys Ther*, 90(12), 1711-1715.
- [33] S. J. Denkel, M. B. Jessee, T. Abe & J. P. Loenneke. (2016). The effects of blood flow restriction on upper-body musculature located distal and proximal to applied pressure. *Sports Med*, 46, 23-33.
- [34] S. K. Denkel, M. B. Jessee, T. Abe & J. P. Loenneke. (2015). The effects of blood flow restriction on upper-body musculature located distal and proximal to applied pressure. *Sports Med*.
Doi : 10. 1007/s40279-015-0407 - 7
- [35] J. C. Byun. (2017). Effects of Kaatsu and traditional weight training on body composition, HRrest, blood pressure and muscle size, muscle strength in middle-aged men. *Korea Sport Society*, 15(3), 419- 430.
- [36] J. H. Kim, A. James, N. P. Lang & D. F. Warren. (2017). Effects of blood flow restricted exercise training on muscular strength and blood flow in older adults. *Experimental Gerontology*, 99, 127-132.

변재철(Jae-Chul Byun)

[정회원]



- 1999년 2월 : 영남대학교 체육학과 (체육학석사)
- 2003년 2월 : 영남대학교 체육학과 (이학박사)
- 2007년 3월 ~ 현재: 위덕대학교 건강스포츠학부 교수

▪ 관심분야 : 성인의 운동처방 및 재활, 노인운동처방

▪ E-Mail : jcpyun@uu.ac.kr