

Original Article

The Effects of 8-week Online Yoga Training on Body Composition, Muscle Activity, Flexibility, and Balance

Inhye Cho, Kyung-tae Eo and Dongmin Kwak

School of Sports Science, Hanyang University

Article Info

Received 2022.05.03.

Revised 2022.06.10.

Accepted 2022.09.23.

Correspondence*

Dongmin Kwak

dmkwak@hanyang.ac.kr

Key Words

Online yoga,

Body composition,

Muscle activity,

Flexibility,

Balance

PURPOSE The purpose of this study was to investigate the effects of an 8-week online yoga training on body composition, muscle activity, flexibility, and balance in males (n=7) and females (n=15). **METHODS** Twenty-two participants were recruited and divided into two groups (Exercise group, n=11 and control group, n=11). All participants had two visits. During the visits, body composition, muscle activity for forward and back-bending poses, flexibility for sitting-forward and back-bending poses, and balance for one-leg standing were determined. After 8-week yoga training, all measurements were re-performed. An independent t-test was performed to determine the difference between the exercise and control groups. A two-way repeated measures of ANOVA was used to assess the interaction effects (group*time). All values were represented as mean \pm standard deviation. An α level was set at 0.05 for all analyses. **RESULTS** First, the height significantly increased ($F=16.573, p=0.001$) and body fat mass ($F=7.109, p=0.015$) and body fat percent ($F=7.667, p=0.012$) were significantly decreased after the 8-week online yoga training. Second, the muscle activity for vatus lateralis doing a back-bending pose ($F=6.140, p=0.022$) significantly increased after the 8-week online yoga training. Third, the flexibility on sitting-forward bending pose ($F=4.661, p=0.043$) and back-bending pose ($F=11.650, p=0.003$) were statistically increased after the 8-week online yoga training. Lastly, balance on the Center Of Pressure (COP) X ($F=5.769, p=0.026$) and the Center Of Pressure (COP) Y ($F=4.365, p=0.05$) significantly increased after the 8-week online yoga training. **CONCLUSIONS** This study will provide scientific evidence on improving exercise programs using online yoga training on physical activity.

서론

2019년 중국 우한에서 발병한 코로나 바이러스 감염증-19(이하 코로나19)는 전 세계적으로 확산되었으며, 거센 확산세와 함께 수많은 변종 바이러스를 동반하여 현재까지도 일상에 막대한 영향을 미치고 있다. 이와같이 코로나19라는 특수한 상황은 사람들 간의 사회적 거리를 멀어지게 만들었을뿐만 아니라 정치, 경제, 교육 등 여러 분야에 변화를 초래하였다.

이로 인해 비대면 교육 방식은 불가피해졌고 이에 교육부는 '원격 수업 운영 기준안'을 토대로 실시간 쌍방향 수업을 제시하였으나 원격수

업, 온라인 수업 방식은 주요한 방식이 아닌 보조 수단으로만 사용되었던 실정(Yun & Heo, 2021)으로 인해 수많은 단점을 가진 교육 방식으로 학생들에게 부정적인 결과를 초래하게 되었다(Seong, 2021).

이처럼 체육활동을 비대면으로 가르친다는 것은 환경 구성과 기능적 숙달에 도달하기에 어려움이 있다(Kim & Kim, 2022). 하지만 이러한 단점이 보완되는 속도에 비해 온라인 홈트레이닝 콘텐츠는 자율적인 시간, 타인의 시선, 안정성 제고 등을 이유로 소비자 중심의 콘텐츠로 광범위하게 확장되고 있으나(Lee & Byun, 2016) 전문가 없이 일반인이 혼자 진행하는 경우에 운동 동작을 완벽히 수행하는 지에 대해서 정확한 파악이 어려운 것이 현실이다(Kang et al., 2021).

Hong et al.(2012)에 따르면 녹화된 영상 및 사진을 활용하는 운동 방식보다 실제 체육시설에서 운동을 수행하는 것이 더욱 효과적인 변화를 만들 수 있다는 연구결과를 토대로, 전문가가 없이 자발적으로 하는 운동의 형태는 효과가 미비할 수 있으며 어떠한 강의 방식이라도

© This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

지도자의 피드백이 운동참여자에게 바로 적용될 수 있는 형태가 매우 중요할 것이라 사료된다. 또한 Jung & Kim(2021)은 10주간 온라인 비대면 근력운동 프로그램이 남자 대학생의 근력과 근지구력 향상에 긍정적인 변화를 미쳤다는 결과를 통해 비대면 운동은 주요한 운동 교육 방식의 일환으로 증명되고 있는 추세이다.

특히나 특별한 장비가 필요하지 않은 요가 운동은 본인의 운동 목적 및 나이도, 관절가동범위, 흥미 등을 고려하여 선택할 수 있다(Cho, 2019)는 장점과 함께 팬데믹(Pandemic) 상황에서 비대면 방식으로 계속 해서 사람들에게 교육되어지고 있다.

요가 수련은 체지방 감량, BMI 개선뿐만 아니라 근력, 근활성도에 관한 효과 역시 요가 수련의 횟수와 숙련도를 증가 시킬수록 효율적인 근력 이용이 이루어지면서 복부조절력을 획득할 수 있는 훌륭한 수련 방법임을 알 수 있다(Yoo et al., 2012). 이러한 복부조절력의 향상은 복부의 수축 능력 및 조절 능력을 활성화하여 신체 안정화에 기여할 수 있고, 요추부위가 신장됨에 따라 고관절의 관절가동범위 증가, 몸통 중심부의 조절 향상까지 만들 수 있어 타 운동 종목에서의 코어안정화, 요부안정화 등의 유사한 효과를 함께 나타낼 수 있다(Yoo, 2012).

하지만 일반인을 대상으로 진행되는 요가 동작들은 무리한 동작을 수반하며 이로 인한 근파열, 근손상 등의 부작용을 지적하며, 이와 더불어 근활성도에 대한 규명과 지도를 위한 맞춤형 프로그램 개발의 필요성을 언급하고 있다(Hong et al., 2009). 요가 수련은 정적인 운동임에도 불구하고 근육의 과용, 적절하지 못한 근육의 쓰임, 유연성 부족 등의 문제로 적절한 지도가 실시간으로 필요하기 때문에 지도자의 역할, 피드백의 유무가 굉장히 중요한 것으로 볼 수 있다.

