

## Effects of Czech get up Exercise on Functional Movement and Dynamic Balance in Female Office Worker

Chan-Yang Kim\*, Jin-Wook Lee\*

\*Adjunct Professor, Dept. of Exercise Prescription & Rehabilitation, Dankook University, Cheon-An, Korea

\*Professor, Dept. of Exercise Prescription & Rehabilitation, Dankook University, Cheon-An, Korea

### [Abstract]

The purpose of this study is to analyze how it affects functional movement and dynamic balance applying Czech get up exercise based on the principle of motor development of child for office worker women in 30s and 40s. Through random allocation, an Czech get up exercise group(n=15) and a control group(n=14) were formed to apply exercise for 12 weeks, 3 times a week, and 60 minutes a day, and the control group maintained daily life at the same period. As a result of the study, showed that Deep squat( $p<.05$ ), Hurdle step( $p<.01$ ), In-line lunge( $p<.05$ ), Trunk stability push-up( $p<.001$ ), Rotary stability ( $p<.01$ ), Total score( $p<.001$ ), were significantly in the Czech get up Group, and Dynamic Balance of Lower Extremity( $p<.001$ ), Right Dynamic Balance of Lower Extremity( $p<.001$ ) were also significantly in the Czech get up Group. In conclusion, it is thought that Czech get up exercise based on the principle of motor development of child will have a positive effect on the functional movement and dynamic balance in office women, thereby increasing work efficiency as well as healthy life.

▶ **Key words:** Office worker women, Czech get up exercise, Functional movement, Dynamic balance, Developmental kinesiology

### [요 약]

이 연구는 30~40대 사무직 여성들을 대상으로 아동 운동 발달학 원리를 바탕으로 한 체코 갓 업 운동이 기능적 움직임 및 동적 균형 능력에 어떠한 영향을 미치는지 분석하고자 실시하였다. 무작위 배정을 통해 체코 갓 업 운동 집단(CGUG, n=15)과 통제 집단(CG, n=14)을 구성하여 12주, 주 3회, 일 60분씩 운동을 적용하였으며, 통제 집단은 동일 기간 일상생활을 유지하도록 하였다. 이 연구 결과 체코 갓 업 운동 후 딥 스쿼트( $p<.001$ ), 허들 스텝( $p<.001$ ), 인라인 런지( $p<.001$ ), 푸쉬업( $p<.001$ ), 회전 안정성( $p<.01$ ) 및 총 점수( $p<.001$ ), 상체 동적균형능력( $p<.001$ )과 우측 하체 동적 균형능력( $p<.001$ )에서 유의한 차이가 나타났다. 이상의 결과를 종합해 보면 아동 운동 발달학을 원리로 한 체코 갓 업 운동이 사무직 성인 여성들의 기능적 움직임 및 동적 균형 능력에 긍정적인 효과를 주어 건강한 삶뿐만 아니라 근로 효율 또한 높일 수 있을 것으로 생각된다.

▶ **주제어:** 사무직 여성, 체코 갓 업 운동, 기능적 움직임, 동적 균형 능력, 발달 운동학

- 
- First Author: Chan-Yang Kim, Corresponding Author: Jin-Wook Lee
  - \*Chan-Yang Kim (chanyang.kim86@gmail.com), Dept. of Exercise Prescription & Rehabilitation, Dankook University
  - \*Jin-Wook Lee (rugby14@hanmail.net), Dept. of Exercise Prescription & Rehabilitation, Dankook University
  - Received: 2022. 04. 19, Revised: 2022. 05. 17, Accepted: 2022. 05. 17.

## I. Introduction

근골격계질환(musculoskeletal disorder)은 최근 선진국들의 과도한 국가 의료비 지출에 따른 경제적 문제를 발생시키는 공중 보건 문제로 대두되고 있다[1].

작업 환경에 따른 근골격계질환 및 요인 분석 결과 앉아서 근무하는 사무직 근로자의 근골격계질환 유병률이 가장 높은 것으로 나타났으며, 이는 장시간 정적인 자세를 유지하는 직업의 환경적 특징과 밀접한 관련이 있는 것으로 보고되고 있다[2-4]. 이들은 평균적으로 앉아있는 시간이 더 많고 신체 활동 수준 또한 낮았으며, 낮은 수준의 상·하지근력과 함께 목, 허리, 어깨 부위의 통증을 가장 많이 호소하였고 이 중 42%만이 증상 예방과 보호를 위한 치료를 받는 것으로 알려져 있다[5-6].

좌업 생활양식은 1.5 MET(Metabolic Equivalent) 이하의 낮은 칼로리 소비로[7] 세계보건기구(WHO)는 장시간 앉은 자세 유지는 심혈관 질환, 당뇨병 등의 대사성 질환 뿐만 아니라 앞쪽 머리 자세나 허리의 구부정한 자세와 같은 부적절한 자세에 의해 신체 불균형을 유발한다고 하였으며[8], 이러한 자세가 지속될 경우 고유수용성 기능 감소 및 근 활성 패턴의 변화로 올바른 움직임 패턴을 인식하지 못하게 되는 기능 제한이 발생하는 것으로 보고되고 있다[9]. 기능적 움직임(functional movement)은 안정적인 운동 사슬에서 기능 및 동작을 수행할 수 있는 능력으로 [10-11], 잠재적인 근골격 질환의 식별과 함께 더 나아가 생리적 건강과 신체 건강의 지표로 활용되어 삶의 질을 향상시킬 수 있는 중요한 변인으로 볼 수 있다[12].

인간의 움직임은 태아기의 반사 단계를 시작으로 영아기, 유아기를 거치며 누운 자세에서 일어서기(supine to stand)의 기초 움직임(rudimentary movement)과 기본 움직임(fundamental movement)이 발달하며[13-14], 이 시기는 신체 활동을 위한 다양한 운동 협응[15]과 감각 양식을 효율적으로 통합하는 형태로 발전되는 중요한 시기이다[16].

구체적인 아동 운동 발달의 자세 조절 양상을 살펴보면, 1~2개월은 내부 신체 발달 과정의 안정화, 3~4개월은 머리 가누기, 아래팔 지지 및 정중선 유지, 4~5개월은 구르기 및 펌근과 굽힘근의 항중력 조절이 시작되며 엉덩이 들기가 관찰된다. 6개월째는 사지의 강한 펌-벌림의 발달로 몸통 조절과 복부로의 방향 전환 조절 능력이 발달하고 8개월째는 앉기, 자발적 몸통 돌림의 시작과 함께 앉기 균형이 더불어 발달하며, 9~12개월에는 네발 기기, 당겨서 기기, 서기에 이어 독립 보행의 형태로 발달한다[17].

