Check for updates

한국여성체육학회지, 2026. 제40권 제3호. pp. 169-180
Journal of Korean Association of Physical Education and Sport for Girls and Women
2026. Vol.40, No.3, pp. 169-180
https://doi.org/10.16915/jkapesgw.2026.9.40.3.169(ISSN 1229-6341)

12주간의 수영 프로그램이 중년 여성의 기능적 움직임 및 동적 균형에 미치는 영향*

신홍주(한국체육대학교, 석사)·전유정**(한국체육대학교, 교수)

국문초록

본 연구는 12주간의 수영 프로그램이 중년 여성의 기능적 움직임과 동적 균형에 미치는 영향을 규명하고자 수행되었다. 연구대상은 만 40~59세의 수영 경험이 없는 중년 여성 18명으로, 운동집단(9명)과 통제집단(9명)으로 구분하였다. 운동집단은 주 3회, 회당 60분씩 12주간 수영 프로그램에 참여하였으며, 기능적 움직임은 Functional Movement Screen(FMS)의 평가 항목 중 오버헤드 딥 스쿼트, 허들 스텝, 인라인 런지, 어깨 가동성 및 몸통 안정성 푸쉬업의 5개 항목을 선정하여 평가하였고, 동적 균형은 Star Excursion Balance Test(SEBT)의 3방향 검사를 이용하여 측정하였다. 자료 분석은 반복측정 이원분산분석을 실시하였으며, 상호작용 효과가 나타난 변인은 대응표본 t-검정을 통해 사전·사후 차이를 분석하였다. 연구 결과, 운동집단은 통제집단에 비해 선정된 FMS 5개 평가 항목에서 유의한 향상을 보였으며(p<.05), SEBT의 좌·우 복합점수 또한 유의하게 증가하였다(p<.001). 이러한 결과는 수영 프로그램이 중년 여성의 기능적 움직임과 동적 균형을 향상시키는 데 효과적이며, 중년 여성의 신체 기능 유지 및 건강 증진을 위한 운동 프로그램으로 활용될 수 있음을 시사한다.

한글주요어 : 중년 여성, 수영 프로그램, 기능적 움직임, 동적 균형

---

* 이 논문은 한국체육대학교 석사 학위논문을 수정 보완하여 작성하였음.

** 전유정, 한국체육대학교, E-mail : jyjong20@knsu.ac.kr

Ⅰ. 서 론

중년기는 연령 증가에 따라 신체기능의 변화가 점진적으로 나타나는 시기로, 여성의 신체기능 저하는 노년기 이전인 중년기부터 나타날 수 있으며 규칙적인 신체활동은 이러한 신체기능을 유지하는 데 중요한 역할을 한다(Dugan et al., 2018). 특히 중년 여성의 신체활동은 하지 근력 및 균형과 같은 신체기능과 관련이 있는 것으로 보고되고 있다(Wang et al., 2023). 한편, 폐경 전후의 여성에서는 생리적 변화와 함께 균형 능력의 저하가 나타날 수 있으며, 운동 중재는 균형 능력 개선에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보고되었다(Walsh et al., 2023). 따라서 중년 여성의 신체기능 변화는 폐경 여부에만 한정하여 설명하기보다 연령 증가와 신체활동 및 폐경과 관련된 생리적 특성을 함께 고려할 필요가 있으며, 중년기부터 신체기능을 유지·향상시키기 위한 운동 중재가 중요하다.

기능적 움직임(functional movement)은 근력, 유연성, 관절가동범위, 안정성 및 신경근 협응 능력이 통합되어 나타나는 복합적인 움직임 수행 능력으로, 일상생활 수행과 손상 예방에 중요한 요소로 알려져 있다(Perry & Koehle, 2013). 기능적 움직임을 평가하는 대표적인 도구인 Functional Movement Screen(FMS)은 기본적인 움직임 패턴을 평가하여 신체 기능 수준을 확인하는 검사로 널리 활용되고 있으며(Cook et al., 2006), 규칙적인 운동 참여는 FMS 점수 향상과 관련이 있는 것으로 보고되었다(Mitchell et al., 2016). 국내에서도 저항운동 프로그램이 중년 여성의 기능적 움직임을 향상시킨다는 결과가 보고되어 운동 중재의 효과가 확인되고 있다(정민석, 장지석, 2023).