요가는 신체의 모든 근육과 관절을 사용하는 운동으로, 평소에 잘 사용하지 않는 근육과 관절을 유연하게 해주는 운동이다(Park & Lim, 2004). 이와 같이 스트레칭의 성격을 띠는 운동은 단순히 유연성을 향상시킬뿐만 아니라 근육 및 관절의 상해를 예방할 수 있으며 균형과 협응을 도와주는 역할과 정적균형능력 및 동적균형감각 향상을 위한 체간의 안정성 증대(Kim et al., 2018)의 효과를 가지기 때문에 충분히 권장할 수 운동중재방법이라 생각된다.

이러한 다양한 효과와 선행연구를 통해 요가 수련은 일반 성인뿐만 아니라 비만환자(Yun et al., 2015), 시각장애 노인(Kim & Lee, 2017), 고혈압환자(Kim, 2007), 여성 만성요통환자(Cho, 2017) 등의 신체 조성에도 긍정적인 영향을 미친다는 것을 확인할 수 있었으나 기존의 선행연구들은 대면 수업 방식을 통한 운동 중재를 지도했기 때문에 감염병 사태 내에서의 체육 활동을 지향하는 연구결과로 적합하지 않다고 볼 수 있어 비대면 방식의 연구가 매우 필요한 실정이다.

지금까지 요가 수련과 관련한 선행연구는 운동생리학적 효과를 가지고 있음에도 불구하고 우울증과 삶의 만족도(Kim et al., 2006), 뇌파와 스트레스 지수 및 우울 지수(Park, 2022) 등과 같은 질적연구에 집중되어 있었다. 양적연구 또한 신체 조성의 변화, 유연성 향상 등에 관한 연구에만 집중되어져 왔다.

따라서 본 연구는 실시간 비대면 요가를 통하여 보다 효과적인 신체 조성의 변화와 근활성도를 통한 요추 및 복부조절력 등의 근력 향상을 야기할 수 있는지 검증하고자 한다. 또한 유연성과 균형감각의 증가를 통해 체간의 안정화를 이루며, 차후 시·공간의 제약에서 벗어난 환경에 대응한 '비대면 강의 방식'과 원활한 피드백을 적용한 운동프로그램 개발의 초석을 마련하는 것이 본 연구의 목적이다.

연구방법

연구대상

본 연구의 대상자는 모집공고를 통해 자발적으로 참여한 36명을 최초 연구 대상으로 선정하였다. 연구 대상자 선정 기준은 요가 트레이닝을 수행할 수 있는 공간을 보유한 자, 원격교육으로 요가 트레이닝을 수행할 수 있는 장비를 갖춘 자, 3개월 내에 심혈관질환 및 정형외과적인 질환을 진단받지 않았으며 이에 대한 약물을 복용하지 않는 자로 연구 대상자를 1차 선별하였다.

연구 시작 전 모든 대상자에게 연구의 목적과 절차, 개인 이익 및 위험에 관한 모든 사항을 설명하였으며 이를 이해하고 자발적으로 참여하고자 하는 대상자로부터 동의서를 받은 후 연구에 참여하도록 하였다. 이후 8주 트레이닝 간 중도포기와 전체 참여율의 60% 미만에 해당되는 대상자 및 사후 측정을 수행하지 않은 14명은 실험에서 제외하였다. 최종적으로 선별한 22명은 8주 간 실시간 비대면 아쉬탕가 요가를 수행한 처치군(n=11, 남성 3명, 여성 8명), 요가를 수행하지 않은 통제군(n=11, 남성 4명, 여성 7명)으로 나눠 운동중재를 시행하였다.

모든 실험절차는 H대학교 기관윤리심의위원회(IRB)의 생명윤리 심의 승인 후 진행하였다(HYUIRB-202102-011-1). 연구대상자의 신체적 특성은 <Table 1>과 같다.

아쉬탕가 요가 트레이닝

본 연구에서 8주 간 진행된 트레이닝은 모든 동작을 매트 위에서 진행되는 '아쉬탕가 요가'이다. 요가 수련 장소는 대상자의 자가(自家) 혹은 진행하기 편한 장소를 택하여 진행하였다. 요가 동작(아사나) 수련을 복합적으로 진행하는 아쉬탕가 요가 트레이닝은 연구자가 직접 지도했으며, 운동강도는 운동자각도(RPE) 11~14로 설정하였다. 운동빈도는 주당 3회로 하였으며 요가 수련 프로그램의 총 기간은 8주로 설정하였다. 요가 수련은 원격화상시스템인 'zoom'을 이용하였고, 약속된 시간에 원격교육시스템의 회의실로 동시 접속하여 진행하였다. 본 프로그램은 Kim(2010)의 아쉬탕가 요가 프로그램을 바탕으로 진행하였다. 프로그램 구성 내용은 <Table 2>와 같다.

Table 1. Characteristic of subjects (Mean±SD)

Variables	Treatment (n=11)	Control (n=11)
Sex (n, %)	Men (3, 27.3)	Men (4, 37.4)
	Women (8, 72.7)	Women (7, 63.6)
Age (yrs)	27.64±0.73	31.36±0.65
Height (cm)	162.12±5.47	165.23±10.34
Weight (kg)	59.42±11.25	63.65±12.54
Muscle mass (kg)	24.12±5.34	25.49±7.13
Fat mass (%)	15.58±3.93	16.90±5.14
BMI (kg/m ²)	22.48±3.20	23.27±3.18
Fat percent (%)	25.1±4.11	27.14±7.86

