Korean Journal of Sport Science
2018, Vol. 29. No. 1, 49-62.
https://doi.org/10.24985/kjss.2018.29.1.49

체육과학연구
ⓒ Korea Institute of Sport Science

Effects of complex physical training on exercise and football performances in youth football players

Sang-Won Seo & Ho-Seong Lee*
Dankook University

[Purpose] This study aimed to examine the effects of complex physical training on exercise and football performances in youth football players. **[Methods]** The subjects (n=16) were randomly assigned to either a complex physical training group (CPG, n=8) or a control group (CON, n=8). CPG was performed the complex physical training for 50 minute per day, and 2~3 times per week, for 8 weeks. Exercise performance (health related physical fitness, skill related physical fitness, Y-balance and functional movement screen; FMS) and football performance (juggling, speed dribbling, shot passing, long kick and triple hop) were measured before and after 8 weeks complex physical training. **[Results]** Sit-up (p=0.002), sit and reach (p=0.040), 50-m run (p=0.031), side step (p=0.005), single-leg standing with eyes closed (p=0.040), plank (p=0.023), dominant composite score (p=0.002) and non-dominant composite score (p=0.005), deep squat (p=0.009), inline lunge (p=0.042), active straight leg-raise (p=0.015), rotary stability (p=0.049), total score(p=0.001), speed dribbling (p=0.030), dominant triple hop (p=0.001) and non-dominant triple hop (p=0.032) were statistical significant interactions between group and time. **[Conclusion]** Our findings indicate that complex physical training has beneficial effects on performance improvement of exercise and football in youth football players.

Key Words: Complex physical training, Youth football players, Exercise performance, Football performance

서 론

축구는 한국에서 가장 대중적인 스포츠로써 유소년부터 노인에 이르기까지 누구나 쉽게 참가하고 즐기는 종목이며, 세계적으로 매우 인기가 높다(FIFA Big Count 2006, 2007; Reilly et al., 2000). 축구에서의 체력은 경기력에 가장 중요한 요인 중에 하나로써(Bangsbo et al, 2006), 유소년 시기에 스포츠 종목에 맞는 체력을 발달시켜야 성인이 되어서도 운동 수행력을 유지할 수 있다고 보고하면서(Kim & Oh, 2010), 몇몇 체력 요인들의 발달은 적정 연령과 시기에 과학적인 운동처방이 필요하다고 보고하였다(Lee & Ha, 2000). 특히 Lee et al.(2014)은 축구의 경기력 향상을 위해 선수의 신체적 특성을 파악하고 체력 및 축구기능을 키워야 하며, 나아가 종목의 특성을 이해하는 것이 무엇보다 중요하다고 하였다. 또한 유소년 시기의 체력 발달을 위한 훈련은 성장·발육과 밀접한 관련성이 있으며, 경기력 및 기능적 능력 향상에 결정적인 요인으로 작용한다고 보고하였다(Park & Ahn, 2014). 아울러 Lee et al.(2012)은 스포츠 영재 발굴을 위한 아동들의 성장과 경기력 향상에 있어 훈련의 형태와 프로그램의 중요성이 강조되어야 한다고 주장하였다. 하지만 이러한 유소년 시기에 체력 발달의 필요성과 중요성은 인식하고 있으나, 유소년 축구선수의 체력 발달을 위한 훈련의 효과를 제시한 연구는 찾아보기 힘든 실정이다.

한편, Rössler et al.(2016)의 연구에 의하면, 축구는 고강도의 팀 스포츠로써 심각한 손상의 위험을 수반

논문 투고일 : 2017. 11. 16.
논문 수정일 : 2018. 01. 23.
게재 확정일 : 2018. 02. 07.
* 교신저자 : 이호성(hoseh28@dankook.ac.kr).

한다고 하였으며, 대부분의 스포츠와 마찬가지로 프로 및 아마추어 수준의 모든 연령대에서 손상의 위험이 있다고 보고하였다(Junge & Dvorak, 2004). 일반적으로 축구의 손상은 접촉성(contact)과 비접촉성(non-contact) 손상으로 구분할 수 있으며, 특히 비접촉성 손상은 성장기의 잘못된 자세나 습관으로 인한 체형의 불균형, 근육 및 근력의 불균형, 그리고 관절의 반복적인 과사용이 주된 원인이라고 보고하였으며(Ardern et al, 2015; Bahr, 2009), 비주측(non-dominant)과 비교해서 주측(dominant)에서 보다 많은 하지 손상이 발생된다고 하였다(Brophy et al., 2010; Faude et al., 2006; Hassabi et al., 2010). 또한 유소년 축구선수는 다른 스포츠와 비교해서 손상의 빈도 및 심각성이 높은 것으로 나타났으며(Fridman et al., 2013; Hootman et al., 2007; Schiff et al., 2010), 유소년 및 청소년 시기와 같은 성장기에 있는 선수들에게 축구로 인한 하지 손상의 위험이 점차 증가하고 있다고 보고하였다(Vanderlei et al., 2013). 결국에는 축구로 인한 손상은 유소년 축구의 참여율을 감소시키게 되며(Longo et al., 2011), 선수생활의 조기 은퇴를 초래한다고 보고하였다(Jang, 2010). 따라서 이러한 부정적인 요소를 방지하기 위해서는 유소년 축구선수를 위한 손상 예방 프로그램이 절실히 필요하다고 생각된다.

앞서 언급한 바와 같이, 축구의 기술과 전술을 성공적으로 수행하기 위해서는 높은 수준의 체력이 요구된다고 하였으며(Bangsbo et al, 2006), 체력이 우수할수록 경기 중 손상의 발생도 낮게 나타난다고 보고하였다(Arnason et al., 2004). 결론적으로 축구는 우수한 체력이 경기력, 손상 예방 및 경기 승패에 결정적인 영향을 미치는 것으로 생각된다. 따라서 축구선수는 손상 예방 및 경기력 향상을 위해서 체력을 향상시킬 필요가 있으며, 체력 향상을 위해 다양하고 복합적인 체력 훈련이 필요하다고 생각된다. 특히, 유소년 축구선수는 수행과제에 대한 신체의 최적화를 준비하는 단계로써 체력훈련을 체계적으로 실천할 필요가 있다.

본 연구에서는 국제축구연맹(federation internationale de football association; FIFA)에서 권장하는 손상 예방을 위한 11+ kids 준비운동 프로그램과 저항운동을 종합한 복합 체력훈련(complex physical training)이 유소년 축구선수의 운동 및 축구 수행력(exercise and football performances)에 미치는 효과를 검증하는데 그 목적이 있다.

연구방법

연구대상

이 연구의 대상자는 C지역 소재 C축구센터 U-12 유소년 축구클럽에 참여하고 있는 축구선수 16명으로 선정하였다. 각 피험자 및 보호자에게는 연구의 취지내용을 충분히 설명한 후에 참여 동의서를 받았으며, 연구수행 전에 피험자의 병력사항과 건강상태를 확인하였다. 모든 대상자는 축구 경력이 1년 이상이고 1일 2시간 이상 및 주 5회 이상 클럽에 참여하고 있으며, 복합 체력훈련 집단(complex physical training group; CPG, n=8)과 통제집단(control group; CON, n=8)으로 무작위 배정하였다. 통제집단은 축구 이외의 다른 훈련을 하지 않도록 권고하였다. 연구대상자에 대한 적정 사례수 추정을 위하여 G-power 3.1.3 프로그램을 이용하였으며, power=.95, effect size=.25, α=.05 수준에서 16명이 요구되었다(Faul et al., 2007). 연구대상의 신체적 특성은 〈Table 1〉과 같다.