동적 균형(dynamic balance)은 움직이는 상황에서 신체 중심을 안정적으로 유지하는 능력으로, 보행과 방향 전환, 계단 오르기 등 일상생활 수행에 필수적인 신체 기능이다(Shumway-Cook & Woollacott, 2007). 균형 능력이 저하될 경우 낙상 위험이 증가하고 활동량 감소로 이어져 신체 기능 저하가 더욱 가속화될 수 있으므로(Baek et al., 2024), 중년기부터 균형 능력을 유지하기 위한 운동 중재가 필요하다.

수영은 물의 부력과 저항, 정수압이라는 수중 환경의 특성을 이용하는 대표적인 전신운동으로, 관절에 가해지는 부담을 줄이면서 근력과 심폐지구력, 체간 안정성 및 신경근 협응 능력을 향상시킬 수 있다는 장점을 가진다(Becker, 2009). 또한 반복적인 자세 조절과 추진 동작은 고유수용성 감각 및 평형 감각을 자극함으로써 균형 능력 향상에 도움이 되는 것으로 보고되었다(Kaneda et al., 2008). 최근 체계적 문헌고찰과 메타분석에서는 수중운동이 근력, 균형 능력 및 신체 수행능력 향상에 효과적인 운동 중재로 보고되고 있으며(Melo et al., 2023; Deng et al., 2024; Buitrago-Restrepo et al., 2024), 중·노년층의 건강 증진을 위한 운동으로 활용 가능성이 제시되고 있다.

그러나 기존 연구는 대부분 노인이나 특정 질환자를 대상으로 수행되었으며, 건강한 중년 여성을 대상으로 수영 프로그램이 기능적 움직임과 동적 균형에 미치는 영향을 동시에 분석한 연구는 제한적이다. 특히 기능적 움직임과 동적 균형은 모두 독립적인 신체

기능 지표이면서도 일상생활 수행능력과 낙상 위험을 설명하는 중요한 변수임에도 이를 함께 평가한 연구는 부족한 실정이다.

건강한 중년 여성을 대상으로 운동 중재의 효과를 확인하는 것은 중년기부터 신체기능을 유지·향상시키기 위한 예방적 측면에서 의의가 있다. 실제로 중년 여성의 신체활동은 하지 근력 및 균형과 같은 신체기능과 관련이 있으며(Wang et al., 2023), 중년 여성을 대상으로 한 운동 중재는 하지 근기능과 균형 능력 향상에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보고되었다(Lee & Kim, 2022). 따라서 건강한 중년 여성을 대상으로 수영 프로그램의 효과를 검증하는 것은 신체기능 유지 및 향상을 위한 수영의 활용 가능성을 확인한다는 점에서 의의가 있다.

따라서 본 연구는 수영 경험이 없는 중년 여성을 대상으로 12주간의 수영 프로그램을 적용하여 기능적 움직임과 동적 균형에 미치는 영향을 규명하고, 중년 여성의 신체 기능 향상을 위한 효과적인 운동 중재 방안을 마련하는 데 기초자료를 제공하고자 하였다.

Ⅱ. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구의 대상자는 서울시 Y지역에 거주하는 만 40~59세 중년 여성으로, 최근 6개월간 규칙적인 운동 및 수영 프로그램 참여 경험이 없고 일상생활 수행에 제한이 없는 자로 선정하였다. 최근 1년 이내 수술을 받았거나 심혈관계 및 호흡기 질환이 있는 자는 제외하였다.

본 연구는 연구 참여 전 모든 대상자에게 연구 목적 및 방법과 참여에 따른 위험성에 대해 충분히 설명한 후 서면 동의를 받아 실시하였으며, 소속기관 생명윤리위원회(IRB)의 승인을 받아 진행하였다(승인번호: 20250915-129).