BMI:Body Mass Index

Table 2. Ashtanga Yoga program

	Program	Time (min)	RPE
Warm-up	Surya-namaskara A, B 3 set	10	11
Main exercise	· Padangusthasana	40	11-14
	· Padahasthasana		
	· Utthita Trikonasana A, B		
	· Utthita Parshvakonasana A, B		
	· Prasarita Padottanasana A-D		
	· Parsvottanasana		
	· Uttita Hasta Padangusthasana A-C		
	· Ardha Baddha Padmottanasana		
	· Utkatasana		
	· Virabhadrasana A, B		
	· Dandasana		
	· Paschimottananasana		
· Provotanasana			
· Ardha Baddha Padma Paschimottananasana			
· Triyang Mukha Ika Pada Paschimattanasana			
· Janusirsasana A-C			
· Marichyasana			
Cool-down	· Navasana	10	11
	· Baddha Konasana		
	· Upavista Konasana		
	· Urdhva Dhanurasana		
	· Salamba Savangasana		
	· Halasana		
· Padmasana			
· Savasana			

측정 항목 및 방법

본 연구는 성인 남녀의 신체조성, 근활성도, 유연성, 균형감각을 살펴 보기 위하여 관련 요인들을 측정하였다. 대상자들은 트레이닝 실시 3 일 전 사전 측정을 실시하였으며, 8주 트레이닝을 종료한 시점으로부터 3일 후에 사후 측정을 실시하였다. 사전 측정과 사후 측정은 모두 각각 동일한 조건 하에 모든 측정을 실시하였다.

1. 신체조성

신체조성은 체성분분석기(Inbody 770, biospace, Korea)를 이용하여 사전-사후 검사에서 측정하였으며, 신장, 체중, 골격근량, 체지방량, BMI, 체지방률을 측정하였다. 측정 전 연구대상자는 4시간 금식 후 측정하였다.

2. 근활성도

근활성도는 무선근전도장비(Umtium, Noraxon, USA)를 사용하여



Fig. 1. Standing forward and back bending pose



Fig. 2. Forward and back bending pose

근전도 측정 분석용 전문프로그램(Noraxon MR 3.14)으로 분석하였다. 근활성도 측정부위는 일반 성인의 신체 기준 내측광근, 외측광근, 복직근, 반건양근, 척추기립근, 전경골근, 내측 비복근, 비장근으로 총 8개의 채널을 부착하였다(Hong, 2009; Kim, 2014). 측정 부위의 피부저항으로 생기는 오차를 줄이기 위하여 알콜솜으로 닦아내 후 제모를 시행하였다. 제모를 제거한 부분에 근섬유 주행 방향과 평행하도록 피부표면에 전극을 부착하였다. 대상자는 측정 전 충분한 스트레칭을 수행한 후 측정을 진행하였다. 대상자의 근활성도를 측정하기 위하여 체전굴 및 체후굴 자세를 실시하였다.

표면 근전도 신호의 표본 추출률(sampling rate)은 2000Hz로 설정하여 이를 통해 얻어진 근전도 신호 자료를 분석하였다. 근육의 근전도 신호는 제곱 평균 제곱근법(Root Mean Square : RMS)으로 처리하여 분석하였다. 근전도 값의 정규화를 위하여 측정 동작 시 발생하는 근활성도의 최대값으로 나누어 정규화(normalization)를 진행하였고, 근활성도의 결과값은 정규화 된 근활성도 값의 합을 제시하였다. 필터링의 값은 20~400Hz로 지정하였다. 근활성도의 측정동작은 체전굴 및 체후굴 자세로, 5초간 유지할 때의 근활성도를 3회 측정했으며 이 때 발생하는 근활성도를 분석하였다.

3. 유연성

유연성은 좌전굴 및 체후굴 자세를 측정하였다. 좌전굴은 좌전굴 측



Fig. 3. One leg standing pose

Table 3. Change of body composition (Mean±SD)

Variables	Group	N	Pre	Post	F	G T G*T
Height (cm)	T	11	162.12±5.47	162.32±5.75	0.564	0.461
	C	11	165.23±10.34	164.81±10.39	2.065	0.166
Body weight (kg)	T	11	59.42±11.25	57.83±10.81	0.829	0.373
	C	11	63.65±12.54	62.91±11.28	6.902	0.016
Muscle mass (kg)	T	11	24.12±5.18	23.87±5.18	0.172	0.683
	C	11	25.49±7.13	24.75±6.50	6.655	0.018
Fat mass (kg)	T	11	15.58±3.93	14.52±4.04	1.664	0.212
	C	11	16.90±5.14	17.89±5.11	0.009	0.926
BMI (kg/m ²)	T	11	22.48±3.20	21.84±3.01	7.221	0.014
	C	11	23.27±3.18	27.14±2.92	2.133	0.160
Fat (%)	T	11	26.20±4.11	25.07±4.52	0.700	0.413
	C	11	27.14±7.84	28.80±7.86	0.283	0.600

BMI:Body Mass Index,
G:Group, T:Time, G*T:Group*Time
*p<.05, **p<.01, ***p<.001

정기(Forward Flexibility, Inbody u-town, Korea)를 이용하여 앉은 자세에서 다리를 뻗어 발바닥을 고정시킨 후 상체를 숙여 팔이 영점에서 전진한 거리를 측정하였으며, 2회 실시하여 최대값을 사용하였다. 체후굴은 체후굴 측정기(Backward Flexibility TKK-5, TAKEI, Japan)를 이용하여 엎드린 자세로 허리 뒤에서 양손을 잡고 힘껏 상체를 뒤로 젖혀 턱에서부터 바닥까지의 직선거리를 측정하였으며, 2회 실시하여 최대값을 사용하였다.

4. 균형감각

균형감각은 지면반력기(type9206AA, Kistler, Switzerland)를 이용하여 바르게 선 자세에서 한 발을 들어 '제자리 한 발 서기' 동작으로 측정하였다. 내·외측 방향은 X축, 전·후측 방향은 Y축으로 설정하여 지면반력기로부터 측정되는 힘과 모멘트 값을 통해 COP(Center Of Pressure)을 추출하였다. '제자리 한 발 서기' 동작은 15초간 수행하여 수행시간 동안의 평균값을 사용하였다.

통계 처리

측정한 모든 변인들의 값은 SPSS for Windows(version 25.0) 통계 프로그램을 이용하여 통계 분석을 실시하였다. 신체조성, 근활성도, 유연성 및 균형감각은 각 항목별 기술통계를 실시하여 측정된 수치의 평균(M)과 표준편차(SD)를 산출하였다. 한 검사 내 그룹 간 평균 차는 반복이원분산분석(Two-way repeated measure ANOVA)을 실시하였다. 통계학적 유의 수준은 p<.05로 실시하였다.