Table 1. Characteristics of subjects (Means ± SD)

Group (n)	Age (yrs)	Height (cm)	Weight (kg)	Body fat (%)	BMI (kg/m^2)
CPG (8)	11.6 ± 0.5	143.2 ± 3.3	36.1 ± 5.2	15.5 ± 7.3	17.6 ± 2.5
CON (8)	11.5 ± 0.9	142.0 ± 7.1	35.2 ± 4.7	15.6 ± 4.6	17.4 ± 1.6

측정절차

이 연구에서의 측정 절차는 〈Fig. 1〉에 제시하였다. 먼저, 유소년 축구선수 16명을 대상으로 운동 수행력(건강 관련 체력, 운동 관련 체력, 동적 균형 및 기능적 움직임) 및 축구 수행력(저글링, 스피드 드리블링, 슛 패싱, 롱 킥 및 트리플 홉)의 사전(pre)측정을 실시하였으며, 복합 체력훈련 집단은 1일 50분간, 주 2~3회의

8주간에 걸쳐서 복합 체력훈련을 실시하였고, 통제집단은 복합 체력훈련을 실시하지 않았다. 8주 후에 운동 및 축구 수행력은 동일한 시간, 장소 및 동일자에 의해 사후(post)측정을 실시하였다.

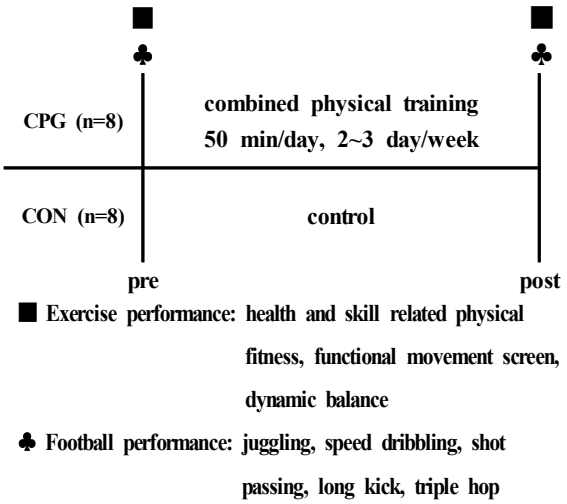

Fig. 1. Schematic diagram of study process

복합 체력훈련

복합 체력훈련은 〈Table 2〉에 제시한 바와 같으며, 복합 체력훈련의 구성은 5분간의 스트레칭, 15분간의 FIFA 11+ kids 준비운동, 25분간의 저항운동 및 5분간의 정리운동으로 총 50분간에 걸쳐서 주 2~3회, 8주간 실시하였다. FIFA 11+ kids 준비운동 프로그램은 공간 방향(spatial orientation), 예비동작(anticipation), 주의력(attention), 동시처리(dual-tasking), 신체 안정성(body stability), 움직임 조정능력(movement coordination) 및 낙법(fall techniques)으로 7가지 운동을 운동자각도(rating of perceived exertion: RPE) 13~15 수준으로 설정하여 수행하였다(Rössler et al., 2016; Park et al., 2009). 저항운동은 FIFA 11+ kids 준비운동 프로그램을 수행한 후에 실시하였으며, 저항운동의 프로그램은 하체운동(lunge, single-leg calf raise)2가지와 코어운동(bicycle crunch, back extension)2가지로 총 4가지를 선행연구에서 제시한 프로그램을 수정 및 보완하여 구성하였다(Gamble, 2004; Stenger, 2013).

운동 수행력

건강 관련 체력

건강 및 운동 관련 체력은 교육과학기술부의 학생 건강 체력 평가시스템(physical activity promotion system; PAPS)을 사용하였으며, 건강 관련 체력은 신체조성, 심폐지구력, 근력, 근지구력 및 유연성을 측정하였다. 신체조성은 생체전기저항법으로 체지방 측정기(Inbody 770, Korea)를 이용하여 체중(kg), 체지방률(%) 및 체질량지수(kg/m^2)를 측정하였다. 심폐지구력은 왕복 오래달리기(pacer)로 15m의 거리를 왕복하여 달릴 수 있는 능력을 측정하는 방법으로 처음 2단계까지는 1회 이동 시간이 9초 이내이며, 다음의 단계부터는 시간 간격이 점차 줄어들고, 각 단계의 신호음이 울리기 전까지 양발이 15m 선을 완전히 지나가야 하며, 신호음이 울리기 전까지 맞은편에 도착하지 못하는 경우 1회 경고를 주고, 2회 경고 시 실패로 간주하고 직전의 횟수를 기록하였다. 근력은 악력(grip strength)으로 측정하였으며, 피험자는 양발을 어깨 넓이로 서서 팔은 자연스럽게 벌려 신체에 닿지 않도록 유지한 후에 악력계를 검지손가락의 제 2관절이 직각이 되도록 한 뒤 손에 최대 힘을 주어 악력계를 잡았다. 오른쪽과 왼쪽의 각각 2회씩 실시하여 최대값을 기록하였다. 근지구력은 윗몸일으키기(sit up)로 양손을 허벅지 앞에 놓고 매트에 누운 다음, 무릎을 직각으로 굽혀 검사자가 피험자의 정강뼈 거친면(tuberosity of tibia)에 엄지손가락을 놓고 나머지 손가락은 종아리를 잡고 누른 준비 상태에서 '시작'과 동시에 양손은 검사자가 잡고 있는 엄지손가락에 닿을 정도까지 올라온 후 다시 누운 자세로 돌아가는 것을 1회 실시한 것으로 하여 1분 동안 실시한 횟수를 기록하였다. 유연성은 윗몸 앞으로 굽히기(sit and reach)로 신발을 벗고 앉은 상태에서 무릎을 펴고 양 다리를 붙여 양 발바닥이 측정기구의 수직면에 닿도록 하고 양손바닥을 곧게 펴서 상체를 천천히 굽혀 측정기구의 눈금 아래로 손을 뻗도록 하였다. 피험자의 손가락 끝이 멈춘 지점에서 3초 정도 버틴 위치의 눈금을 기록하였다.

운동 관련 체력

운동 관련 체력은 스피드, 민첩성, 평형성, 순발력 및

Table 2. Complex physical training program.