총 20명을 모집하여 고유번호를 부여한 후 온라인 무작위 배정 도구를 이용하여 운동집단(n=10)과 통제집단(n=10)으로 무작위 배정하였다. 연구기간 중 2명이 중도 탈락하여 최종 분석에는 운동집단(SG) 9명과 통제집단(CG) 9명, 총 18명이 포함되었으며, 대상자의 신체적 특성은 〈표 1〉에 제시하였다.

표 1. 연구대상자의 신체적 특성

	SG(n=9)	CG(n=9)	*p* value
Age (years)	52.11±5.78	54.44±2.92	.295
Height (cm)	158.40±5.25	161.92±3.02	.100
Weight (kg)	65.39±14.77	57.66±5.40	.159
BMI (kg/m²)	25.93±4.78	21.97±1.63	.031

SG: Swimming Group; CG: Control Group

2. 측정항목 및 방법

1) 기능적 움직임 검사(FMS)

기능적 움직임은 Cook 등(2006)과 Cook 등(2014a, 2014b)이 제시한 FMS의 평가 항목 중 연구 목적에 부합하는 5개 움직임 항목을 선정하여 평가하였다. 평가 항목은 오버헤드 딥 스쿼트(ODS), 허들 스텝(HS), 인라인 런지(IL), 어깨 가동성(SM), 몸

통 안정성 푸쉬업(TSPU)으로 구성하였다. 측정은 Functional Movement Systems Inc.(USA)에서 제작한 전용 FMS 검사 키트를 사용하여 진행하였다.

각 항목은 0~3점으로 평가하였으며, 3점은 정확한 동작 수행, 2점은 보상 동작을 동반한 수행, 1점은 동작 수행 불가, 0점은 검사 중 통증이 발생한 경우로 하였다. 양측을 평가하는 항목은 낮은 점수를 기록하였으며, 각 동작은 3회 실시하여 최고 점수를 최종 점수로 사용하였다.

각 항목의 평가 내용은 다음과 같다.

(1) 오버헤드 딥 스쿼트(Overhead Deep Squat): 봉(막대)을 머리 위로 들고 양발 간격을 어깨너비로 맞춘 상태에서 최대한 깊이 앉는 동작으로, 고관절, 슬관절, 발목관절의 양측 대칭적 기능 가동성과 몸통 안정성을 평가한다.

(2) 허들 스텝(Hurdle Step): 봉을 양손으로 등 뒤 어깨에 올리고 한 발로 지지한 상태에서 반대 발로 앞에 놓인 장애물을 넘는 동작으로, 보행 시 요구되는 편측 지지와 스텝 동작의 협응 능력을 평가한다.

(3) 인라인 런지(Inline Lunge): 봉을 등 뒤에 수직으로 세워 척추와 나란히 잡고 한쪽 발뒤꿈치 바로 앞에 반대 발끝을 붙인 좁은 발 간격에서 런지 동작을 수행하여, 고관절과 몸통의 이동성·안정성, 대퇴사두근 유연성, 발목 및 무릎 안정성을 평가한다.

(4) 어깨 가동성(Shoulder Mobility): 한 손은 어깨 위에서 등 뒤로, 반대 손은 허리에서 등 위로 뻗어 양손이 최대한 가까워지는 거리를 측정하여, 양측 어깨관절 가동 범위, 견갑골 이동성 및 흉추 신전 능력을 평가한다.

(5) 몸통 안정성 푸쉬업(Trunk Stability Push-up): 엎드린 자세에서 한 번의 몸통 안정성을 유지하며 팔굽혀펴기를 수행하는 동작으로, 대칭적인 상지 움직임 시 척추 및 몸통의 반사적 안정화 능력을 평가한다.

2) 동적 균형 검사(SEBT)

동적 균형은 Star Excursion Balance Test(SEBT)의 3방향 검사를 이용하여 평가하였다. SEBT는 한 발로 지지한 상태에서 반대쪽 다리를 전방(Anterior), 후내측(Posteromedial), 후외측(Posterolateral)의 세 방향으로 최대한 뻗는 거리를 측정하여 하지의 동적 안정성과 신경근 조절 능력을 평가하였다(Plisky et al., 2006). 검사 도구는 1.5인치 테이프를 이용하여 전방을 기준으로 후내측과 후외측이 각각 135°를 이루도록 설치하였다.