연구결과

신체조성

8주 간의 비대면 요가 트레이닝 실시 전과 후의 신체조성을 비교한 결과는 <Table 3>과 같다. 8주 간의 요가 트레이닝 후 신장이 통제군에서는 감소한 반면 처치군에서 유의하게 증가하였다(F=16.573, p=0.001). 또한 체지방량(F=7.109, p=0.015)과 체지방률(F=7.667, p=0.012)이 통제군에서는 증가한 반면 처치군에서 유의하게 감소하였다.

근활성도

8주 간의 비대면 요가 트레이닝 실시 전과 후의 근활성도를 비교한 결과는 <Table 4, 5>와 같다. 8주 간의 요가 트레이닝 후 체후굴 동작 수행 시 외측광근이 통제군에서는 감소한 반면 처치군에서 유의하게 증가하였다(F=6.140, p=0.022).

유연성

8주 간의 비대면 요가 트레이닝 실시 전과 후의 유연성을 측정한 결과는 <Table 6>과 같다. 8주 간의 요가 트레이닝 후 좌전굴 및 체후굴 동작 시 유연성이 통제군에서는 감소한 반면 처치군에서 유의하게 증가하였다(F=11.650, p=0.003).

Table 4. Change of muscle activity (forward) (Mean±SD)

Variables	Group	N	Pre	Post	F	G T G*T
Vatus medialis	T	11	7416.67 ±545.78	6777.83 ±1043.56	0.078 7.145	0.784 0.015
	C	11	7274.28 ±607.92	7074.39 ±518.38		
Vatus lateralis	T	11	7259.90 ±779.70	7183.94 ±611.70	0.164 0.037	0.689 0.850
	C	11	7262.49 ±805.06	7403.96 ±677.93		
Rectus abdominis	T	11	6971.57 ±740.49	6907.29 ±429.42	1.050 0.279	0.318 0.603
	C	11	7054.78 ±628.89	7336.44 ±978.02		
Semitendinosus Rt	T	11	7610.35 ±625.50	6871.51 ±857.81	0.000 14.997	0.989 0.001
	C	11	7482.79 ±772.23	7007.16 ±774.70		
Lumbar	T	11	7714.10 ±752.93	7367.12 ±423.26	0.913 15.716	0.351 0.048
	C	11	7711.89 ±791.81	6897.24 ±525.83		
Tibialis anterior	T	11	7612.00 ±738.41	7072.18 ±738.41	0.386 4.451	0.541 0.048
	C	11	7508.92 ±723.71	6771.91 ±1381.81		
Medial gastrocnemius	T	11	7704.52 ±546.50	7310.34 ±798.18	1.709 4.789	0.206 0.041
	C	11	7482.28 ±692.49	6897.39 ±875.20		
Soleus	T	11	8012.51 ±464.00	7734.37 ±407.76	12.205 2.576	0.002 0.124
	C	11	7481.94 ±643.54	7081.09 ±820.57		

T:Treatment group, C:Control group,
G:Group, T:Time, G*T:Group*Time
* $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$

Table 5. Change of muscle activity (backward) (Mean±SD)

Variables	Group	N	Pre	Post	F	G T G*T
Vatus medialis	T	11	7835.37 ±292.13	7478.85 ±355.08	4.121 11.311	0.056 0.003
	C	11	7408.20 ±546.23	6953.76 ±938.71		
Vatus lateralis	T	11	7687.52 ±595.98	7848.63 ±136.34	1.485 1.771	0.237 0.198
	C	11	7765.36 ±140.22	7230.67 ±233.71		
Reactus abdominis	T	11	7066.32 ±488.76	6976.69 ±369.45	0.116 0.484	0.736 0.495
	C	11	6987.98 ±514.72	6930.43 ±499.71		
Semitendinosus Rt	T	11	7256.62 ±728.74	6097.95 ±1914.35	3.019 2.922	0.098 0.103
	C	11	7399.97 ±758.48	7445.94 ±1015.44		
Lumbar	T	11	7107.69 ±609.79	6959.72 ±595.58	0.996 0.494	0.330 0.490
	C	11	6839.87 ±586.02	6791.42 ±524.80		
Tibialis anterior	T	11	6459.48 ±1304.29	6377.61 ±1265.26	0.529 0.804	0.475 0.380
	C	11	6338.06 ±668.60	5960.42 ±551.07		
Medial gastrocnemius	T	11	6236.87 ±1262.76	6016.97 ±755.13	8.237 1.701	0.009 0.207
	C	11	5544.31 ±783.73	5015.08 ±783.51		
Soleus	T	11	6511.77 ±864.90	6324.92 ±695.59	0.597 1.086	0.449 0.310
	C	11	6789.28 ±874.72	6430.48 ±776.50		

T:Treatment group, C:Control group,
G:Group, T:Time, G*T:Group*Time
* $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$

Table 6. Change of flexibility (Mean±SD)

Variables	Group	N	Pre	Post	F	G
						T
Forward bending (cm)	T	11	15.60±9.09	18.87±8.14	2.183	0.155
	C	11	10.77±10.63	10.76±11.53	4.604	0.044
Backward bending (cm)	T	11	45.74±11.78	55.81±10.46	1.635	0.216
	C	11	41.91±13.57	44.95±15.82	40.469	0.000

T:Treatment group, C:Control group, G:Group, T:Time, G*T:Group*Time, * $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$

Table 7. Change of balance (Mean±SD)

Variables	Group	N	Pre	Post	F	G
						T
COP X (mm)	T	11	10.68±2.91	8.89±2.20	0.756	0.395
	C	11	9.63±0.70	10.33±1.99	1.053	0.317
COP Y (mm)	T	11	8.69±1.35	7.25±1.09	1.199	0.286
	C	11	8.01±0.87	8.14±1.61	1.898	0.184

T:Treatment group, C:Control group, G:Group, T:Time, G*T:Group*Time, COP:Center Of Pressure * $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$

균형감각

8주 간의 비대면 요가 트레이닝 실시 전과 후의 균형감각을 측정 한 결과는 <Table 7>과 같다. 8주 간의 요가 트레이닝 후 COP X축($F=5.769$, $p=0.026$)과 COP Y축($F=4.365$, $p=0.05$)의 측정값으로 본 균형감각이 통제군에서는 감소한 반면 처치군에서 유의하게 증가하였다.