선행연구를 살펴보면 운동 발달 수준이 낮을수록 누운 자세에서 일어서기 자세까지 비대칭적 움직임이 나타나고 운동 발달 수준이 높을수록 체간의 대칭적 움직임과 비대칭적 움직임에 대한 효율적인 조절과 일관적인 움직임을 보이며 직립 자세에 대한 신체 정렬에 능숙함을 갖는다고 하였다[18]. 이는 골반, 허리 주변 근력, 고관절의 움직임 패턴 및 유연성, 자세 조절 능력과 균형 능력이 기반이 되어야 하며[19-21], 전 생애 걸쳐 변화하며 지속적으로 발달하는 것으로 보고되고 있다[22].

최근 건강한 아기와 어린이가 어떻게 움직이는지 관찰 후 Kolar의[23] 발달운동학(developmental kinesiology, DK)의 원리에 기초하여 운동계를 최적화 시키는 관절 중심화의 동적신경근 안정화(dynamic neuromuscular stabilization, DNS) 개념을 제안하였다[23].

체코 갯 업(Czech get up)은 운동 시스템의 신경 생리학적 측면인 DNS 및 DK의 과학적인 원리를 기반으로 한 운동이다. 또한 전체 동작을 통제하고 최적의 관절 위치를 유지 시킴으로써 힘의 효율적이고 균형 잡힌 분배 외에도 가동성을 증가시키는 효율적인 동작으로 추천되고 있다 [24-26].

누운 자세에서 일어서기 과제 수행에서 나타나는 대칭적인 움직임 패턴은 신체기능과 자세 안정성의 향상으로 이어지며, 더 나아가 운동 기술 수행의 완전성 및 운동 발달 촉진에 중요하게 작용한다[27-28].

이처럼 아동의 운동 발달 발육곡선을 참고 한 운동을 적용할 경우 신경 발달적 협응 운동 형태인 인간의 기능적 움직임의 향상의 결과를 가져올 것으로 생각되며, 그 외 신체적 건강과 관련한 다양한 변인에 긍정적인 영향을 줄 것으로 생각된다.

이에 본 연구는 앉은 자세에서 장시간 근무하는 사무직 여성을 대상으로 아동 운동 발달학 원리인 체코 갯 업 운동이 기능적 움직임 및 동적 균형 능력 어떠한 영향을 미치는지 그 효과를 알아보려고 실시되었다.

## II. Methods

### 1. Subjects

이 연구의 피험자의 수는 G-power program을 사용해 효과 크기(effect size) : 0.25, 알파 오류( $\alpha$ -err-prob) : 0.05, 통계적 검증력( $1-\beta$  err-prob) : 0.8로 설정하여 산출한 표본 크기 결과 34명으로 실험 중간 탈락을 고려해 40명으로 설정하였다.

피험자는 법정근로시간 주 40시간 이상 J 지역 내 주요 의자에 앉아 근무하는 사무직 여성으로 최근 1년 내 근골격 질환으로 인한 시술 및 수술 경력이 없고 연구 취지 및 내용에 대한 동의서에 사인 한 사람들로 선정하였다.

그룹 배정은 Fisher[29]에 의해 최초 제시된 동전 던지기 무작위 배정(random allocation)을 통해 체코 갯업 운동 집단(Czech get up Group, n=20), 통제 집단(Control Group, n=20)으로 구성하였으며 실험 참여자 중간 탈락자(개인사유 4명, 운동 참여 횟수 미달 6명)를 제외한 피험자의 신체적 특성은 <표 1>과 같다.

2. Measurement

2.1 Body composition

신장(cm)은 수동 신장 측정계(Inbody BSM 170, korea)로 측정하였으며, 신체조성은 체성분분석기(body composition Inbody 720, korea)로 체중(kg), 체지방률(Percent body fat, PBF, %), 근육량(Soft lean mass, SLM, kg)을 측정해 기록하였으며, 검사 전 8시간 금식과 24시간 내 과도한 신체 활동을 금지하도록 하였다<Table 1>.

2.2 Functional Movement Screen: FMS)

기능적 움직임 검사는 functional movement screen test kit(Functional Movement Systems, Inc., USA)를 사용해 측정 전 검사 방법과 주의할 사항에 대해 검사자 시범과 함께 설명한 후 운동 전과 후 총 2회 측정하였다.

검사 항목은 딥 스쿼트, 허들 스텝, 인라인 런지, 어깨 가동성, 다리 펴서 들어 올리기, 푸쉬 업, 그리고 회전 안정성 총 7가지로 항목 별 0~3점의 점수를 부여할 수 있으며, 총 21점 만점으로 14점 이하는 높은 근골격계 손상 가능성이 있다[10, 30-31]. FMS의 검사자 내 신뢰도는 0.81(95% CI, 0.69-0.92)로 높은 신뢰도를 가지고 있다[32].

2.3 Dynamic balance ability

동적 균형 능력은 Y-balance kit(Functional Movement System, Inc. USA)를 사용해 측정 전 검사 방법과 주의할 사항에 대해 검사자가 시범과 함께 설명한

후 운동 전과 후 총 2회 측정하였다.

팔과 다리를 이용해서 도구에 거치된 박스를 세 방향으로 3회 최대한 밀게 한 후 도달 거리의 평균 값을 기록한 후 피험자의 신장에 따른 측정치 편차를 보안을 위한 팔·다리의 길이를 측정해 Y-balance 표준화 공식에 대입해 composite score을 산출하였다. Y-balance의 검사자 내 측정 신뢰도는 .85-.89로 높은 신뢰도를 가지고 있다[33].

$$1. \text{ overall upper quarter } \frac{Medial + Inferolateral + Superolateral}{3 \times Arm \text{ Length}} \times 100$$

$$2. \text{ overall lower quarter } \frac{Anterior + Posteromedial + Posterolateral}{3 \times LimbLength} \times 100$$

Fig. 1. composite score

3. Exercise Program

운동프로그램 구성은 아동의 정상 운동 발달학(normal movement development)의 기본 원리[24,34]로 아동의 물리적 독립 필수 요소인 운동 발달 패턴; 시작 자세(starting position), 바로 누운 자세(2-8 weeks supine position), 바로 누운 자세 후 다리 올리고 호흡(3 month supine position), 부분적 돌림(4-5 month side lying position), 비스듬하게 앉은 자세(low obliques sit), 바닥 지지 후 앉은 자세(high oblique sit), 삼각지지 자세(tripod position), 높은 무릎 자세(high kneeling position), 바로 선 자세에서 스쿼트(squat position), 바로 선 자세(standing position)의 10가지 움직임으로 구성하여 실시하였다.