검사 전 하지 길이는 대상자를 바로 누운 자세로 위치시킨 뒤 측정하였다. 측정자는 줄자를 사용하여 위앞엉덩뼈가시(anterior superior iliac spine)와 안쪽 복사뼈(medial malleolus) 사이의 직선거리를 확인하고, 그 값을 좌·우 하지의 길이로 기록하였다. 대상자는 맨발 상태에서 양손을 골반에 위치시키고 각 방향으로 최대 도달거리를 측정하였다. 충분한 연습 후 각 방향별로 3회 측정하여 최대값을 기록하였으며, 최종 복합점수(composite score)는 세 방향의 최대 도달거리의 합계를 하지 길이의 3배로 나눈 후 100을 곱하는 {[(Anterior + Posteromedial + Posterolateral) / (3 x Leg length)] × 100} 공식으로 산출하였다(Plisky et al., 2006).

3. 운동프로그램

본 연구의 수영 프로그램은 이보애(2023)와 유지

표 2. 수영 프로그램

	Week	Exercise	Intensity	Frequency
Warm up (10 min)	1-12	Water walking & Dynamic stretching		
Main (40 min)	1-6	Seated kicking Wall-supported kicking Breathing technique practice Freestyle kicking (kickboard) Freestyle arm stroke practice (kickboard) Freestyle full-stroke swimming	50~60% HRR (RPE 11~13)	3 times/ week
	7-12	Backstroke kicking Backstroke arm stroke practice Backstroke full-stroke swimming Freestyle interval training Backstroke interval training	60~75% HRR (RPE 13~15)	
Cool down (10 min)	1-12	Water walking & Static stretching		

수(2023)의 선행연구를 바탕으로 연구 목적과 대상자의 특성을 고려하여 수정・보완하였다. 수영은 화요일, 목요일, 금요일에 주 3회씩 12주 동안 진행하였다. 각 회기는 총 60분으로 진행하였으며, 준비 단계와 마무리 단계에 각각 10분을 배정하고, 주요 수영훈련은 40분간 실시하였다.

대상자에게 적절한 훈련 부하를 적용하기 위해 주관적 강도 지표인 운동자각도(RPE)와 생리적 강도 지표인 여유심박수(HRR)를 함께 활용하였다. 프로그램 전반부인 1~6주에는 HRR 50~60%와 RPE 11~13을 적용하였고, 후반부인 7~12주에는 HRR 60~75%와 RPE 13~15로 점진적으로 강도를 높였다. 수영 프로그램의 세부내용은 〈표 2〉에 제시하였다.

4. 자료처리

본 연구의 자료처리는 SPSS Statistics Ver. 29.0을 이용하였다. 모든 측정 변인에 대한 평균과 표준편차를 산출하였으며, 집단 간 사전 동질성 검증을 위해 독립표본 t-검정을 실시하였다. 수영 프로그램 적용 전・후 집단 간 차이를 분석하기 위하여 반복측정 이원분산분석(repeated measures two-way ANOVA)을 실시하였으며, 상호작용 효과가 유의한 경우 집단 내 차이를 확인하기 위하여 대응표본 t-검정(paired t-test)을 실시하였다. 모든 통계적 유의수준은 α=.05로 설정하였다.

Ⅲ. 결 과

1. 기능적 움직임 검사(FMS)

12주간 수영이 기능적 움직임의 변화에 미치는 영향을 분석한 결과는 〈표 3〉과 같다.