논의

최근 가정 내의 운동에 대한 수요가 급증하고 있으나 비대면 요가 트레이닝의 임상적 효과 검증은 매우 미미하다. 본 연구는 실시간 비대면 요가가 신체조성, 근활성도, 유연성 및 균형감각에 미치는 영향을 규명하여 비대면 요가 트레이닝에 대한 긍정적인 변화에 대하여 다음과 같이 논의하고자 한다.

첫째, 본 연구의 신체조성 변화는 신장($F=16.573$, $p=0.001$), 체지방량($F=7.109$, $p=0.015$)과 체지방률($F=7.667$, $p=0.012$)에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다. 단한 사슬 운동의 대표적인 동작인 스쿼트(Squat) 자세는 고관절, 슬관절, 족관절의 움직임을 동시에 발

생시키는 체중부하 운동으로(Cha et al., 2021) 스쿼트 자세에서 발생하는 복합적인 움직임은 본 연구의 '의자 자세(Uttkatasana)'가 사용하는 움직임과 동일하다. 선행연구에 따르면 고관절을 최대한 굴곡시키는 힌지(Hip hinge) 패턴을 수행할 시 어깨의 안정적인 상태를 동반하고 골반부터 척추까지 올바르게 체간을 세울 수 있는 효과를 만든다(Cha et al., 2021), 이 패턴을 반복적으로 수행하는 요가 트레이닝을 통해 체간의 척추기립근을 올바르게 사용함으로써 '전방 머리 자세'의 교정을 통해 머리 위치각 및 어깨 위치각을 변화시키며 체형 문제를 개선하여 신장 향상의 효과를 가져왔을 것으로 사료된다(Kim & Kim, 2021). 또한 본 연구의 비대면 요가 트레이닝을 통한 체지방량과 체지방률의 감소는 온라인 기반의 홈트레이닝 프로그램을 12주간 젊은 성인 남녀에게 증재했을 때 체지방량과 체지방률에서 유의한 차이가 나타났다는 연구결과가 본 연구결과를 지지하고 있다(Seo et al., 2017). 이처럼 온라인을 기반으로 한 트레이닝은 바이러스 환경에서 활동적인 생활방식을 유지하는 것이 건강상 많은 이점이 있다(Ali et al., 2021)는 연구와 맥락을 같이 하고 있다. 요가 트레이닝을 수행한 처치군의 체지방률과 체지방량이 감소한 것에서 알 수 있듯이 운동은 높은 에너지의 소비를 만들고 지방산화를 돕는다. 지속적인 유산소 운동은 복부지방을 감소시키고(Shimomura et al., 1993) 지방합성(lipogenesis)에 관여하는 지방생성세포(Lipogenic)의 발현을 감소시키면서 지방축적을 억제하는 효과가 있다(Giles et al., 2016). 이로서 요가 운동 또한 체지방 감소에 도움이 되는 운동임을 검증하였고, Mun(2014), Shin(2012), Kim & Lee(2007)의 선행연구 결과를 재조명하는 결과를 도출하였다.

둘째, 본 연구의 근활성도 변화는 체후굴 동작 수행 시 외측광근의 근활성도($F=6.140$, $p=0.022$)에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다. 신체활동은 요부 근력을 1차적인 힘으로 사용한 후, 하지의 근력을 2차적인 힘으로 사용한다(Kim, 2009). 요가는 수련을 통해 요부 근력을 향상시킬 수 있어(Song, 2015; Mun, 2014) 동작을 수행할 때 하지의 근력 또한 2차적으로 사용하면서 하지의 외측광근의 근활성도가 증가했을 것이라 사료된다. Yang & Jeong(2013)에 의하면 정적 스트레칭에 비해 동적 스트레칭은 점프 시 외측광근의 근활성도가 높아졌다는 연구결과를 확인할 수 있었는데, 요가와 일맥상통한 정적 스트레칭도 근활성도를 충분히 증진시킬 수 있다는 것을 연구결과를 통해 선행연구를 반증할 수 있었다. 모든 운동 종목에서 하지근력은 여러 가지 기능 중 특히 신체의 중심을 효과적으로 조절할 수 중요한 역할(Nam & Nho, 2017)을 하기 때문에 하체근력 강화를 위한 운동으로도 충분한 가치가 있을 것으로 판단된다. 반면 Fry et al.(2003)에 따르면 고관절의 각이 작으면 고관절의 모멘트가 커지고, 무릎의 각이 작을 때 상대적으로 고관절의 각이 커지면서 무릎의 모멘트는 커진다고 하였다. 의자자세와 같은 고관절 경첩운동은 고관절의 큰 각과 무릎의 작은 각을 만들어 무릎의 모멘트가 증가하면서 다른 근육의 근활성도가 낮게 나타났을 것으로 사료된다. 따라서 주기적인 운동 프로그램을 실시하여 대상자의 숙련도를 높여 근육의 과용 및 오용, 유연성 등의 문제로 인한 상해를 줄일 수 있는 운동 증재 및 연구가 이루어져야 한다고 판단된다(Hong et al., 2009).