1~4주는 정확한 자세와 동작 속지를 목표로 저항 없이 왕복 횟수와 자세 별 유지 시간 조절을 통해 주관적 운동 자각도 RPE(rating perceived exertion) 11~12로 실시하였으며, 5~8주는 케틀벨 무게 2~3kg에서 운동 강도 12~14 RPE, 9~12주는 케틀벨 무게 3~5kg에서 운동 강도 15~16 RPE로 자세 별 유지 시간과 왕복 횟수를 조절해가며 운동을 실시하였다<Table 2>.

Table 1. Subject Characteristic

| Group  | Age(yr)    | Hight(cm)   | Wight(kg)  | PBF(%)     | SLM(kg)    |
|--|------------|-------------|------------|------------|------------|
| CGUG(n=15)   | 42.47±6.95 | 161.34±6.11 | 63.39±7.43 | 31.35±6.92 | 23.38±2.20 |
| CG(n=14)   | 43.43±5.47 | 159.56±6.20 | 63.30±7.77 | 33.01±4.52 | 23.13±2.53 |
| P-value  | .156       | .973        | .819       | .161       | .263       |
| Mean±S.D. CGUG : Czech get up Group, CG : Control Group, Percent body fat: PBF, Soft lean mass, SLM, P-value : Independence t-test |            |             |            |            |            |

Table 2. Czech get up exercise Program

| Stage                  | Program                               |                               |  | Intensity                      |         |
|------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|--|--------------------------------|---------|
| Warm up (10 min)       | 10min<br>Static or Dynamic stretching |                               |  | 7~8 RPE                        |         |
| Main Exercise (30 min) | 1-4 weeks                             | starting position             |    | 11-12 RPE                      |         |
|                        |                                       | 2-8 weeks supine position     |    |                                |         |
|                        | 5-8 weeks                             | 3 month supine position       |    | 12-14 RPE<br>2~3kg kettle bell |         |
|                        |                                       | 4-5 month side lying position |    |                                |         |
|                        |                                       | low obliques sit              |    |                                |         |
|                        |                                       | high oblique sit              |    |                                |         |
|                        | 9-12 weeks                            | tripod position               |   | 15-16 RPE<br>3~5kg kettle bell |         |
|                        |                                       | high kneeling position        |  |                                |         |
|                        |                                       | squat position                |  |                                |         |
|                        |                                       | standing position             |  |                                |         |
|                        | Cool down (10 min)                    | Static or Dynamic stretching  |  |                                | 7~8 RPE |

4. Statistical analysis

본 실험을 통해서 얻은 모든 결과 값에 대한 통계적 차이 분석을 위해 SPSS(version24.0 for Window) 통계프로그램을 사용하였으며, 집단과 시기에 대한 이원반복측정 분산분석(two-way repeated measures ANOVA)을 실시하였다. 분석 결과 상호작용의 효과가 있는 경우 사후 검증으로 대응 표본(paired sample) t-test를 실시하였고 모든 유의성 검증에 대한 신뢰 수준은 .05로 설정하였다.

효과가 나타났으며( $p<.05$ ), 사후 검증 결과 CGUG에서  $1.60\pm0.51$ 점이  $2.60\pm0.51$ 점으로 증가하였다( $p<.001$ ).

1.2 Hurdle step

허들 스텝 점수를 분석한 결과<Table 3> 운동 집단과 통제 집단 그리고 중재 전·후 간 통계적 유의한 상호작용 효과가 나타났으며( $p<.01$ ), 사후 검증 결과 CGUG에서  $1.27\pm0.46$ 점이  $2.27\pm0.46$ 점으로 증가하였다( $p<.001$ ).

1.3 In-line lunge

인라인 런지 점수를 분석한 결과<Table 3> 운동 집단과 통제 집단 그리고 중재 전·후 간 통계적 유의한 상호작용 효과가 나타났으며( $p<.05$ ), 사후 검증 결과 CGUG에서  $1.80\pm0.56$ 점이  $2.87\pm0.35$ 점으로 증가하였다( $p<.001$ ).