표 3. 기능적 움직임 점수 변화

Variables	Group	Pre	Post		F	*p*
ODS	SG	1.89±0.60	2.67±0.50	Time	1.385	.257
				Group	0.062	.806
	CG	2.56±0.53	2.11±0.60	Time×Group	18.615	<.001***
HS	SG	1.44±0.72	2.22±0.44	Time	4.558	.049*
				Group	2.925	.107
	CG	1.44±0.53	1.44±0.73	Time×Group	4.558	.049*
IL	SG	1.22±0.44	2.56±0.53	Time	30.727	<.001***
				Group	6.480	.022*
	CG	1.33±0.50	1.44±0.53	Time×Group	22.000	<.001***
SM	SG	1.33±0.71	2.44±0.53	Time	6.261	.024*
				Group	0.139	.714
	CG	2.22±0.67	1.77±0.83	Time×Group	34.087	<.001***
TSPU	SG	1.11±0.33	2.33±0.50	Time	30.250	<.001***
				Group	18.615	<.001***
	CG	1.11±0.33	1.11±0.33	Time×Group	30.250	<.001***

Values are presented as mean ± SD.
ODS, overhead deep squat; HS, hurdle step; IL, inline lunge; SM, shoulder mobility; TSPU, trunk stability push-up; SG, swimming group; CG, control group.
Data were analyzed using two-way repeated-measures ANOVA.
*p<.05, **p<.01, ***p<.001.

오버헤드 딥 스쿼트(ODS)에서는 측정 시기×집단 간 상호작용 효과가 유의하였다(p<.001). 운동집단에서만 사후 점수가 유의하게 증가하였으며(p<.001), 통제집단에서는 유의한 변화가 나타나지 않았다(p=.104).

허들 스텝(HS)에서도 측정 시기×집단 간 상호작용 효과가 유의하였다(p=.049). 운동집단에서만 사후 점수가 유의하게 증가하였으며(p=.043), 통제집단에서는 유의한 변화가 나타나지 않았다(p=1.000).

인라인 런지(IL)는 측정 시기(p<.001), 집단(p=.022) 및 측정 시기×집단 간 상호작용 효과가 모두 유의하였다. 운동집단에서만 사후 점수가 유의하게 증가하였으며(p<.001), 통제집단에서는 유의한 변화가 나타나지 않았다(p=.347).

어깨 가동성(SM)은 측정 시기(p=.024)와 측정 시기×집단 간 상호작용 효과가 유의하였다(p<.001). 운동집단은 사후 점수가 유의하게 증가한 반면(p<.001), 통제집단은 유의하게 감소하였다(p=.035).

몸통 안정성 푸쉬업(TSPU)에서는 집단, 측정 시기 및 측정 시기×집단 간 상호작용 효과가 모두 유의하였다(p<.001). 운동집단에서만 사후 점수가 유의하게 증가하였으며(p<.001), 통제집단에서는 유의한 변화가 나타나지 않았다(p=1.000).

표 4. 동적 균형 점수 변화

Variables	Group	Pre	Post		F	*p*
Right composite score	SG	91.42±10.69	118.57±15.49	Time	46.044	<.001***
				Group	3.359	.086
	CG	94.58±9.53	97.33±8.98	Time×Group	30.657	<.001***
Left composite score	SG	92.67±11.56	119.33±15.86	Time	28.276	<.001***
				Group	5.530	.032*
	CG	94.21±8.13	95.86±8.22	Time×Group	22.041	<.001***

Values are presented as mean ± SD.
SG: Swimming Group; CG: Control Group.
Data were analyzed using two-way repeated-measures ANOVA.
*p<.05, **p<.01, ***p<.001.

2. 동적 균형 검사(SEBT)

12주간 수영이 동적 균형의 변화에 미치는 영향을 분석한 결과는 〈표 4〉와 같다.

오른발 복합점수에서는 측정 시기×집단 간 상호작용 효과가 유의하였다(p<.001). 운동집단에서만 사후 점수가 유의하게 증가하였으며(p<.001), 통제집단에서는 유의한 변화가 나타나지 않았다(p=.113).

왼발 복합점수에서는 측정 시기(p<.001), 집단(p=.032) 및 측정 시기×집단 간 상호작용 효과가 유의하였다(p<.001). 운동집단에서만 사후 점수가 유의하게 증가하였으며(p<.001), 통제집단에서는 유의한 변화가 나타나지 않았다(p=.270).