셋째, 본 연구에서 유연성 변화는 좌전굴($F=4.661$, $p=0.043$) 및 체후굴($F=11.650$, $p=0.003$) 수행 시 모두 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다. 유연성은 완전한 가동범위로 관절을 움직이는 능력을 말하며 운동 및 신체활동 수행에 있어 중요한 요인이다(American College of Sports Medicine, 2017). 이러한 유연성의 중요성은 많

은 연구결과에서 언급하고 있으며 골프와 같은 경기력이 중심이 되는 스포츠 활동에서도 필수요소로 제시(Kim et al., 2003)하고 있을 만큼 중요성이 대두되고 있다. 이러한 유연성 평가의 척도로 사용되는 햄스트링 근육군은 운동 수행에 있어 굉장히 중요한 근육군이며 Jung(2011)은 전신 유연성을 평가하는 도구인 '좌전굴 자세'가 햄스트링의 유연성뿐만 아니라 상지, 손의 길이에 영향을 미친다고 보고하였다. 이는 단순히 하지의 햄스트링 신장에 그치지 않고 상지를 뻗게 하는 어깨 관절 주변의 근육과 손목 관절 주변의 근육을 복합적으로 신장시키는 효과가 있다는 것을 알 수 있는 결과였다(Jung, 2011). 요가와 같이 신장성을 증가시키는 스트레칭은 근 건 통합체(muscle tendon unit)에 영향을 미치는 기전을 통하여 햄스트링뿐만 아니라 전신의 근골격계의 유연성을 증가시킬 수 있는 중요한 운동중재로 볼 수 있다. 하지만 Ahn et al.(2022)의 연구에 따르면 비대면 타바타 운동이 남성 청소년의 근력과 근지구력에는 영향을 미친 것과는 달리 유연성에 유의한 영향을 미치지 않았다. 선행연구를 토대로 운동중재의 주목적성에 따라 건강체력의 요인들이 영향을 받는다는 것을 알 수 있으며, 비대면 운동의 효과성을 다양한 방향으로 검증할 수 있을 것으로 사료된다.

넷째, 본 연구에서 측정된 압력중심 이동거리인 COP의 내·외측인 X축($F=5.769$, $p=0.026$)과 전·후방인 Y축($F=4.365$, $p=0.05$)은 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다. 발목의 족저굴곡과 배측굴곡근의 운동 중재는 앞·뒤의 자세 흔들림을 통합하고, 외전근과 내전근은 내·외측의 흔들림을 조절한다(Lord et al., 1991). 본 연구에서 실시한 아쉬탕가 요가 트레이닝은 사방으로의 흔들림을 조절하는 능력을 향상시키기에 적합하다고 판단되며, 요가의 반복적인 운동 수행을 통해 관절 가동범위, 근기능, 균형 감각을 향상시킬 수 있게 된다(Kim, 2006)는 선행연구와 일치하는 결과를 나타내었다. 또한 Kim(2022)은 비대면 다감각 운동 트레이닝이 여성 노인들의 정적, 동적 균형 감각에 영향을 미친다는 연구결과 역시 요가의 반복적 수행과 비대면 운동을 통하여 균형 감각을 높은 수준으로 유지 및 향상시키기 위한 목적의 운동으로 권장할 수 있음을 확인하였다.

이러한 연구결과를 미루어볼 때 요가트레이닝은 중강도의 체계적인 프로그램으로서 신체조성의 변화를 만들어낼 수 있고 근력 및 유연성 증진을 통한 전신의 균형적 변화를 만들어낼 것이라 사료된다. 차후 본 연구결과를 통하여 일반인들과 체력 향상과 엘리트 선수들의 경기력과의 상호관계를 규명하는 연구가 추후 연구과제로 이어져야 한다고 판단된다.

결론 및 제언

본 연구는 성인 남녀 22명을 대상으로 비대면 아쉬탕가 요가가 미치는 영향에 대해 비교·분석하였고 다음과 같은 결과를 도출하였다.

첫째, 비대면 요가를 통해 신체조성의 신장이 유의하게 증가한 것을 알 수 있었고, 체지방량과 체지방률은 유의하게 감소한 것을 알 수 있었다.

둘째, 체전굴 및 체후굴 동작 수행 시의 근활성도는 체후굴 시의 외측광근에서 유의하게 증가한 것을 알 수 있었다.

셋째, 좌전굴 및 체후굴 동작 시에 유연성이 유의하게 증가한 것을 알 수 있었다.

넷째, 족저압(COP)의 좌우, 전후방의 균형감각이 유의하게 증가한

것을 알 수 있었다.

본 연구결과를 바탕으로 비대면 요가 수련이 과도한 좌식생활과 전자기기의 사용으로 발생하는 체형적인 문제를 해결할 수 있는 중요한 운동중재로 볼 수 있다. 또한 고도비만자들에게 무리가 될 수 있는 고강도 운동보다는 중강도의 요가 프로그램을 제안하며 비만의 발명 요인 중 하나인 '운동 부족' 문제를 개선하며 추후 근력 운동과 병행하는 방향으로 나아가야 할 것이다(Chae et al., 2005).

본 연구에서는 실제 수행하는 참여자에게 통제와 피드백을 실시간으로 제공하였는데, 이는 지도자와 참여자 간의 상호작용을 통해 긍정적인 연구 결과를 도출해낼 수 있었다. 따라서 체육 활동의 실시간 모니터링과 피드백이 적용될 수 있는 강의 형태로 설계되고 운영되어야 한다(Hwang, 2021).

그러나 본 연구에서는 몇 가지 제한점이 있다. 이는 2~30대의 정상 성인만을 대상으로 하여 연구를 진행하였고, 요가 이외의 다른 체육활동을 제한하지 못했다. 대상자의 수가 적어 다양한 연령대의 대상자에게 일반화시키기에 어려움이 있다. 또한 근활성도 측정 시 오른 다리의 근육만을 대상으로 하여 측정하였기 때문에 왼 다리의 근활성도는 평가할 수 없었다는 점이다. 추후 연구에서는 위의 제한점을 보완하여 비대면 요가의 효율성을 극대화할 수 있는 연구가 필요할 것으로 사료된다.