Order	Exercise type	Time	Intensity	Frequency
Warm-up	Stretching	5 min		
FIFA 11+ Kids	Running game	15 min	5 stop / 3 set	2~3 / week, 8-week
	Skating jumps		6 each / 3 set	
	Single leg jumps		5 per leg / 2 set	
	Ball passing		5 per leg / 2 set	
	Spiderman		3 set	
	Push-up		20 sec / 2 set	
	Falling techniques		5-7 per side / 1 set	
Resistance training	Lunge Single-leg calf raise Back extension Bicycle crunch	25 min	12-20 reps / 2-3 sets, rest between set: 30 sec, rest between exercises: 1 min	
Cool-down	Stretching	5 min		

코어근력을 측정하였다. 스피드는 50m 달리기(50-m run)로 피험자는 50m 시작선 뒤에서 출발하여 두 번의 측정 중 가장 빠른 기록을 측정하였다. 민첩성은 사이드 스텝(side step)으로 바닥에 1m 간격으로 3줄의 평행선을 그어 놓고 중앙선을 기준으로 양 발을 벌리고 선후에 시작 신호가 울리면 좌측선과 우측선을 최대한 빠른 속도로 움직여 반복하도록 지시하였다. 측정 중 양쪽 선을 지나지 못할 경우에는 반칙으로 인정하여 횟수를 기록하지 않았으며, 20초간 실시한 횟수를 기록하였다. 평형성은 눈 감고 외발서기(single-leg standing with eyes closed)를 측정하였으며, 피험자는 양팔을 옆으로 벌리고 서서 한 쪽 발을 지면과 떨어지도록 들고 눈을 감은 상태에서 신체의 움직임 없이 평형을 유지한 시간을 측정하였다. 몸을 심하게 움직이거나 지지하고 있는 다리의 발이 떨어지는 경우 들어 올린 다리가 땅에 닿는 시간을 측정하여 양쪽 다리를 실시하여 오래 버틴 시간을 기록하였다. 순발력은 제자리 멀리 뛰기(standing broad jump)로 양발을 어깨 넓이로 벌린 다음 발끝이 도약선에 위치한 후에 최대 힘을 이용하여 양발로 도약하여 가능한 멀리 뛰어 착지하였다. 도약선에서 직각으로 가장 가까운 착지점(발뒤꿈치)까지의 거리를 측정하여 2회 실시한 거리 중에 높은 것을 기록하였다. 코어근력은 플랭크(plank)를 측정하였으며, 피험자는 엎드린 자세로 시작하여 어깨에서 수직으로 떨어지는 위치에 자신의 팔꿈치를 두고 손을 모으도록 하여 팔꿈치와 발가락만 지면에 닿도록 하여 자신의 몸을 들어 올려 머리, 어깨 및 허리가 지면과 최대한 수평이 되도록 유지하여 오래 버티는 시간을 측정하였다.

동적 균형

동적 균형(Y-balance)은 Plisky et al.(2009)의 연구에 의해 다리의 근력, 유연성 및 고유수용성 감각을 측정하기 위한 방법으로 star excursion balance test(SEBT)의 반복성을 높이기 위해 고안된 측정방법이다. SEBT의 여덟 방향 중 앞(anterior), 뒤안쪽(posteromedial) 및 뒤가쪽(posterolateral)의 3가지 방향을 선택하여 충분한 연습을 가진 후에 주측(dominant) 및 비주측(non-dominant)을 각각 측정하여 2회 시도 중에 최고값을 기록하였으며, 지지하고 있는 발이 키트에서 떨어지거나 균형을 잡기 위해 뻗은 발이 바닥에 닿을 경우 및 발을 뻗은 후 다시 시작 자세로 돌아오지 못할 경우에는 실패로 간주하고 재측정을 하였다. 평가는 3가지 방향에서 측정된 기록을 합하여 피험자 각각의 다리길이에 3을 곱한 값에 나누고, 100을

곱하여 종합점수(composite score)로 산출하였으며, 다리길이는 위앞엉덩뼈가시(anterior-superior iliac spine; ASIS)에서 안쪽복사뼈(medial malleolus)까지의 길이를 측정하였다(Plisky et al., 2009; Overmoyer & Reiser, 2015).

기능적 움직임

기능적 움직임(functional movement screen; FMS)은 딥 스쿼트(deep squat), 허들 스텝(hurdle step), 인라인 런지(in-line lunge), 어깨 가동성(shoulder mobility), 능동적 하지직거상(active straight leg raise), 몸통 안정성(trunk stability push-up) 및 회전 안정성(rotary stability)으로 총 7가지 항목으로 구성하였다. 평가 항목 당 0점부터 3점까지의 점수가 있으며, 평가 항목마다 요구되는 기준을 근거로 하여 점수를 부여하였다(Cook et al., 2014a, 2014b). 0점은 각각의 평가 항목을 수행 시 통증이 있을 때 부여되며, 기능적 움직임 평가의 총점은 21점이다.

축구 수행력

축구 수행력(football performance)은 Rösch et al.(2000)의 연구에서 사용한 축구기술(football skills) 중에 저글링(juggling), 스피드 드리블링(speed dribbling), 숏 패싱(shot passing), 롱 킥(long kick) 및 트리플 홉(triple hop)을 선정하여 측정하였다. 먼저 저글링은 한 쪽 다리로만 공을 바닥에 떨어뜨리지 않고 리프팅을 시도하였다. 오른쪽과 왼쪽 각각 3번의 시도 중에 가장 많은 횟수로 기록하였으며, 1번 터치 당 1점으로 기록하였다. 이때 최고횟수는 25번으로 하였고, 그 이상 수행할 경우에는 종료하고 25점으로 기록하였다. 스피드 드리블링은 〈Fig. 2〉에 제시한 것처럼, 준비-시작 구령에 1번 선에서 시작하였다. 5미터 앞에 세워진 콘을 오른쪽으로 드리블하고 2번 콘에서는 왼쪽으로 제시된 선을 따라 드리블을 한 후에 10미터 앞에 세워진 상자를 한 바퀴 돌고, 다시 8미터 앞에 있는 상자를 기준으로 몸은 왼쪽, 공은 오른쪽으로 보낸 뒤 7번까지 드리블해서 도착하였다. 2번시도 중에 가장 빠른 시간을 기록하였다. 숏 패싱은 바닥에 그려진 직사각형(길이 4m)안에서 드리블을 한 후에 11m 떨어진 골대에 패스를 하였다. 골대 크기는 세로 0.6m, 가로 0.9m 이며, 골대 안으로 볼이 들어갔을 경우 3점, 크로스바나 골포스트를 맞추면 1점, 그렇지 않은 경우 0점을 부과하여 총 5회 실시한 총점을 기록하였다. 롱 킥은 시작 지점에서 공을 손으로 잡고, 공을 띄워서 최대한 멀리 차도록 하였다. 뜬공의 첫 번째 바닥에 떨어지는 지점을 기록하였으며, 3번에 시도 중에 가장 멀리 보낸 거리를 기록하였다. 트리플 홉은 출발선에서 한쪽 다리를 들고 준비한 상태에서 지면에 닿고 있는 다리로만 앞을 향해 3번에 점프하였다. 이때 각 점프 시 들고 있는 다리가 땅에 닿거나 넘어지지 않게 주의하고 가능한 멀리 뛰도록 하였다. 한 쪽 다리에 3번씩 시도하여 가장 멀리 뛴 거리를 기록하였으며, 양측 다리를 각각 측정하였다.