III. Results

1. Functional Movement Screen; FMS

1.1 Deep squat

딥 스쿼트 점수를 분석한 결과<Table 3> 운동 집단과 통제 집단 그리고 중재 전·후 간 통계적 유의한 상호작용

Table 3. Functional Movement Screen

| Variables                 | Group      | Pre        | Post                      | Effect     | F-values | P                   |
|---------------------------|------------|------------|---------------------------|------------|----------|---------------------|
| Deep squat                | CGUG(n=15) | 1.60±0.51  | 2.60±0.51 <sup>†††</sup>  | Time       | 22.411   | .000 <sup>***</sup> |
|                           | CG(n=14)   | 1.14±0.36  | 1.57±0.65                 | Group      | 42.320   | .000 <sup>***</sup> |
|                           |            |            |                           | Time×Group | 6.771    | .015 <sup>*</sup>   |
| Hurdle step               | CGUG(n=15) | 1.27±0.46  | 2.27±0.46 <sup>†††</sup>  | Time       | 6.648    | .016 <sup>*</sup>   |
|                           | CG(n=14)   | 1.29±0.47  | 1.57±0.51                 | Group      | 29.769   | .000 <sup>***</sup> |
|                           |            |            |                           | Time×Group | 9.188    | .005 <sup>**</sup>  |
| In-line lunge             | CGUG(n=15) | 1.80±0.56  | 2.87±0.35 <sup>†††</sup>  | Time       | 18.125   | .000 <sup>***</sup> |
|                           | CG(n=14)   | 1.29±0.47  | 1.86±0.77                 | Group      | 62.742   | .000 <sup>***</sup> |
|                           |            |            |                           | Time×Group | 5.735    | .024 <sup>*</sup>   |
| Shoulder mobility         | CGUG(n=15) | 2.47±0.64  | 2.80±0.41                 | Time       | 10.903   | .003 <sup>**</sup>  |
|                           | CG(n=14)   | 2.21±0.58  | 1.93±0.47                 | Group      | .054     | .818                |
|                           |            |            |                           | Time×Group | 9.148    | .005 <sup>**</sup>  |
| Active straight leg raise | CGUG(n=15) | 2.80±0.56  | 2.93±0.26                 | Time       | 12.172   | .002 <sup>**</sup>  |
|                           | CG(n=14)   | 2.50±0.65  | 2.00±0.55 <sup>†</sup>    | Group      | 5.023    | .033 <sup>*</sup>   |
|                           |            |            |                           | Time×Group | 14.986   | .001 <sup>**</sup>  |
| Trunk stability push-up   | CGUG(n=15) | 1.33±0.49  | 2.20±0.56 <sup>†††</sup>  | Time       | 4.877    | .036 <sup>*</sup>   |
|                           | CG(n=14)   | 1.14±0.36  | 1.79±0.70                 | Group      | 26.288   | .000 <sup>***</sup> |
|                           |            |            |                           | Time×Group | .578     | .454                |
| Rotary stability          | CGUG(n=15) | 1.47±0.64  | 2.13±0.35 <sup>††</sup>   | Time       | 2.115    | .157                |
|                           | CG(n=14)   | 1.43±0.51  | 1.71±0.61                 | Group      | 14.547   | .001 <sup>**</sup>  |
|                           |            |            |                           | Time×Group | 2.328    | .139                |
| Total score               | CGUG(n=15) | 12.73±2.09 | 17.80±1.66 <sup>†††</sup> | Time       | 28.015   | .000 <sup>***</sup> |
|                           | CG(n=14)   | 11.00±1.96 | 12.29±12.81               | Group      | 57.258   | .000 <sup>***</sup> |
|                           |            |            |                           | Time×Group | 20.285   | .000 <sup>***</sup> |

Mean±S.D. CGUG : Czech get up Group, CG : Control Group, pre and post t-test : <sup>†</sup>p<.05, <sup>††</sup>p<.01, <sup>†††</sup>p<.001. Two-way ANOVA : <sup>\*</sup>p<.05, <sup>\*\*</sup>p<.01, <sup>\*\*\*</sup>p<.001.

Table 4. Dynamic Balance Ability

| Variables  | Group      | Pre          | Post                        | Effect     | F-values | P                   |
|------------|------------|--------------|-----------------------------|------------|----------|---------------------|
| Left DBUP  | CGUG(n=15) | 122.90±15.26 | 142.07±13.33 <sup>†††</sup> | Time       | 1.007    | .324                |
|            | CG(n=14)   | 127.03±12.68 | 128.06±16.60                | Group      | 20.488   | .000 <sup>***</sup> |
|            |            |              |                             | Time×Group | 16.520   | .000 <sup>***</sup> |
| Right DBUP | CGUG(n=15) | 121.73±13.88 | 138.30±11.80 <sup>†††</sup> | Time       | 2.426    | .131                |
|            | CG(n=14)   | 124.36±15.90 | 120.31±16.81                | Group      | 7.334    | .012 <sup>*</sup>   |
|            |            |              |                             | Time×Group | 19.864   | .000 <sup>***</sup> |
| Left DBLP  | CGUG(n=15) | 92.29±6.45   | 97.63±5.82                  | Time       | 27.110   | .000 <sup>***</sup> |
|            | CG(n=14)   | 82.65±8.89   | 84.09±9.92                  | Group      | 3.277    | .081                |
|            |            |              |                             | Time×Group | 1.089    | .306                |
| Right DBLP | CGUG(n=15) | 90.16±4.88   | 98.62±5.71 <sup>†††</sup>   | Time       | 10.839   | .003 <sup>**</sup>  |
|            | CG(n=14)   | 86.83±7.43   | 88.08±6.94                  | Group      | 23.259   | .000 <sup>***</sup> |
|            |            |              |                             | Time×Group | 12.810   | .001 <sup>**</sup>  |

Mean±S.D. CGUG : Czech get up Group, CG : Control Group, DBUP : Dynamic Balance of Upper Extremity, DBLP : Dynamic Balance of Lower Extremity, pre and post t-test : <sup>†</sup>p<.05, <sup>††</sup>p<.01, <sup>†††</sup>p<.001. Two-way ANOVA : <sup>\*</sup>p<.05, <sup>\*\*</sup>p<.01, <sup>\*\*\*</sup>p<.001.

#### 1.4 Shoulder mobility

어깨 가동성 점수를 분석한 결과<Table 3> 운동 집단과 통제 집단 그리고 중재 전·후 간 통계적 유의한 상호작용 효과가 나타났으며( $p<.01$ ), 사후 검증 결과 CG에서 2.21±0.58점이 1.93±0.47점으로 감소하였다( $p<.05$ ).

#### 1.5 Active straight leg raise

다리 펴서 들어 올리기 점수를 분석한 결과<Table 3> 운동 집단과 통제 집단 그리고 중재 전·후 간 통계적 유의한 상호작용 효과가 나타났으며( $p<.01$ ), 사후 검증 결과

CG에서 2.50±0.65점이 2.00±0.55점으로 감소하였다( $p<.01$ ).

#### 1.6 Trunk stability push-up

푸쉬 업 점수를 분석한 결과<Table 3> 운동 집단과 통제 집단 그리고 중재 전·후 간 통계적 유의한 상호작용 효과가 나타나지 않았으나, 사후 검증 결과 CGUG에서 유의하게 증가하였다( $p<.01$ ).

### 1.7 Rotary stability

회전 안정성 점수를 분석한 결과<Table 3> 운동 집단과 통제 집단 그리고 중재 전·후 간 통계적 유의한 상호작용 효과가 나타나지 않았으나, 사후 검증 결과 CGUG에서 유의하게 증가하였다( $p<.01$ ).

### 1.8 Total score

FMS 총 점수를 분석한 결과<Table 3> 운동 집단과 통제 집단 그리고 중재 전·후 간 통계적 유의한 상호작용 효과가 나타났으며( $p<.001$ ), 사후 검증 결과 CGUG에서  $12.73\pm 2.09$ 점이  $17.80\pm 1.66$ 점으로 증가하였다( $p<.001$ ).