Ⅳ. 논 의

1. 기능적 움직임 검사(FMS)

기능적 움직임은 근력, 유연성, 관절가동성, 안정성 및 신경근 협응 능력이 통합적으로 작용하여 나타나는 움직임 수행 능력으로, 일상생활 수행과 손상 예방에 중요한 요소이다(Cook et al., 2006). 본 연구에서 운동집단은 오버헤드 딥 스쿼트, 허들 스텝, 인라인 런지, 어깨 가동성 및 몸통 안정성 푸쉬업에서 유의한 향상을 보였다. 이는 수영의 반복적인 발차기와 팔젓기, 자세 조절 과정이 하지의 관절가동성과 신경근 협응 능력뿐 아니라 어깨의 가동성과 몸통 안정성을 향상시킨 결과로 판단된다.

본 연구 결과는 Bullock 등(2017)이 수영선수의 기능적 움직임 수준이 우수하다고 보고한 연구와 유사한 경향을 보였으며, 임용택과 박동수(2015)는 수중운동이 관절가동성과 신체 기능 향상에 효과적이라고 보고하였다. 또한 Zarei 등(2026)은 수중운동이 기능적 움직임 개선에 긍정적인 영향을 미친다고 보고하여 본 연구 결과를 뒷받침하였다.

따라서 수영은 물의 부력으로 관절 부담을 줄이는 동시에 수중 저항을 활용하여 전신 근육과 신경근 협응을 반복적으로 자극함으로써 중년 여성의 기능적 움직임 향상에 효과적인 운동 프로그램으로 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

2. 동적 균형 검사(SEBT)

동적 균형은 움직이는 상황에서 신체 중심을 안정적으로 조절하는 능력으로, 하지 근력, 체간 안정성 및 신경근 협응 능력과 밀접한 관련이 있다(Lee & Ahn, 2018). 본 연구에서 운동집단은 SEBT 좌·우측 복합점수가 모두 유의하게 향상되었다. 이는 12주간의 수영 프로그램이 동적 균형 향상에 긍정적인 영향을 미쳤음을 시사한다.

수영은 수중에서 신체의 정렬을 유지하며 상·하지를 협응적으로 움직이는 과정에서 체간 안정성과 고유감각 및 신경근 협응 능력을 지속적으로 요구한다. 또한 반복적인 발차기는 하지 근육의 활성화와 관절 안정성 향상에 기여하여 이러한 변화가 동적 균형 향상으로 이어진 것으로 판단된다.

본 연구 결과는 Mart nez-Rodr guez 등(2022)이 수중 저항운동이 균형 능력과 기능적 수행능력을 향상시켰다고 보고한 결과와 유사하며, Zhou 등(2023)의 체계적 문헌고찰 및 메타분석에서도 수중운동이 근력과 신체 기능 개선에 효과적인 것으로 보고되어 본 연구 결과를 뒷받침한다.

반면 통제집단에서는 유의한 변화가 나타나지 않았으며, 이는 일상생활만으로는 동적 균형 향상에 충분한 운동 자극을 제공하기 어려웠기 때문으로 판단된다. 따라서 수영 프로그램은 수영 경험이 없는 중년 여성의 동적 균형 향상을 위한 효과적인 운동 중재로 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

V. 결 론

본 연구는 수영 경험이 없는 중년 여성을 대상으로 12주간의 수영 프로그램을 적용하여 기능적 움직임과 동적 균형에 미치는 영향을 규명하고자 하였다.

연구 결과, 운동집단은 기능적 움직임 검사(FMS)의 오버헤드 딥 스쿼트, 허들 스텝, 인라인 런지, 어깨 가동성 및 몸통 안정성 푸쉬업에서 유의한 향상을 보였으며, 동적 균형 검사(SEBT)의 좌·우 복합점수 또한 유의하게 증가하였다. 반면 통제집단에서는 대부분의 변인에서 유의한 변화가 나타나지 않았다.