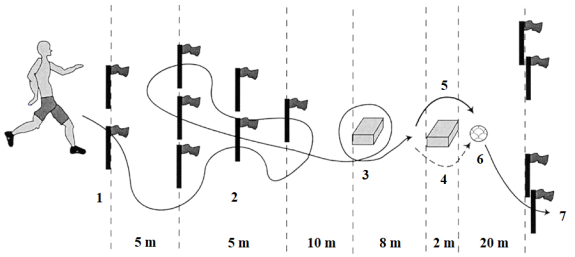

Fig. 2. Speed dribbling.

자료처리

이 연구에서 수집된 모든 자료는 SPSS 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하여 기술 통계치(means ± SD)를 산출하였으며, 집단 및 시기간에 유의한 차이를 검정하기 위하여 이원 분산분석(Two-way ANOVA)을 실시하였다. 통계학적 유의수준은 α=.05로 설정하였다.

연구 결과

1. 운동 수행력

1) 건강 관련 체력

건강 관련 체력의 변화는 〈Table 3〉에 제시한 바와 같다. 윗몸일으키기는 시기(p=.004), 집단 및 시기

Table 3. Changes in health related physical fitness before (pre) and after (post) in CPG and CON. (Means ± SD)

Variables	Group	Pre	Post	Group	Time	Group × Time
				F-value		
Pacer (rep)	CPG	107.8±15.4	112.7±13.3	.002	4.062	.296
	CON	108.5±14.4	111.4±11.2			
Grip strength (kg)	CPG	17.1±2.4	18.8±3.6	.835	3.781	2.553
	CON	16.5±3.1	16.7±3.6			
Sit-up (rep)	CPG	54.3±11.6	65.9±12.6	3.893	11.554**	13.724**
	CON	49.8±9.4	49.3±11.0			
Sit & reach (cm)	CPG	8.1±5.7	10.1±4.8	.841	3.178	5.098*
	CON	6.8±5.3	6.6±5.3			

* p<.05, ** p<.01, CPG: complex physical training group, CON: control group

Table 4. Changes in skill related physical fitness before (pre) and after (post) in CPG and CON. (Means ± SD)

Variables	Group	Pre	Post	Group	Time	Group × Time
				F-value		
50-m run (sec)	CPG	8.76±0.33	8.43±0.42	2.265	22.535***	5.731*
	CON	8.87±0.25	8.76±0.20			
Side step (rep)	CPG	39.0±5.0	43.6±4.4	4.349	13.532**	11.010**
	CON	37.8±2.3	38.0±1.5			
Single-leg standing with eyes closed (sec)	CPG	39.5±24.4	58.7±32.7	2.538	4.083	9.168**
	CON	28.6±28.0	24.8±30.8			
Standing broad jump (cm)	CPG	151.4±11.4	157.6±13.6	.654	4.371	1.787
	CON	149.5±10.1	150.9±9.6			
Plank (sec)	CPG	103.9±15.8	115.6±8.1	1.277	5.968*	6.498*
	CON	100.9±18.3	100.6±21.3			

* p<.05, ** p<.01, *** p<.001, CPG: complex physical training group, CON: control group

Table 5. Changes in Y-balance before (pre) and after (post) in CPG and CON. (Means ± SD)

Variables		Group	Pre	Post	Group	Time	Group × Time
					F-value		
Composite score (s)	D	CPG	94.4±6.6	99.4±6.7	1.447	5.466*	13.595**
		CON	92.8±8.0	91.7±9.6			
	ND	CPG	102.1±6.1	105.5±6.6	1.502	17.759**	11.289**
		CON	98.3±10.6	98.7±10.4			

* p<.05, ** p<.01, D: dominant, ND: non-dominant, CPG: complex physical training group, CON: control group

Table 6. Changes in functional movement screen before (pre) and after (post) in CPG and CON. (Means ± SD)

Variables	Group	Pre	Post	Group	Time	Group × Time
				F-value		
Deep squat (s)	CPG	1.6±0.5	2.4±0.5	5.505	18.053**	9.211**
	CON	1.4±0.5	1.5±0.5			
Hurdle step (s)	CPG	1.6±0.7	2.1±0.4	3.465	4.487	1.615
	CON	1.4±0.5	1.5±0.5			
Inline lunge (s)	CPG	1.9±0.8	2.6±0.5	3.566	9.800**	5.000*
	CON	1.6±0.5	1.8±0.7			
Shoulder mobility (s)	CPG	2.0±0.8	2.3±0.7	.104	.940	.045
	CON	2.1±0.6	2.3±0.7			
Active straight leg-raise (s)	CPG	2.6±0.5	2.8±0.5	4.079	2.739	7.609*
	CON	2.4±0.7	1.9±0.6			
Stability pushup (s)	CPG	1.6±0.5	2.1±0.4	.119	3.182	1.145
	CON	1.8±0.7	1.9±0.4			
Rotary stability (s)	CPG	1.9±0.4	2.1±0.4	4.200	.000	4.667*
	CON	1.8±0.5	1.5±0.5			
Total score (s)	CPG	13.3±2.1	16.4±1.5	10.626**	16.941**	19.882**
	CON	12.4±1.8	12.3±1.3			

* p<.05, ** p<.01, CPG: complex physical training group, CON: control group

Table 7. Changes in football performance before (pre) and after (post) in CPG and CON. (Means ± SD)

Variables		Group	Pre	Post	Group	Time	Group × Time
					F-value		
Juggling (rep)	D	CPG	20.8±4.6	22.0±5.4	1.154	.803	.357
		CON	18.8±5.3	19.0±4.4			
	ND	CPG	13.5±4.1	14.3±5.5	.009	1.444	.206
		CON	12.4±5.0	13.3±4.8			
Speed dribbling (sec)		CPG	24.8±1.3	23.1±1.3	5.829*	9.549**	5.637*
		CON	25.7±1.5	25.4±1.9			
Short passing (s)		CPG	7.9±2.0	8.3±1.8	.456	.072	.287
		CON	7.5±1.8	7.4±2.6			
Long kick (m)		CPG	22.6±3.1	24.3±3.8	3.050	7.702	.978
		CON	20.6±2.2	21.5±2.4			
Triple hop (cm)	D	CPG	427.8±23.4	443.5±29.0	1.651	1.142	17.734**
		CON	422.9±27.2	413.5±31.0			
	ND	CPG	415.8±23.5	431.6±29.7	.876	.888	5.674*
		CON	411.5±29.2	404.6±50.4			

* p<.05, ** p<.01, D: dominant, ND: non-dominant, CPG: complex physical training group, CON: control group

(p=.002), 그리고 윗몸 앞으로 굽히기는 집단 및 시기(p=.040)간에 각각 통계학적으로 유의한 상호작용 효과가 나타났다.

2) 운동 관련 체력

운동 관련 체력의 변화는 〈Table 4〉에 제시한 바와 같다. 50m 달리기는 시기(p=.000), 집단 및 시기(p=.031), 사이드 스텝은 시기(p=.002), 집단 및 시기(p=.005), 눈감고 외발서기는 집단 및 시기(p=.009), 그리고 플랭크는 시기(p=.028), 집단 및 시기(p=.023)간에 각각 통계학적으로 유의한 상호작용 효과가 나타났다.