## 2. Dynamic balance ability

### 2.1 Dynamic balance of upper extremity

좌측 상체 동적 균형 능력을 분석한 결과<Table 5> 운동 집단과 통제 집단 그리고 중재 전·후 간 통계적 유의한 상호작용 효과가 나타났으며( $p<.001$ ), 사후 검증 결과 CGUG에서  $122.90\pm 15.26$ 점이  $142.07\pm 13.33$ 점으로 증가하였다( $p<.001$ ).

우측 상체 동적 균형 능력을 분석한 결과<Table 5> 운동 집단과 통제 집단 그리고 중재 전·후 간 통계적 유의한 상호작용 효과가 나타났으며( $p<.001$ ), 사후 검증 결과 CGUG에서  $121.73\pm 13.88$ 점이  $138.30\pm 11.80$ 점으로 증가하였다( $p<.001$ ).

### 2.2 Dynamic balance of lower extremity

좌측 하체 동적 균형 능력을 분석한 결과<Table 5> 운동 집단과 통제 집단 그리고 중재 전·후 간 통계적 유의한 상호작용 효과가 나타나지 않았다.

우측 하체 동적 균형 능력을 분석한 결과<Table 5> 운동 집단과 통제 집단 그리고 중재 전·후 간 통계적 유의한 상호작용 효과가 나타났으며( $p<.01$ ), 사후 검증 결과 CGUG에서  $90.16\pm 4.88$ 점이  $98.62\pm 5.71$ 점으로 증가하였다( $p<.001$ ).

## IV. Discussion

이 연구는 아동 운동 발달학 원리인 체코 겿 업 운동을 적용해 30~40대 사무직 여성들의 기능적 움직임과 동적 균형 능력 어떠한 영향을 미치는지 알아보고자 실시하였으며 그 결과를 바탕으로 다음과 같이 논의하고자 한다.

누운 자세에서 앉기 그리고 일어서기 동작은 근력과 유연성, 동적 균형 능력 및 대칭적 자세 조절의 기능적 움직임

패턴이 중요하다[20-21, 35]. 바른 누운 자세에서 일어서기 운동은 목뼈와 등뼈의 깊은 근육과 횡격막, 복부근 그리고 허리 근육의 효율적 수축을 유도하며 최적의 복부 내압을 형성해 자세 정렬과 기능적 움직임 향상에 긍정적인 역할을 한다[24, 36-37].

기능적 움직임 검사(Functional Movement Screen, FMS)는 7가지 동작을 수행해 상·하지의 유연성, 가동성, 안정성과 자세 조절을 평가할 수 있는 측정 장비로[9], 21 점 만점에 항목 별 0~3점으로 14점 이하의 경우 일상생활 또는 운동 중 근골격계 손상 가능성이 높은 신체적 상태를 의미한다[10, 30-31]. 각 자세에서 요구되는 동작을 수행함으로써 움직임 제한이나 근 약화를 파악해 움직임의 패턴을 질적으로 평가할 수 있으며 신체의 불균형 정도를 알 수 있다[31].

딥 스쿼트는 고관절과 슬관절, 발목관절 그리고 어깨 및 흉추의 기능과 균형 그리고 안정성을 평가할 수 있는 자세이며, 인라인 런지는 고관절의 움직임과 안정성, 대퇴사두근의 근력과 유연성 그리고 슬관절과 발목관절의 안정성에 대한 평가가 가능한 항목이다. 특히 짧은 시간 안에 체중 부하에 따른 추진력을 흡수 및 회복시키는 움직임으로 하지 관절 근육의 역할이 매우 중요한 움직임이다[38]. 또한 허들 스텝은 슬관절과 발목관절의 기능적 움직임과 양쪽 균형과 안정성의 정보를 제공하고, 다리 펴서 들어 올리는 복부근, 비복근, 그리고 가자미근의 유연성 정도를 평가하는 척도를 나타낸다[30-34].

이 연구 결과 체코 겿 업 운동 후 CGUG에서 딥 스쿼트( $p<.001$ ), 인라인 런지( $p<.001$ ), 허들 스텝( $p<.001$ )에서 유의한 증가가 나타났다.

이러한 결과는 DK원리를 바탕으로 한 운동의 바닥 지지 후 앉은 자세의 삼각지지 자세, 무릎 높은 자세, 그리고 바로 선 자세에서 스쿼트 동작 반복 수행 및 8초 이상의 자세 유지가 발목과 슬관절 그리고 고관절 주변 근육 활성화 및 향상에 충분한 영향을 준 것으로 보이며, 정적 및 동적 스트레칭이 하지 관절의 유연성 증가를 유도한 것으로 생각된다.

푸쉬 업은 코어 근육과 앞·뒤 척추뼈의 안정성을 검사할 수 있는 방법으로 시상면의 상체 대칭성을 평가할 수 있으며[39], 회전 안정성은 신체 각 분절의 적절한 신경근 조화와 에너지 전달을 평가할 수 있는 항목으로 이에 대해 척추와 배 근육의 안정성을 위해서는 척추 및 골반의 균형 잡힌 움직임이 필수 요소로 알려졌다[40].

이 연구 결과 푸쉬 업과 회전 안정성에서는 집단과 시기 간 유의한 상호작용의 효과는 나타나지 않았으나 운동 집단에서 푸쉬 업( $p<.001$ ), 회전 안정성( $p<.01$ ) 점수가 증가

하였다. 이는 시작 자세에서 바로 누운 자세로 이동, 바로 누운 자세에서 다리 올리고 호흡, 부분 돌림 및 비스듬히 앉은 자세로의 연속 동작과 반복 운동 그리고 케틀벨을 이용한 신경근 조절이 안정성 향상에 긍정적인 영향을 준 것으로 생각된다.

어깨 가동성은 양쪽 어깨 관절 가동범위(ROM)에 대한 정보를 제공하는 평가 방법으로 어깨의 양측 조화와 어깨 뼈의 가동성과 척추뼈 신전 동작의 가동성을 알 수 있다 [30,39]. 연구 결과 어깨 가동성은 집단과 시기 간 통계적으로 유의한 상호작용의 효과가 나타났다( $p<.01$ ). 이러한 결과는 어깨 관절의 근력 약화가 관절 ROM를 감소시킨다는 연구[41]를 근거해 이 연구의 2-3kg 및 3-5kg의 케틀벨 부하 적용이 근력 향상과 함께 동적인 움직임을 증가시켜 어깨의 가동성이 향상된 것으로 보인다.