이상의 결과를 종합하면, 12주간의 수영 프로그램은 중년 여성의 기능적 움직임과 동적 균형을 향상시키는 데 효과적인 운동 중재임을 확인하였다. 또한 수영은 물의 부력을 이용하여 관절의 부담을 줄이면서도 전신의 협응 능력, 관절 가동성 및 몸통 안정성을 향상시킬 수 있어, 중년 여성의 신체 기능 유지 및 증진을 위한 효과적인 운동 프로그램으로 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

참고문헌

이보애(2023). 수영 운동이 좌식생활 중년여성들의 건강 체력 및 면역 관련염증성 변화에 미치는 영향. **한국체육과학회지, 32**(5), 773-784.

유지수(2023). **수영운동을 통한 체중조절이 과체중 여성의 활성산소, 심박수와 혈압 및 혈관노화도에 미치는 영향.** 미간행 박사학위논문, 조선대학교 대학원.

임용택, 박동수(2015). 12주간 수중운동 프로그램 실시에 따른 노인여성의 건강관련체력 및 상체 관절가동성의 변화. **한국스포츠학회지, 13**(2), 361-370.

정민석, 장지석(2023). 소도구 저항운동프로그램이 중년여성 건강관련체력과 FMS(Functional Movement Screen) 점수에 미치는 영향. **한국발육발달학회지, 31**(1), 45-53.

Baek, W., Min, A., Ji, Y., Park, C. G., & Kang, M. (2024). Impact of activity limitations due to fear of falling on changes in frailty in Korean older adults: A longitudinal study. *Scientific Reports, 14*, 19272.

Becker B. E. (2009). Aquatic therapy: scientific foundations and clinical rehabilitation applications. *PM & R, 1*(9), 859-872.

Buitrago-Restrepo, C. M., Patino-Villada, F. A., & Arango-Paternina, C. M. (2024). Effects of Aquatic Exercise on Physical Performance in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Aging and Physical Activity, 32*(5), 651-667.

Bullock, G. S., Brookreson, N., Knab, A. M., & Butler, R. J. (2017). Examining Fundamental Movement Competency and Closed-Chain Upper-Extremity Dynamic Balance in Swimmers. *Journal of Strength and Conditioning Research, 31*(6), 1544-1551.

Cook, G., Burton, L., & Hoogenboom, B. (2006). Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 2. *North American Journal of Sports Physical Therapy : NAJSPT, 1*(3), 132-139.

Cook, G., Burton, L., Hoogenboom, B. J., & Voight, M. (2014a).Functional movement screening: The use of fundamental movements as an assessment of function-part 1. *International Journal of Sports Physical Therapy, 9*(3), 396-409.

Cook, G., Burton, L., Hoogenboom, B. J., & Voight, M. (2014b). Functional movement screening: The use of fundamental

movements as an assessment of function-part 2. *International Journal of Sports Physical Therapy, 9*(4), 549-563.

Deng, Y., Tang, Z., Yang, Z., Chai, Q., Lu, W., Cai, Y., Luo, Y., & Zhou, Y. (2024). Comparing the effects of aquatic-based exercise and land-based exercise on balance in older adults: a systematic review and meta-analysis. *European review of aging and physical activity : official journal of the European Group for Research into Elderly and Physical Activity, 21*(1), 13.

Dugan, S. A., Gabriel, K. P., Lange-Maia, B. S., & Karvonen-Gutierrez, C. (2018). Physical activity and physical function: Moving and aging. *Obstetrics and Gynecology Clinics of North America, 45*(4), 723-736.

Kaneda, K., Sato, D., Wakabayashi, H., Hanai, A., & Nomura, T. (2008). A comparison of the effects of different water exercise programs on balance ability in elderly people. *Journal of Aging and Physical Activity, 16*(4), 381-392.

Lee, J., & Kim, J. (2022). Effects of an 8-week lunge exercise on an unstable support surface on lower-extremity muscle function and balance in middle-aged women. *Physical Activity and Nutrition, 26*(4), 14-21.

Lee, S. K., & Ahn, S. H. (2018). Effects of balance evaluation comparison of dynamic balance and Y balance. *Journal of Exercise Rehabilitation, 14*(6), 939-943.