3) 동적 균형

동적 균형의 변화는 〈Table 5〉에 제시한 바와 같다. 주측 및 비주측의 종합점수는 시기(p=.035, p=.001), 집단 및 시기(p=.002, p=.005)간에 각각 통계학적으로 유의한 상호작용 효과가 나타났다.

4) 기능적 움직임

기능적 움직임의 변화는 〈Table 6〉에 제시한 바와 같다. 딥 스쿼트는 시기(p=.001), 집단 및 시기(p=.009), 인라인 런지는 시기(p=.001), 집단 및 시기(p=.009), 능동적 하지직거상은 집단 및 시기(p=.015), 회전 안정성은 집단 및 시기(p=.049), 그리고 총 점수는 집단(p=.006), 시기(p=.001), 집단 및 시기(p=.001)간에 각각 통계학적으로 유의한 상호작용 효과가 나타났다.

2. 축구 수행력

축구 수행력의 변화는 〈Table 7〉에 제시한 바와 같다. 스피드 드리블링은 집단(p=.032), 시기(p=.008), 집단 및 시기(p=.030), 그리고 우세측 및 비우세측의 트리플 홉은 집단 및 시기(p=.001, p=.032)간에 각각 통계학적으로 유의한 상호작용 효과가 나타났다.

논 의

이 연구에서는 유소년 축구선수를 대상으로 복합 체력훈련이 운동 및 축구 수행력에 미치는 영향을 분석한 결과, 운동 수행력에서 건강 관련 체력, 운동 관련 체력, 동적 균형 및 기능적 움직임은 8주간의 복합 체력훈련 후에 전반적으로 개선되는 것으로 나타났으며, 특히 축구 수행력에서는 스피드 드리블링, 주측 및 비주측의 트리플 홉이 8주간의 복합 체력훈련 후에 향상되는 것으로 나타났다. 따라서 이 연구에서 복합 체력훈련은 유소년 축구선수의 운동 및 축구 수행력 개선에 긍정적인 효과를 초래하였다고 생각된다.

축구는 고강도의 간헐적 운동(high intensity intermittent exercise)으로 순발력, 민첩성 및 지구력 등의 체력적 요인이 무엇보다 중요하다고 보고하였으며(Kim & Kim, 2007), 건강 관련 체력에서 근지구력은 축구의 패스, 슛 및 달리기 등 반복적인 근수축을 장시간 동안 요구함으로써 경기력의 중요한 요인 중에 하나이다. 이 연구에서 8주간의 복합 체력훈련 후에 근지구력(윗몸일으키기)은 통제집단에서 감소 혹은 변화가 없는 반면에, 복합 체력훈련 집단은 평균 21.4%(11.6회)정도로 증가하였다. 선행연구에 의하면, 다양한 코어 운동 프로그램은 윗몸일으키기를 향상시킨다고 하였으며(Childs et al., 2009; Learman et al., 2015), Lee & Shin(2014)은 지적장애인 도대표 축구선수 10명을 대상으로 12주간의 코어 운동을 실시한 결과, 근지구력이 향상되었다고 보고하였다. 따라서 이 연구에서 사용한 복합 체력훈련의 프로그램 중에 코어운동이 근지구력을 향상시킨 것으로 생각된다. 일반적으로 유연성은 스트레칭을 통해 향상시키며, 근골격계의 손상 위험률을 감소시킨다고 하였으며(Kim et al., 2015; Lee, 2008), 이 연구에서는 훈련 전 및 후에 스트레칭을 실시한 결과, 유연성이 향상되었다고 추측되어진다. 선행연구에 의하면, 비만 남자 중학생 34명을 대상으로 1회에 40~60분간, 주3회의 9주간에 걸쳐서 복합훈련을 실시한 결과, 유연성이 향상되었다고 보고하면서, 준비운동과 정리운동에서 스트레칭의 효과라고 주장하였다(Ko, 2010).

운동 관련 체력은 스피드, 민첩성, 평형성, 순발력 및 협응력 등이 있으며, 저항운동은 운동선수의 종목 특성(principle of specificity)에 유사한 동작을 적용하여 경기력을 향상시키며(Kraemer & Ratamess, 2004), 유소년 운동선수를 대상으로 다양한 형태의 저항운동은 근력(Behringer et al., 2011), 파워(Sander et al., 2012), 달리기(Mikkola et al., 2007), 방향전환 속

도(Thomas et al., 2009) 및 운동 수행력(Behringer et al., 2011)을 향상시킨다고 보고하였다. 이 연구에서 스피드, 민첩성, 평형성 및 코어근력은 8주간의 복합 체력훈련 후에 개선되었다. 선행연구에 의하면, 하체근력 및 단거리 달리기는 아마추어 축구선수와 비교해서 우수 축구선수가 보다 탁월하다고 보고하였으며(Cometti et al., 2001), 스피드는 하체근력이 발달될수록 향상된다고 보고하였다(Cho, 2015). 또한 Park et al.(2009)은 방향전환(민첩성)과 균형감각 및 하체근력 간에는 높은 상관성이 있다고 하였으며, 이외에도, Kim et al.(2016)은 남자대학 축구선수 14명을 대상으로 8주간의 코어 안정화 훈련이 스피드 및 민첩성을 향상시켰다고 보고하였고, Cho(2015)은 축구선수의 경우, 종목의 특성상 양발 또는 외발로 균형을 잡고 공을 차거나 점프 및 달리기를 수행하기 때문에 강한 하체근력이 중요한 요소로 작용한다고 하였다. 특히, 코어근력은 상체 및 하체 근육을 효율적으로 사용하여 짧은 시간에 최대 힘을 발휘하도록 도움을 주며(Hibbs et al., 2008), 신체 균형(body symmetry), 평형성 및 근력이 요구되는 스포츠 종목은 코어 안정성이 중요하다고 보고하였다(Roetert, 2001). 따라서 이 연구에서 8주간의 복합 체력훈련의 저항운동이 하체 및 코어근력을 발달시켰을 가능성이 있다고 생각된다. 또한 FIFA 11+ Kids 준비운동은 달리기, 급정지, 방향전환, 점프 및 착지 동작으로 인하여 향상된 인식 및 신경근 조절을 통해 장기적으로 움직임을 촉진하였고(Soligard et al., 2008), 이는 근력과 평형성의 향상 및 신경근의 발달을 초래할 가능성이 있다고 보고하였다(Whittaker & Emery, 2015). 즉, 이 연구에서 8주간의 복합 체력훈련이 신경근, 하체 및 코어근력을 발달시킴으로써 스피드, 민첩성, 평형성 및 코어근력을 향상시켰다고 생각된다.