이 연구의 총 기능적 움직임 검사 점수는  $12.73\pm 2.09$ 점이  $17.80\pm 1.66$ 점으로 증가하였다. 선행연구에 의하면 안정화 운동이 기능적 움직임과 연관된 신경근 조절 능력 향상에 효과적이며[42], 신경 발달의 반사적 운동 형태 고 유수용성 자극에 의한 체간 근육의 활성화와 움직임 패턴에 효과가 있다는 Cho 등[43]의 연구 결과를 지지하고 있으며, 그 외 Kim 등[44]은 코어와 유연성 운동의 기능적 움직임을 향상시킨다는 연구에서 신경근 자극 훈련이 기능적 움직임 회복과 자세, 움직임 조절 능력 향상을 유도하는 긍정적인 중재 방법으로 소개되고 있어[45] 이러한 연구 결과들을 근거해 체코 갯 업 운동이 기능적 움직임 점수에 긍정적인 영향을 미친 것으로 생각된다.

위의 기능적 움직임 검사와 함께 안정성과 가동성을 바탕으로 동적 균형 능력을 검사할 수 있는 신뢰도 높은 방법으로 Y-balance 검사가 있다[46].

이 연구의 체코 갯 업 운동 후 우측 하체 동적 균형 능력에서도 통계적으로 집단과 시기 간 유의한 상호작용의 효과가 나타났으며( $p<.01$ ), 좌측 하체 동적 균형 능력에서도 운동 집단에서 통계적으로 유의하게 증가하였다( $p<.05$ ). 상체에서도 좌·우측 모두 집단과 시기 간 통계적 유의한 상호작용의 효과가 나타났다( $p<.001$ ).

이러한 결과는 신체의 근육은 움직임 발생 전 활성화되기 때문에 가동성 및 균형 향상을 위해서는 몸통의 안정성이 선행되어야 한다는 연구를 바탕으로[39]누운 자세에서 일어서기 자세 및 케틀벨 무개의 점진적 증가가 신경근 자극과 횡격막, 복부근 그리고 허리 근육을 효율적으로 수축시켜 최적의 복부 내압을 형성해 동적 균형 능력 향상에 긍정적인 영향을 미친 것으로 생각된다. 또한 이 연구의 기능적 움직임 검사 결과 동적 균형 능력과 상호작용을 하

는 딥 스쿼트, 허들 스텝, 인라인 런지 점수의 향상이 동적 균형 능력에 향상의 영향을 미친 것으로 보인다.

그 외 선행 연구의 결과들에서도 안정화 운동 후 Y-balance를 이용한 동적 균형 능력 향상의 결과를 보고했으며[47] Lee[48]의 연구에서도 신경근 자극 운동이 동적 균형 능력 향상에 긍정적인 영향을 미친다고 보고하고 있어 이 연구의 아동 운동 발달학 원리를 바탕으로 한 체코 갯 업 운동이 상·하체 근육의 효율적으로 활성화 및 작용해 기능적 움직임과 동적 균형 능력에 향상된 것으로 보인다.

## V. Conclusions

이 연구는 30~40대 사무직 여성들을 대상으로 아동 운동 발달학 원리를 바탕으로 한 체코 갯 업 운동이 기능적 움직임 및 동적 균형 능력에 어떠한 영향을 미치는지 분석하여 대부분의 근로시간을 앉은 자세로 일해야 하는 여성들을 위한 효과적인 운동에 근거 자료를 제시하고자 실시하였으며 다음과 같은 결론을 도출하였다.

첫째 12주간 체코 갯 업 운동 후 기능적인 움직임의 변화는 딥 스쿼트( $p<.001$ ), 허들 스텝( $p<.001$ ), 인라인 런지( $p<.001$ ), 푸쉬업( $p<.001$ ), 회전 안정성( $p<.01$ ) 및 총 점수( $p<.001$ )에서 긍정적인 효과가 나타났다.

둘째 12주간 체코 갯 업 운동 후 동적 균형능력에서의 변화는 상체 동적균형능력( $p<.001$ )과 우측 하체 동적 균형 능력( $p<.001$ )에서 긍정적인 효과가 나타났다.

이상의 결과 아동 운동 발달 움직임 원리를 바탕으로 한 체코 갯 업 운동은 사무직 여성들의 기능적 움직임과 동적 균형 능력에 긍정적인 효과를 주어 건강한 삶뿐만 아니라 근로 효율 또한 높일 수 있을 것으로 생각된다.

하지만 본 연구의 운동 프로그램은 단일 반복 동작으로 구성되어 여러 기능적 동작을 적용한 운동 프로그램과의 직접 비교가 필요할 것으로 생각되며, 또한 근력에 중점을 둔 터키쉬 갯 업(Turkish get up)과의 비교 연구를 통해 아동 운동 발달 움직임에 대한 근력과 기능과의 관련성에 관한 연구도 필요할 것으로 생각된다.

## REFERENCES

- [1] I. Lin, L. Wiles, R. Waller, R. Goucke, Y. Nagree, M. Gibberd, ... & P. P. O'Sullivan, "What does best practice care for musculoskeletal pain look like? Eleven consistent recommendations