참고문헌

- Ahn, S., Park, W., & Hong, K. (2022).** Effects of 8-week online-based Tabata home training on body composition, health-related physical fitness, and mental health in male adolescents. *Asian Journal of Physical Education of Sport Science(AJPSS)*, 10(2), 69-81.
- Ali, A. M., Ali, E. M., Abou Mousa, A., Ahmed, M. E., & Hendawy, A. O. (2021).** Bee honey and exercise for improving physical performance, reducing fatigue, and promoting an active lifestyle during COVID-19. *Sports Medicine and Health Science*, 3(3), 177-180.
- Byeon, S. T., & Lee, Y. G. (2016).** A Study on Application Design for Home Fitness Wearable Devices. *The Journal of Korean Alliance of Martial Arts*, 20, 169-178.
- Cha, E.-A., Chae, B.-W., Lee, S.-H., & Park, G. D. (2021).** Muscle activity comparison of round shoulder subjects and normal people as a result of hip hinge movement. *The Korean Society of Sports Science*, 30(5), 1243-1250.
- Chae, C. H., You, B. K., & Kim, H. T. (2005).** Change of the body composition and C-reactive protein by exercise types in severe obese middle women. *Physical Activity and Nutrition*, 9(2), 136-141.
- Cho, J. Y. (2019).** The effects of yoga exercise on body composition, flexibility and HOMA-IR in middle aged women. *The Korea Journal of Sport*, 17(1), 435-443.
- Cho, K. S. (2017).** *The effects of Yoga Asana exercise on the body composition, Range Of Motion(ROM) & Visual Analogue Scale(VAS)*. In Prehypertension. Department of Physical Education Graduate School Chang-won National University.
- Fry, A. C., Smith, J. C., & Schilling, B. K. (2003).** Effect of knee position on hip and knee torques during the barbell squat. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(4), 629-633.
- Giles, E. D., Steig, A. J., Jackman, M. R., Higgins, J. A., Johnson, G. C., Lindstrom, R. C., & MacLean, P. S. (2016).** Exercise decreases lipogenic gene expression in adipose tissue and alters adipocyte cellularity during weight regain after weight loss. *Frontiers in Physiology*, 7, 32.
- Hong, S. Y. (2009).** *Comparison of ROM and muscle activities according to the skills of Surya Namaskara in Vinyasa Yoga*. Master's thesis, Seoul Women's University. Seoul.
- Hong, S. Y., Park, J., & Ha, C. K. (2009).** Comparison of ROM and muscle activities according to the skills of Surya Namaskara in Vinyasa Yoga. *Korean Journal of Sport Biomechanics*, 19(1), 127-138.
- Hao, S., Kim, D. K., & Cho, Y. Y. (2012).** Physical Science : The Effects of Stretching Exercise on Blood Lactate Concentration. *Korea Sports Research*, 23(3), 51-60.
- Hwang, H. (2021).** Factors affecting satisfaction in face-to-face and non-face classes. *The Journal of Educational Research*, 19(2), 59-80.
- Jung, H. S., & Kim, S. Y. (2021).** Effects of un-tact strength training program for body composition, basic physical strength and anaerobic power on university student. *The Korea Journal of Sport*, 19(1), 545-552.
- Jang, K. (2004).** *Muscle fatigue analysis by median frequency and wavelet transform during lumbar extension exercises*. Master's thesis, Yonsei University, Seoul.
- Jung, J. W. (2011).** *Effect of body segment length on sit-and-reach measurement for flexibility evaluation and flexibility improvement according to 12week flexibility training*. Master's thesis, Andong National University, Gyeongbuk.
- Kang, D., Lee, J., & Song, B. C. (2021).** Body keypoint detection and pose similarity measurement for home training. *Journal of the Institute of Electronics and Information Engineers*, 58(8), 98-108.
- Keun, J. (2004).** *Muscle fatigue analysis by median frequency and wavelet transform during lumbar extension exercises In Prehypertension*. Graduate School Yonsei University. Seoul.
- Kim, E. (2022).** *The effect of real-time non-face-to-face home training on physical fitness and walking of elderly women according to the presence of multi-sensory exercise*. Master's thesis, Ewha Womans University, Seoul.
- Kim, E., Lim, J., & Kim, D. (2018).** The effect of yoga exercise program on trunk stability and balance ability of normal adult. *Archives of Orthopedic and Sports Physical Therapy*, 14(1), 65-73.
- Kim, E. H. (2010).** *Study of heart rate and energy expenditure by Yoga posture*. Master's thesis, Konkuk University, Seoul.
- Kim, G. G. (2007).** The effect of body composition on Yoga and Aquarobic exercise of hypertensive patients. *Journal of Korean Society for Hygienic Sciences*, 13(2), 21-25.
- Kim, G. J., Jun, T. W., Eom, W. S., Seo, H. K., Lee, D., Jeon, B., ... & Park, D. H. (2003).** The effect of complex training which combined weight with stretching during 12 weeks on muscular power and flexibility in golf player. *Excercise Science*, 12(2), 243-252.
- Kim, H., & Kim, S. (2022).** Analysis of Learners' Needs for non-face-to-face Practical Class Methods at university. *Korean Association For Learner-Centered Curriculum And Instruction*, 22(5), 91-103.
- Kim, H. C., & Lee, Y. M. (2017).** The effect of a 12 week-Yoga exercise on body composition, flexibility and gloom in the visually impaired elderly. *Journal of the Korea Convergence Society*, 8(3), 253-263.
- Kim, H. S. (2014).** *A comparative analysis through EMG of the lower half of the body when doing full and half squats*. Master's thesis, Pukyong National University, Busan.
- Kim, J. W. (2009).** *The effect of various exercises for strengthening lumbar muscles on the function of lumbar and extremities muscles*. Doctoral dissertation, Keimyung University, Daegu.
- Kim, K. B., & Lee, J. A. (2007).** Effects of hatha yoga exercise on