이 연구에서 동적 균형은 8주간의 복합 체력훈련 후에 향상되었다. 동적 균형은 하체 근력, 유연성 및 고유수용성 감각을 측정하기 위한 방법으로(Plisky et al., 2009), Imai et al.(2014)은 12주간의 코어 운동이 유소년 축구선수의 동적 균형을 향상시켰다고 보고하면서, 이는 뒤안쪽 및 뒤가쪽의 동작에서 몸통이 앞으로 기울어진 자세를 유지하면서 한 발로 몸을 지탱하는 것은 다리 근력뿐만 아니라 기울어진 몸통의 위치를 조절해야 하는 코어근력이 향상된 결과라고 추측하였다. 이 연구에서도 유연성, 평형성 및 코어근력이 향상된 결과, 복합 체력훈련 집단의 주측 및 비주측 종합점수가 각각 5.2%와 3.3% 정도 증가한 것으로 생각된다. 또한 축구는 편측(unilateral)운동으로 정교한 패스, 슛 및 드리블을 위해 주로 주측 다리를 사용함으로써 주측 및 비주측 즉, 왼쪽과 오른쪽의 근력 불균형(strength imbalance)이 발생되며, 근력 불균형은 운동 수행력을 저하시킬 뿐만 아니라 손상 위험률을 증가시킨다고 보고하였다(Croisier, 2004). 따라서 이 연구에서는 lunge 및 single-leg calf raise와 같은 편측 저항운동을 구성함으로써 통제집단은 주측과 비주측의 종합점수 차이가 운동 전 5.6%에서 8주 후에 7.1%로 증가한 반면에, 복합 체력훈련 집단은 운동 전 7.5%에서 8주 후에 5.8%로 감소되어 8주간의 복합 체력훈련이 동적 균형의 주측 및 비주측간에 근력 불균형의 개선에도 긍정적인 영향을 미치는 것으로 추측되어 진다.

이 연구에서 딥 스쿼트, 인라인 런지, 능동적 하지직거상, 회전 안정성 및 기능적 움직임의 총 점수는 8주간의 복합 체력훈련 후에 향상되었다. 선행연구에 의하면, 딥 스쿼트는 엉덩이, 무릎 및 발목의 양측, 대칭 및 기능적 가동성을 평가할 수 있으며, 인라인 런지는 엉덩이 및 발목의 가동성과 안정성, 넙다리 네갈래근의 유연성 및 무릎 안정성을 평가할 수 있는 동작이고, 능동적 하지직거상은 엉덩관절의 유연성, 가동성 및 코어의 안정화을 평가할 수 있는 동작이며(Cook et al., 2014a), 회전 안정성은 상체 및 하체의 움직임 중에 코어 안정화를 평가할 수 있는 동작으로(Cook et al., 2014b), Kim et al.(2016)은 대학남성 축구선수 14명을 대상으로 8주간의 코어 안정성 훈련이 기능적 움직임을 향상시켰다고 보고하였다. 또한 Song et al.(2015)은 고등학교 남자 야구선수 77명을 대상으로 16주간의 기능적 움직임 개선 훈련 프로그램을 실시한 결과, 기능적 움직임이 향상되었다고 보고하였다. 이 연구에서는 8주간의 복합 체력훈련을 통해 근지구력, 유연성 및 코어근력이 향상되었기 때문에 딥 스쿼트, 인라인 런지, 능동적 하지직거상 및 회전 안정성의 기능적 움직임이 향상되었다고 생각된다. Kiesel et al.(2007)은 미국 프로 미식축구선수를 대상으로 기능적 움직임을 평가한 결과, 총 점수가 14점 이하인 선수에게 심각한 손상이 발생하였다고 보고하였으며, 기능적 움직임 평가는 움직임의 안정성 및 가동성 등을 확인할 수 있기 때문에(Cook et al., 2014b), 여러 스포츠 종목 선수들에게 손상의 지표로

써 사용하고 있다고 보고하였다(Cook et al., 2014a). 이 연구에서 기능적 움직임의 총 점수는 통제집단은 운동 전 12.4점에서 8주 후에 12.3점으로 감소하였지만, 복합 체력훈련 집단은 운동 전 13.3점에서 8주 후에 16.4점으로 14.8% 정도 향상하였다. 따라서 이 연구에서 8주간의 복합 체력훈련은 유소년 축구선수의 기능적 움직임을 향상시키는 것으로 확인하였다.

한편, 축구 수행력에서 스피드 드리블링, 주측 및 비주측의 트리플 홉은 8주간의 복합 체력훈련 후에 향상되었다. 축구는 강인한 체력을 바탕으로 드리블, 패스, 슛 및 트래핑 등의 높은 수준의 축구 기술이 필요하며, Waldron & Worsfold(2017)은 저글링, 드리블, 패스 및 킥 등의 축구기능은 우수 및 비우수 선수 간에 유의한 차이가 나타난다고 보고하면서, 우수선수를 육성하기 위해서는 체력 향상뿐만 아니라 축구기능의 훈련도 매우 중요하다고 보고하였다. Rössler et al.(2016)은 13세 미만의 유소년 축구선수 122명을 대상으로 주 2회, 10주간의 FIFA 11+ Kids 준비운동을 실시한 결과, 동적 균형, 민첩성 및 드리블은 기존의 준비운동 프로그램과 비교해서 향상되었다고 보고하였으며, 특히 스피드 드리블링의 향상은 운동 관련 체력의 스피드와 민첩성이 향상되었기 때문이라고 보고하였다. 트리플 홉의 기능적 향상은 관절의 안정성, 신경근의 협응력 및 하체 근력이 관여한다고 보고하였으며(Pant et al., 2006; Soyuer & Mirza, 2006), Whittaker & Emery(2015)는 FIFA 11+ 준비운동과 같은 고유수용성 및 근력 훈련의 다양한 프로그램 구성이 근력, 평형성 및 신경근 발달에 효과적이라고 보고하였다. 이 연구에서 주측 및 비주측의 트리플 홉은 통제집단의 경우에 각각 2.2%, 1.7% 정도 감소하였지만, 복합 체력훈련 집단는 3.7%, 3.8% 정도 증가하는 것으로 나타났다. 이것은 이 연구에서 동적 균형의 주측 및 비주측의 종합점수가 향상된 것과 일관된 결과로 생각되어지며, 결과적으로 이 연구에서 8주간의 복합 체력훈련이 하체근력, 평형성 및 코어근력을 향상시켰기 때문인 것으로 생각된다.

결 론

이 연구에서는 유소년 축구선수를 대상으로 복합 체력훈련이 운동 및 축구 수행력에 미치는 영향을 분석한 결과, 운동 수행력에서 건강 관련 체력, 운동 관련 체력, 동적 균형 및 기능적 움직임은 8주간의 복합 체력훈련 후에 전반적으로 개선되는 것으로 나타났으며, 특히 축구 수행력에서는 스피드 드리블링, 주측 및 비주측의 트리플 홉이 8주간의 복합 체력훈련 후에 향상되는 것으로 나타났다. 따라서 이 연구에서 복합 체력훈련은 유소년 축구선수의 운동 및 축구 수행력 개선에 긍정적인 효과를 초래하였다고 생각된다. 향후에는 유소년 축구선수뿐만 아니라 성인 남녀 축구선수를 대상으로 복합 체력훈련의 효과를 주기별 및 연차별로 지속적인 검증이 필요할 것으로 생각된다.