- from high-quality clinical practice guidelines: systematic review”, *British Journal of Sports Medicine*, Vol. 54, No. 2, pp. 79-86, April, 2020. doi:10.1136/bjsports-2018-099878
- [2] M. Argus, and M. Paasuke, “Musculoskeletal disorders and associated factors among office workers in an activity-based work environment”, *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, pp. 1-7. October, 2021. DOI: 10.1080/10803548.2021.1999616.
- [3] S. Celik, K. Celik, E. Dirimese, N. Taşdemir, T. Arık, İ. Büyükkara, “Determination of pain in musculoskeletal system reported by office workers and the pain risk factors”. *International Journal of Occupational Medicine and Environ Health*, Vol. 31, No. 1, pp. 91-111. 2018. <https://doi.org/10.13075/ijomeh.1896.00901>.
- [4] M. S. A. Rodrigues, R. D. V. Leite, C. M. Lelis, and T. C. Chaves, “Differences in ergonomic and workstation factors between computer office workers with and without reported musculoskeletal pain”, *Work*, Vol. 57, No. 4, pp. 563-572. September. 2017 OI: 10.3233/WOR-172582.
- [5] A. Arimoto, S. Ishikawa, and E. Tadaka, “Empirical study of the 30-s chair-stand test as an indicator for musculoskeletal disorder risk of sedentary behaviour in Japanese office workers: a cross-sectional empirical study”, *BMJ Nutrition, Prevention & Health*, Vol. 4, No. 1, pp. 158-165. Mar. 2021. doi: 10.1136/bmjnp-2020-000211.
- [6] R. Fortun-Rabadan, C. Jiménez-Sánchez, O. Flores-Yaben, and P. Bellosta-López, “Workplace physiotherapy for musculoskeletal pain-relief in office workers: A pilot study”. *Journal of Education and Health Promotion*, Vol. 10, online. February. 2021. doi: 10.4103/jehp.jehp\_888\_20
- [7] S. Parry, and L. Straker, “The contribution of office work to sedentary behaviour associated risk”, *BMC Public Health*, Vol. 13, No. 1, pp. 1-10. April. 2013. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-296>.
- [8] L. Ortiz-Hernandez, S. Tamez-Gonzalez, S. Martinez-Alcantara, and I. Mendez-Ramirez, “Computer use increase the risk of musculo skeletal disorders among newspaper office workers. *Archives of Medical Research*, Vol. 34, No. 4, pp. 331-342. April. 2003. doi: 0.1016/S0188-4409(03)00053-5.
- [9] G. Cook, “Movement: Functional movement systems: Screening, assessment. Corrective Strategies (1st ed.)”, Aptos, CA: On Target Publications, pp73-106. 2010.
- [10] G. Cook, L. Burton, and B. Hoogenboom, “Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function-part 1”, *North American journal of sports physical therapy: NAJSPT*, Vol. 1, No. 2, pp. 62-72. May, 2006.
- [11] R. G. Lockie, A. B. Schultz, S. J. Callaghan, J. C. A. ordan, T. M. Luczo, and M. D. Jeffriess, “A preliminary investigation into the relationship between functional movement screen scores and athletic physical performance in female team sport athletes”, *Biology of Sport*, Vol. 32, No. 1, pp. 41-51. Mar, 2015. doi: 10.5604/20831862.1127281.
- [12] A. S. Tejani, E. F. Middleton, M. Huang, and R. J. Dimeff, “Implementing a standardized interventional exercise regimen to improve functional movements in female collegiate athletes”, *International Journal of Sports Physical Therapy*, Vol. 14, No. 1, pp. 117-126. February, 2019. DOI: 10.26603/ijsp20190117.
- [13] S. J. Kim, “understanding motor development”, Seoul National University Press Center, 2016.
- [14] D. W. Han. and M. J. Kim, “Review of Motor Development Assessment Tools and Application”, *Journal of Kinesiology*, Vol. 16, No. 3, pp. 1-14. July. 2014.
- [15] J. E. Clark, and J. S. Metcalfe, “The mountain of motor development: A metaphor. Motor development”, *Research and Reviews*, Vol. 2, pp. 163-190, 183-202. 2002.
- [16] J. D. Goodway, J. C. Ozmun, and D. L. ahue, “nderstanding motor development: Infants”, *ildren, Adolescents, Adults*. Jones & Bartlett Learning. 2019.
- [17] J. J. Kim, “Manpower Nurturing Plan for Sports Exercise Rehabilitation Field: Focusing on Developmental Rehabilitation Service Policy”, *Archives of Orthopedic and Sports Physical Therapy*, Vol. 17, No. 1, pp. 57-65. June. 2021.
- [18] U. N. Park and Y. H.Song, “A Comparison of Movement Patterns Based on Developmental Level in Children: In the Perspective of Supine to Standing Task”, *Korean Journal of Sport Psychology*, Vol. 31, No. 1, pp. 85-94. 2020. DOI <http://dx.doi.org/10.14385/KSSP.31.1.85>.
- [19] S. M. Aly, and A. A. bonour, “Effect of core stability exercise on postural stability in children with Down syndrome.”, *International Journal of Medical Research & Health Sciences*, Vol. 5, No. 10, pp. 213-222. October. 2018.
- [20] Kuwabara, C., Shiba, Y., Sakamoto, M., & Sato, H. (2013). The relationship between the movement patterns of rising from a supine position to an erect stance and physical functions in healthy children. *Advances in Physical Education*, Vol. 3, No. 2, pp. 92-97. May. 2013. DOI: 10.4236/ape.2013.32016.
- [21] B. J. Hsue, WY. E. ang, and Y. J. Chen, “The movement patterns used to rise from a supine position by children with developmental delay and age-related differences in these”, *Research in Developmental Disabilities*, Vol. 35 No. 9, pp. 2205-2214. September. 2014. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.05.008>.
- [22] A. Shumway-Cook, and M. H. Woollacott, “Motor control: translating research into clinical practice”, Lippincott Williams & Wilkins. 2007.
- [23] Kolář, P. (1999). The sensorimotor nature of postural functions. Its fundamental role in rehabilitation of the motor system. *Journal of Orthopaedic Medicine*, Vol. 21, No. 2, pp. 40-45. 1999. DOI: 10.1080/1355297X.1999.11719902.
- [24] C. Frank, A. Kobesova, and P. Kolar, “Dynamic neuromuscular