Martinez-Rodriguez, A., Cuestas-Calero, B. J., Garcia de Frutos, J. M., Yanez-Sepulveda, R., & Marcos-Pardo, P. J. (2022). Effect of aquatic resistance interval training and dietary education program on physical and psychological health in older women: Randomized controlled trial. *Frontiers in Nutrition, 9*, 980788.

Melo, R. S., Cardeira, C. S. F., Rezende, D. S. A., Guimaraes-do-Carmo, V. J., Lemos, A., & de Moura-Filho, A. G. (2023). Effectiveness of the aquatic physical therapy exercises to improve balance, gait, quality of life and reduce fall-related outcomes in healthy community-dwelling older adults: A systematic review and meta-analysis. *PloS One, 18*(9), e0291193.

Mitchell, U. H., Johnson, A. W., Vehrs, P. R., Feland, J. B., & Hilton, S. C. (2016). Performance on the Functional Movement Screen in older active adults. *Journal of Sport and Health Science, 5*(1), 119-125.

Perry, F. T., & Koehle, M. S. (2013). Normative data for the functional movement screen

in middle-aged adults. *Journal of Strength and Conditioning Research, 27*(2), 458-462.

Plisky, P. J., Rauh, M. J., Kaminski, T. W., & Underwood, F. B. (2006). Star Excursion Balance Test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 36*(12), 911-919.

Schneider, A., Leite, L.B., Teixeira, J., Forte, P., & Barbosa, T.M. (2025). Multicomponent exercise and functional fitness: Strategies for fall prevention in aging women. *Sports (Basel, Switzerland), 13*(6), 159.

Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. H. (2007). *Motor control: translating research into clinical practice (3rd ed.)*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.

Wang, M., Wu, F., Callisaya, M. L., Jones, G., & Winzenberg, T. M. (2023). Longitudinal associations of objectively measured physical activity and sedentary time with leg muscle strength, balance and falls in middle-aged women. *European Journal of Sport Science, 23*(11), 2240-2250.

Walsh, G. S., Delextrat, A., & Bibbey, A. (2023). The comparative effect of exercise interventions on balance in perimenopausal and early postmenopausal women: A systematic review and network meta-analysis of randomised, controlled trials. *Maturitas, 175*, 107790.

Zarei, S., Bagherian, S., & Rabiei, M. (2026). Aquatic Exercise Enhances Functional Movement and Sensorimotor Performance in Athletes With Chronic Ankle Instability: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Sport Rehabilitation, 35*(4), 318-335.

Zhou, W. S., Mao, S. J., Zhang, S. K., Xu, H., & Li, W. L. (2023). Effects of aquatic exercises on physical fitness and quality of life in postmenopausal women: An updated systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Public Health, 11*, Article 1126126.

The Effects of a 12-Week Swimming Program on Functional Movement and Dynamic Balance in Middle-Aged Women

Hong-Ju Shin(Korea National Sport University, M.A.) · Yoo-Jeong Jeon(Korea National Sport University, Professor)

ABSTRACT

This study investigated the effects of a 12-week swimming program on functional movement and dynamic balance in middle-aged women. Eighteen women aged 40–59 years with no previous swimming experience were assigned to a swimming group (n = 9) or a control group (n = 9). The swimming group participated in 60-minute swimming sessions three times per week for 12 weeks. Functional movement was assessed using five selected Functional Movement Screen (FMS) components: Overhead Deep Squat, Hurdle Step, In-line Lunge, Shoulder Mobility, and Trunk Stability Push-up. Dynamic balance was assessed using the three-direction Star Excursion Balance Test (SEBT). Data were analyzed using two-way repeated-measures ANOVA and paired t-tests. The swimming group showed significant improvements in all five selected FMS components ($p < .05$) and bilateral SEBT composite scores ($p < .001$). These findings indicate that a 12-week swimming program can improve functional movement and dynamic balance and may be an effective exercise program for maintaining physical function and promoting health in middle-aged women.

Key words: Middle-aged Women, Swimming Program, Functional Movement, Dynamic Balance

논문 접수일 : 2026. 08. 08
논문 승인일 : 2026. 09. 08
논문 게재일 : 2026. 09. 30