참고문헌

Ardern, C. L., Pizzari, T., Wollin, M. R., & Webster, K. E. (2015). Hamstrings strength imbalance in professional football (soccer) players in Australia. *Journal of Strength and Conditioning Research, 29*(4), 997-1002.

Arnason, A., Sigurdsson, S. B., Gudmundsson, A., Holme, I., Engebretsen, L., & Bahr, R. (2004). Physical fitness, injuries, and team performance in soccer. *Medicine and science in sports and exercise, 36*(2), 278-285.

Bahr, R. (2009). No injuries, but plenty of pain? On the methodology for recording overuse symptoms in sports. *British Journal of Sports Medicine. 43*(13), 966-972.

Bangsbo, J., Mohr, M., & Krustrup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. Journal of Sports Sciences, *24*(7), 665-674.

Behringer, M., Vom Heede, A., Matthews, M., & Mester, J. (2011). Effects of strength training on motor performance skills in children and adolescents: a meta-analysis. *Pediatric Exercise Science, 23*(2), 186-206.

Brophy, R., Silvers, H. J., Gonzales, T., & Mandelbaum, B. R. (2010). Gender influences: the role of leg dominance in ACL injury among soccer players. *British Journal of Sports Medicine, 44*(10), 694-697.

Childs, J. D., Teyhen, D. S., Benedict, T. M., Morris, J. B., Fortenberry, A. D., McQueen, R. M., Preston, J. B., Wright, A. C., Dugan, J. L., & George, S. Z. (2009). Effects of sit-up training versus core stabilization exercises on sit-up performance. *Medicine and Science in Sports*

and Exercise, 41(11), 2072-2083.

Cho, G. J. (2015). The effects of periodic strength training on skill related fitness and lower extremity strength in middle school soccer player. *Journal of Korean Society for the Study of Physical Education, 20*(2), 101-112.

Cometti, G., Maffiuletti, N. A., Pousson, M., Chatard, J. C., & Maffulli, N. (2001). Isokinetic strength and anaerobic power of elite, subelite and amateur French soccer players. *International Journal of Sports Medicine, 22*(1), 45-51.

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.

Croisier, J. L. (2004). Muscular imbalance and acute lower extremity muscle injuries in sport. *International Journal of Sports Medicine, 5*, 169-176.

Faude, O., Junge, A., Kindermann, W., & Dvorak, J. (2006). Risk factors for injuries in elite female soccer players. *British Journal of Sports Medicine, 40*(9), 785-790.

Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A. G., & Buchner, A. (2007). G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods, 39*(2), 175-191.

FIFA. (2007). FIFA big count 2006: 270 million people active in football.

Fridman, L., Fraser-Thomas, J. L., McFaull, S. R., & Macpherson, A. K. (2013). Epidemiology of sports-related injuries in children and youth presenting to Canadian emergency departments from 2007-2010. *Sports Science, Medicine and Rehabilitation, 5*(1), 1-6.

Gamble, P. (2004). Physical preparation for elite-level rugby union football. *National Strength and Conditioning Association, 26*(4), 10-23.

Hassabi, M., Mortazavi, S. M., Giti, M. R., Hassabi, M., Mansournia, M., & Shapouran, S. (2010). Injury profile of a professional soccer team in the premier league of Iran. *Asian Journal of Sports Medicine, 1*(4), 201-208.

Hibbs, A. E., Thompson, K. G., French, D., Wrigley, A., & Spears, I. (2008). Optimizing performance by improving core stability and core strength. *Sports Medicine, 38*(12), 995-1008.

Hootman, J. M., Dick, R., & Agel, J. (2007). Epidemiology of collegiate injuries for 15 sports: summary and recommendations for injury prevention initiatives. *Journal of Athletic Training, 42*(2), 311-319.

Imai, A., Kaneoka, K., Okubo, Y., & Shiraki, H. (2014). Effects of two types of trunk exercises on balance and athletic performance in youth soccer players. *International Journal of Sports Physical Therapy, 9*(1), 47-57.

Jang, J. H. (2010). Research on the reasons for the early retirement of college soccer players and change into honor students from soccer players. *Journal of Korean Society for the Study of Physical Education, 15*(3), 19-33.

Junge, A., & Dvorak, J. (2004). Soccer injuries. S*ports Medicine, 34*(13), 929-938.

Kiesel, K., Plisky, P. J., & Voight, M. L. (2007). Can serious injury in professional football be predicted by a preseason functional movement screen? *North American Journal of Sports Physical Therapy, 2*(3), 147-158.

Kim, B. K., Lee, S. K., & Jung, S. Y. (2015). The effect of yoga exercise program on middle-aged women`s health-related physical fitness and metabolic syndrome exercise. *Korea Science & Art Forum, 20*, 99-101.

Kim, S. H., So, W. Y., & Kim, J. Y. (2016). Effect of 8-week core stabilization training on skill-related physical fitness and functional movement screen (FMS) test scores in college soccer players. *The Korea Journal of Sports Science, 25*(1), 1473-1483.

Kim, W. K., & Oh, Y. J. (2010). A longitudinal study on the physique growth and physical fitness development of middle school students. *Korean Journal of Sport Science, 19*(4), 1435-1445.

Kim, W. S., & Kim, J. W. (2007). Characteristics of anaerobic power function by woman soccer players. *Korean society for Wellness, 2*(2), 17-23.

Ko. S. S. (2010). The effects of educational weight control program on body composition and physical fitness in obese middle school student. *Journal of Korean Society for the Study of Physical Education, 15*(3), 169-180.

Kraemer, W. J., & Ratamess, N. A. (2004). Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 36*(4), 674-688.

Learman, K., Pintar, J., & Ellis, A. (2015). The effect of

abdominal strength or endurance exercises on abdominal peak torque and endurance field tests of healthy participants: A randomized controlled trial. *Physical Therapy in Sport, 16*(2), 140-147.

Lee, C. J., & Shin, D. S. (2014). Effects of core exercise on lumbar-related physical fitness, VAS and exercise performance in intellectually disabled soccer players with chronic low back pain. *Korean Journal of Sport Science, 23*(6), 1407-1415.

Lee, H. Y. (2008). Comparative analysis of fitness for performance and body balance in women with osteoporosis after menopause and normal wome. *Korean Journal of Sport Science, 17*(1), 735-744.

Lee, K. T., Jung, W. S., Kang, C. K., & Lee, M. G. (2014). A comparative analysis of physical fitness and skill according to school level and performance level in soccer players. *Korean Journal of Sport Science, 23*(4), 923-936.

Lee, M. S., Eo, S. J., & Park, C. Y. (2012). Comparison of physique and physical fitness in sports talent children with TES program. *Journal of the Korean data & information science society, 23*(2), 309-315.

Lee, Y. S., & Ha. M. S. (2000). Longitudinal study on the growth of the physique and physical fitness of adolescent soccer player. *Korean Journal of Sport Science, 9*(1), 733-744.

Longo, U. G., Lamberti, A., Maffulli, N., & Denaro, V. (2011). Tissue engineered biological augmentation for tendon healing: a systematic review. *British Medical Bulletin, 98*(1), 31-59.