- stabilization & sports rehabilitation”, *International journal of sports physical therapy*, Vol. 8, No. 1, pp. 62-73. February. 2013.
- [25] A. Kobesova, and P. Kolar, “Developmental kinesiology: three levels of motor control in the assessment and treatment of the motor system”, *Journal of bodywork and movement therapies*, Vol. 18, No. 1, pp. 23-33. January. 2014. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2013.04.002>.
- [26] M. Safarova, A. Kobesova, and P. Kolar, “Dynamic neuromuscular stabilization and the role of central nervous system control in the pathogenesis of musculoskeletal disorders”, *Oxford Textbook of Musculoskeletal Medicine*, Vol. 2, pp. 213-259. 2015.
- [27] F. Gheysen, H. Van Waelvelde, and W. Fias, “Impaired visuo-motor sequence learning in developmental coordination disorder”. *Research in Developmental Disabilities*, Vol. 32, No. 2, pp.749-756. March-April. 2011. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2010.11.005>
- [28] N. Kavcic, S. Grenier, and MS. M. cGill, “Determining the stabilizing role of individual torso muscles during rehabilitation exercises”, *Spine*, Vol. 29, No. 11, pp.1254-1265. Number. 2004. DOI: 10.1097/00007632-200406010-00016.
- [29] R. A. Fisher, “The arrangement of field experiments”, *The Journal of the Ministry Agriculture*, Vol. 33, pp. 503-515. 1926.
- [30] G. Cook, L. Burton, and B. Hoogenboom, “Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function-part 2”. *North American Journal of Sports Physical Therapy: NAJSPT*, Vol. 1, No. 3, pp. 132-139. Aug. 2006.
- [31] C. Gray, L. Burto, and K. Kyle, “Movement: Functional Movement systems”, on Target Pulication., 2010.
- [32] N. A. Bonazza, D. Smuin, C. A. Onks, M. L. Silvis, and A. Dhawan, “Reliability, validity, and injury predictive value of the functional movement screen: A systematic review and meta-analysis” *The American Journal of Sports Medicine*, Vol. 45 No. 3, pp. 725-732. April. 2017. DOI : 10.1177/0363546516641937.
- [33] P. J. Plisky, P. P. Gorman, R. J. Butler, K. B. Kiesel, F. B. Underwood, and B. Elkins, “The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test”, *North American journal of sports physical therapy: NAJSPT*, Vol. 4 No. 2, pp. 92-99. May. 2009. DOI: 10.1177/0363546516641937.
- [34] M. Rintala, M. Jezkova, and A. Kobesova, “Czech get up. National Strength and Conditioning Association, Vol. 3 No. 2, pp. 30-38. 2016.
- [35] J. Kaneko, D. Morala, K. Kurosawa, K. Nakaguchi, T. Shiomi, K. Takahashi, and H. Maruyama, “Relationship between movement patterns and physical fitness elements during rising from the supine to sitting position in community-dwelling elderly persons”, *Journal of Physical Therapy Science*, Vol. 15, No. 2, pp. 87-91. June.. 2003. <https://doi.org/10.1589/jpts.15.87>.
- [36] P. Kolář, J. Šulc, M. Kynčl, J. Šanda, O. Čákr, R. Anđel, ... and A. Kobesová, “Postural function of the diaphragm in persons with and without chronic low back pain.”, *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, Vol. 42 No. 4, pp. 352-362. April. 2012. doi : 10.2519/jospt.2012.3830.
- [37] D. Propert, “Recognizing and treating breathing disorders—A multidisciplinary approach”, *International Journal of Osteopathic Medicine*, Vol. 3 No. 17, pp. 216-217. 2014. DOI: 10.1016/j.ijosm.2014.04.006.
- [38] M. Keynes, “Level 1: Assistant coach training manual Badminton Association of England”, 2006.
- [39] G. Cook, L. Burton, B. J. Hoogenboom, and M. Voight, “Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function-part 1”, *International Journal of Sports Physical Therapy*, Vol. 9 No. 3. pp. 396-409. May. 2014.
- [40] V. Akuthota, A. Ferreiro, T. Moore, and M. Fredericson, “Core stability exercise principles”, *Current Sports Medicine Reports*, Vol. 7. No. 1, pp. 39-44. February. 2008. DOI: 10.1097/01.CSMR.0000308663.13278.69.
- [41] A. Hams, K. Evans, R. Adams, G. Waddington, and J. Witchalls, “Reduced shoulder strength and change in range of motion are risk factors for shoulder injuries in sub-elite water polo players”, *Journal of Science and Medicine in Sport*, Vol. 40. No. 1, pp. 231-237 November. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2019.10.003>.
- [42] D. N. Shah, and A. Varghese, “Effect of core stability training on dynamic balance in healthy young adults—a randomized controlled trial”, *International Journal of Physiotherapy*, Vol. 1, No. 4, pp. 187-194. October. 2014. DOI: 10.15621/ijphy/2014/v1i4/54563.
- [43] M. J. Jo, J. H. Jung, J. J. Park, and J. H. Yang, “Effects of Voight Combined Exercise for 12 Weeks on Gross Motor Ability in Premature Preschoolers”, *The Official Journal of the Korean Academy of Kinesiology*, Vol. 17, No. 3, pp. 35-47. August. 2015. DOI: <https://doi.org/10.15758/jkak.2015.17.3.35>.
- [44] J. E. Kim, E. K. Kim, and Y. H. Kim, “The Effect of core and flexibility exercises on Functional Movement Screen, Y Balance Test and Short-Form McGill Pain Questionnaire for office workers”, *Sport Science*, Vol. 37. No. 4, pp. 249-260. February. 2020.
- [45] M. Hwang, S. Lee, and C. Lim, “Effects of the Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Technique on Scapula Function in Office Workers with Scapula Dyskinesia”, *Medicine*, Vol. 57, No. 4, pp. 332. April. 2021. DOI : 10.3390/medicina57040332.
- [46] P. J. Plisky, P. P. Gorman, R. J. Butler, K. B. Kiesel, F. B. Underwood, and B. Elkins, “The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance

test”, North American journal of sports physical therapy: NAJSPT, Vol. 4, No. 2, pp. 92-99. May. 2009.

- [47] S. H. Lee, M. K. Choi, K. S. Kim, and G. D. Park, “ The Effects of 8 Weeks of Core Stabilization Exercise on Functional Movement Screen and Y-balance in the Kendo Players”, The Korean Journal of Growth and Development, Vol. 29, No. 3, pp. 321-327. July, 2021. DOI : 10.34284/KJGD.2021.08.29.3.321.
- [48] B. K. Lee, “Influence of the proprioceptive neuromuscular facilitation exercise programs on idiopathic scoliosis patient in the early 20s in terms of curves and balancing abilities: single case study”, Journal of Exercise Rehabilitation, Vol. 12, No. 6, pp. 567-574. Dec. 2016. doi: 10.12965/jer.1632796.398.

## Authors



Chan-Yang Kim, Instructor in Department of Exercise Prescription Rehabilitation at a Dankook university. He received the B.S degrees in Department of physiotherapy from Hanlyo university, Korea, in 2011.

He received the M.S degrees in Department of sports medicine from Dankook university, Korea, in 2017. He received the Ph. D. principle of exercise injury from Dankook university, Korea, in 2020. He has been interested in exercise injury and kinesiology.



Jin-Wook Lee received B.S. degree in Korea University. in 1999. He received his M.S. degree in sports medicine Ph.D. degree in physical education from the University of Dankook in 2010 and 2017, respectively.

Dr. Lee is a Assistant Professor at the Dept. of Exercise Prescription & Rehabilitation, Dankook University, Korea. His research interests are in sports medicine, exercise prescription, sports Rehabilitation, exercise physiology.