- serum adiponectin and metabolic syndrome factors in obese middle-aged women. *Korean Journal of Physical Education*, 46(2), 389-397.
- Kim, K. R. (2006).** The Effect of 12 Weeks Yoga Asana Program on the Isokinetic Muscular Function. *Korea sport research*, 17(6), 733-742.
- Kim, S. H., & Kim, W. M. (2021).** Effects of Yoga Exercise Program on Posture and Back Strength, Flexibility in Cervical Pain Women Patients with Forward Head Posture. *The Korean Journal of Sport*, 19(3), 275-283.
- Kim, Y. S., Kwak, Y. S., & Cho, B. S. (2006).** Effect of a yoga-based exercise program on psychological, physiological factors and physical fitness in elderly women. *Journal of Life Science*, 16(4), 582-588.
- Lee, Y., & Byun, S. T. (2016).** A study on application design for home fitness wearable devices. *A Treatise on the Plastic Media*, 19(4), 169-178.
- Lord, S. R., Clark, R. D., & Webster, I. W. (1991).** Postural stability and associated physiological factors in a population of aged persons. *Journal of gerontology*, 46(3), M69-M76.
- Mun, H. W. (2014).** Change of Yoga program on body composition and lumbar muscle strengthening, ROM and Stress Level in Middle Aged Women. Master's thesis, Korea National Sport University.
- Nam, H., & Nho, H. (2017).** The Effects of 8weeks Modified Straight Leg Raise Exercise Program on Isometric Muscular Strength and Electromyography Activation of Hip Joint. *Korean Journal of Sport Science*, 22, 2296-2307.
- Park, J. G., & Lim, R. H. (2004).** An effect of the 12 weeks the Hatha Yoga program for female physical fitness. *The Korean Journal of Physical Education*, 43(6), 959-966.
- Park, S. (2022).** The effects of yoga meditation program on heart rate variability, stress index, depression index and electroencephalogram of female practitioners. *Korean Society of Yoga*, 27(1), 37-63.
- Ran, S. H. (2012).** The effects of hot yoga exercise on body composition, fitness in young female. In Prehypertension. Department of Management Graduate School, Konkuk University. Seoul.
- Seo, M.-S., Hur, S.-E., Lee, J.-S., Park, S.-H., & Moon, H.-W. (2017).** Changes of adult men and women's body composition and physical capacity by mobile device training for 12 weeks. *The Korea Journal of Sports Science*, 26(2), 1149-1157.
- Seong, N. (2021).** Difficulties experienced by P.E professors in untact P.E lecture due to COVID-19. *Korean Society for Sport Anthropology*, 16(2), 31-46.
- Shimomura, I., Tokunaga, K., Kotani, K., Keno, Y., Yanase-Fujiwara, M., Kanosue, K., ... & Yamamoto, T. (1993).** Marked reduction of acyl-CoA synthetase activity and mRNA in intra-abdominal visceral fat by physical exercise. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 265(1), E44-E50.
- Shin, H. R. (2012).** The effects of hot yoga exercise on body composition, fitness in Young female. In prehypertension. department of management graduate school, Konkuk University.
- Song, S.-H. (2015).** The effects of the combined exercise with pilates and yoga on the lumbar muscle strengthening and balance of middle-aged women. In Prehypertension. Department of Sport Medicine Graduate School Kyung Hee University.
- Yang, D. J. & Jeong, Y. S. (2013).** The acute effects of dynamic and static stretching on jump height and muscle activity. *The Journal of Digital Policy & Management*, 11(8), 265-272.
- Yoo, S. S. (2012).** Verification of effects by the biomechanical analysis on getting Uddiyana Bandha through practicing the Vinyasa Yoga. Doctoral dissertation, Myongji University, Seoul.
- Yoo, S.-S., Yoo, S., Oh, S.-G., Hah, C.-K., & Yi, J.-H. (2012).** Verification of effects by the biomechanical analysis on getting Uddiyana bandha through practicing the Vinyasa Yoga. *The Official Journal of the Korean Academy of Kinesiology*, 14(3), 13-24.
- Yun, H. J., & Heo, G. (2021).** A case study on computer education using app inventor under untact educational environment caused by COVID-19. *The Korean Association of Computer Education*, 25(2), 159-161.
- Yun, S. J., Shin, M. H., & Pack, S. H. (2015).** The effect of yoga training on the body composition and serum lipids and blood inflammatory markers of obese middle-aged women. *Official Journal of Korean Society of Dance Science*, 32(3), 133-141.

8주 간의 비대면 요가가 신체조성, 근활성도, 유연성 및 균형감각에 미치는 영향

조인혜¹, 어경태¹, 곽동민²

¹한양대학교 박사과정

²한양대학교 교수

[목적] 본 연구는 8주 간의 비대면 요가가 신체조성, 근활성도, 유연성, 균형감각에 미치는 영향을 살펴보는 것에 목적이 있다.

[방법] 총 22명의 성인 남녀(남자 7명, 여자 15명)를 대상으로 8주 간 요가 트레이닝을 수행한 처치군(Treatment Group, TG, N=11), 운동을 수행하지 않은 통제군(Control Group, CG, N=11)으로 나누어 진행하였다. 8주 간 요가 트레이닝을 진행한 후 트레이닝 전·후의 신체조성, 체전굴 및 체후굴 동작 수행 시의 근활성도, 좌전굴 및 체후굴 동작 수행 시의 유연성 및 제자리 한발 서기 동작 수행 시의 균형감각에 미치는 효과를 검증하였다. 처치군과 통제군의 차이점을 분석하기 위하여 독립 t-test를 시행하였고, 그룹과 시기 간의 상호작용 효과를 파악하기 위하여 반복이원분산분석을 실시하였다. 평균(M)과 표준편차(SD)를 산출하였고 유의수준은 $p < .05$ 이다. 통계학적 자료 분석은 SPSS 25 version을 사용하였다.

[결과] 첫째, 트레이닝 적용 전·후 신체조성은 신장($F=16.573, p=0.001$), 체지방량($F=7.109, p=0.015$)과 체지방률($F=7.667, p=0.012$)에 있어 통계적으로 유의한 향상이 있었다. 둘째, 체전굴 및 체후굴 동작 수행 시 근활성도는 체후굴 동작 시 외측광근의 근활성도($F=6.140, p=0.022$)에 있어 통계적으로 유의한 향상을 있었다. 셋째, 좌전굴 및 체후굴 동작 수행 시의 유연성은 좌전굴($F=4.661, p=0.043$)과 체후굴($F=11.650, p=0.003$)에 있어 통계적으로 유의한 향상이 있었다. 넷째, 제자리 한발 서기 동작 수행 시의 균형감각은 COP X축($F=5.769, p=0.026$)과 COP Y축($F=4.365, p=0.05$)에 있어 통계적으로 유의한 향상이 나타났다.

[결론] 본 연구는 실시간 비대면 요가가 미치는 신체적 영향에 대한 과학적인 증거를 제시할 것이다.

주요어

비대면 요가, 신체조성, 근활성도, 유연성, 균형감각