Mikkola, J., Rusko, H., Nummela, A., Pollari, T., & Häkkinen, K. (2007). Concurrent endurance and explosive type strength training improves neuromuscular and anaerobic characteristics in young distance runners. *International Journal of Sports Medicine, 28*(7), 602-611.

Overmoyer, G. V., & Reiser, R. F. (2015). Relationships between lower-extremity flexibility, asymmetries and the Y-balance test. *Journal of Strength and Conditioning Research, 29*(5), 1240-1247.

Pant, H., Sukumar, K., Sharma, H., Pandey, A. K., & Goel, S. N. (2006). Correlation between muscles strength in relation to dorsiflextion, planterflextion, eversion and inversion strength with body balance. *Journal of Biomechanics, 39*(1), 557.

Park, C. H., Heo, T. I., & Kim, T. U. (2009). The effect of weight circuit with rhythmic rope skipping on physical fitness, body composition and metabolic syndrome in overweight and obese middle school girls. *Journal of Coaching Development, 11*(4), 221-235.

Park, E. K., Chung, J. W., Jin, Y. S., & Chung, J. S. (2009). Association of skill-related fitness with dynamic balance, isokinetic knee strength, and anaerobic power in youth elite soccer player. *Korean journal of physical education, 48*(3), 577-584.

Park, S. Y., & Ahn, Y. D. (2014). The effects of PNF training on balance and functional ability of elementary school soccer players. *Korean Journal of Sport Science, 23*(5), 1469-1480.

Plisky, P. J., Gorman, P. P., Butler, R. J., Kiesel, K. B., Underwood, F. B., & Elkins, B. (2009). The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. *North American Journal of Sports Physical Therapy, 4*(2), 92-99.

Reilly, T., Bangsbo, J., & Franks, A. (2000). Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of Sports Sciences, 18*(9), 669-83.

Roetert, P. E. (2001). *3D balance and core stability.* In Foran B, editor. High-performance sports conditioning: moderntraining for ultimate athletic development. Champaign (IL): Human Kinetics.

Rösch, D., Hodgson, R., Peterson, T. L., Graf-Baumann, T., Junge, A., Chomiak, J., & Dvorak, J. (2000). Assessment and evaluation of football performance. *American Journal of Sports Medicine, 28*(5), 29-39.

Rössler, R., Donath, L., Bizzini, M., & Faude, O. (2016). A new injury prevention programme for children's football -FIFA 11+ Kids- can improve motor performance: a cluster-randomised controlled trial. *Journal of Sports Sciences, 34*(6), 549-556.

Sander, A., Keiner, M., Wirth, K., & Schmidtbleicher, D. (2012). Influence of a 2-year strength training programme on power performance in elite youth soccer players. *European Journal of Sport Science, 13*(5), 445-451.

Schiff, M. A., Mack, C. D., Polissar, N. L., Levy, M. R., Dow, S. P., & O'Kane, J. W. (2010). Soccer injuries in female youth players: comparison of injury surveillance by certified athletic trainers and internet. *Journal of Athletic Training, 45*(3), 238-242.

Soligard, T., Myklebust, G., Steffen, K., Holme, I., Silvers, H., Bizzini, M., Junge, A., Dvorak, J., Bahr, R., & Andersen, T. E. (2008). Comprehensive warm-up programme to

prevent injuries in young female footballers: cluster randomised controlled trial. *British Medical Journal, 337*, a2469.

Song, H. S., Kim, K. J., Park, J. C., Woo, S. S., Kim, J. Y., So, W. Y., & Kim, L. N. (2015). Effect of 16-week functional movement improvement training program for injury prevention on Functional Movement Screen (FMS^{TM}) test score in high-school baseball players. *Korean Journal of Sport Science, 26*(2), 391-402.

Soyuer, F., & Mirza, M. (2006). Relationship between lower extremity muscle strength and balance in multiple sclerosis. *Journal of the Neurological Sciences, 23*(4), 257-263.

Stenger, E. M. (2013). *Electromyographic Comparison of A variety of Abdominal Exercises to the Traditional Crunch*. MS. Clinical Exercise Physiology, University of wisconsin-la crosse.

Thomas, K., French, D., & Hayes, P. R. (2009). The effect of plyometric training techniques on muscular power and agility in youth soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research, 23*(1), 332-335.

Vanderlei, F. M., Bastos, F. N., Tsutsumi, G. Y. C., Vanderlei, L. C. M., Júnior, J. N., & Pastre, C. M. (2013). Characteristics and contributing factors related to sports injuries in young volleyball players. *BMC Research Notes, 6*(1), 415-428.

Waldron, M., & Worsfold, P. (2017). Differences in the Game Specific Skills of Elite and Sub-Elite Youth Football Players: Implications for Talent Identification. *International Journal of Performance Analysis in Sport, 10*(1), 9-24.

Whittaker, J. L., & Emery, C. A. (2015). Impact of the FIFA 11+ on the structure of select muscles in adolescent female soccer players. *Physical Therapy in Sport, 16*(3), 228-235.

복합 체력훈련이 유소년 축구선수의 운동 및 축구 수행력에 미치는 영향

서상원 · 이호성(단국대학교)

〔목적〕 이 연구에서는 복합 체력훈련이 유소년 축구선수의 운동 및 축구 수행력에 미치는 영향을 검토하는데 그 목적이 있다. **〔방법〕** 연구대상은 U-12 유소년 축구클럽에 참여하고 있는 축구선수 16명을 대상으로 복합 체력훈련 집단(complex physical training group; CPG, n=8)과 통제집단(control group; CON, n=8)으로 무작위 배정하였다. 복합 체력훈련 집단은 1일 50분간, 주 2~3회의 8주간에 걸쳐서 복합 체력훈련을 실시하였고, 통제집단은 복합 체력훈련을 실시하지 않았다. 운동 수행력(건강관련 체력, 운동관련 체력, 동적 균형 및 기능적 움직임) 및 축구 수행력(저글링, 스피드 드리블링, 숏 패싱, 롱 킥 및 트리플 홉)은 복합 체력훈련 전(pre)과 8주 후(post)에 측정하였다. **〔결과〕** 윗몸일으키기(p=.002), 윗몸 앞으로 굽히기(p=.040), 50-m 달리기(p=.031), 사이드 스텝(p=.005), 눈 감고 외발서기(p=.009), 플랭크(p=.023), 주측(p=.002) 및 비주측(p=.005)의 종합점수, 딥 스쿼트(p=.009), 인라인 런지(p=.042), 능동적 하지직거상(p=.015), 회전 안정성(p=.049), 총 점수(p=.001), 스피드 드리블링(p=.030), 그리고 주측(p=.001) 및 비주측(p=.032)의 트리플 홉은 집단 및 시기 간에 통계학적으로 유의한 상호작용 효과가 나타났다. **〔결론〕** 이 연구에서 복합 체력훈련은 유소년 축구선수의 운동 및 축구 수행력 개선에 긍정적인 효과를 초래하였다고 생각된다.

주요어: 복합 체력훈련, 유소년 축구선수, 운동 수행력, 축구 수행력