

SPOR BİLİMLERİ DERGİSİ

Hacettepe Journal of Sport Sciences

2020, Cilt 31, Sayı 4 / 2020, Volume 31, Issue 4
Basım Tarihi (Publishing Date) / Yeri: 13 Ocak (January) 2021 / Ankara
e-ISSN 2667-6672

Yayın hakkı © 2019 Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi
H.J.S.S. is published quarterly
Spor Bilimleri Dergisi yılda 4 kez yayımlanan hakemli süreli bir yayındır.
<http://www.sbd.hacettepe.edu.tr>

H.Ü. Spor Bilimleri Fakültesi : A. Haydar DEMİREL

Adına Sahibi

Owner

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü : Tahir HAZIR

Editor

Yardımcı Yayın Yönetmenleri : Serdar ARITAN

Associated Editors

F. Hülya AŞCI
Tolga AYDOĞ
Nefise BULGU
Alpan CİNEMRE
A. Haydar DEMİREL
Ayşe KİN İŞLER

Deniz HÜNÜK

Ayda KARACA

Ziya KORUÇ

Ş. Nazan KOŞAR

Tennur YERLİSU LAPA

H. Hüsrev TURNAGÖL

Bilimsel Danışma Kurulu :

Scientific Advisory Board

Caner AÇIKADA
Reha ALPAR
Gazanfer DOĞU
Gıyasettin DEMİRHAN
M. Nedim DORAL
Robert C. EKLUND
Atilla ERDEMLİ
Emin ERGEN
Adnan ERKUŞ
Selahattin GELBAL
Hakan GÜR
Zafer HASÇELİK
M. Levent İNCE
Çetin İŞLEĞEN

Suat KARAKÜÇÜK

Oğuz KARAMIZRAK

Hasan KASAP

Canan KOCA

Feza KORKUSUZ

S. Sadi KURDAK

Magnus LINDWALL

Hisashi NAİTO

Kamil ÖZER

Xavier SANCHEZ

Veysel SÖNMEZ

Şefik TİRYAKİ

Fatih YAŞAR

İbrahim YILDIRAN

Yayın Koordinatörü

Publishing Coordinator

: Süleyman BULUT

Yazım Kontrol Grubu

Editing Scout

Nihat Ş. ÖZGÖREN
Ferhat ESATBEYOĞLU
Yunus Emre EKİNCİ
Necip DEMİRCİ

Emre BİLGİN

Özgür Y. AKYAR

M. Gören KÖSE

Evrinm ÜNVER

Ağ Sistemi Yöneticisi

Webmaster

: Y. Ergün ACAR

Yayın Türü

Type of Publication

: Yaygın

Dizgi-Sayfa Düzeni

Graphic Layout

: Y. Ergün ACAR
Yunus Emre EKİNCİ

Yayın İdare Merkezi

Corresponding Address

Süleyman BULUT
Hacettepe Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi 06800, Beytepe, Ankara
Tel: 0 312 2976890 **Fax:** 0 312 2992167
E-posta: sbd.hacettepe@gmail.com



2020, Cilt 31, Sayı 4 / 2020, Volume 31, Issue 4

İÇİNDEKİLER/CONTENTS

A Different Insight into Neuromuscular Performance Evaluation: The Influence of Fatigue in Hamstrings:Quadriceps Ratio

Nöromusküler Performans Değerlendirmesine Farklı Bir Bakış: Yorgunluğun Hamstring:Quadriceps Oranı Üzerine Etkisi

Gökhan UMUTLU, Ayhan Taner ERDOĞAN..... 152

Spor da Psikolojik İhtiyaçlar Durum Ölçeği (SPİDÖ): Türkçe Uyarlaması, Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması
Psychological Needs in Sports Status Scale (PNSS): Turkish Adaptation, Study of Validity and Reliability

Alpay BÜLBÜL, Gamze AKYOL..... 163

Do Children Engaged in Organized Sports Meet the Recommended Levels of Step Counts?

Organize Edilmiş Sporlara Katılan Çocuklar Önerilen Adım Sayısını Karşılıyor mu?

Necip DEMİRCİ, Ayda KARACA, Ş. Alpan CİNEMRE, Evrim ÜNVER..... 174

Covid-19 Vaka Örneği: KKTC’de Futbol Süper Liglere Dönüş ve Sorunları

Covid-19 Case Study: Restart and its Problems in Football Super League in NCTR

Caner AÇIKADA, Arif SOLKANAT..... 185

A Different Insight into Neuromuscular Performance Evaluation: The Influence of Fatigue in Hamstrings:Quadriceps Ratio

Nöromusküler Performans Değerlendirmesine Farklı Bir Bakış: Yorgunluğun Hamstring:Quadriceps Oranı Üzerine Etkisi

¹Gökhan UMUTLU

¹Ayhan Taner ERDOĞAN

¹School of Physical Education and Sports, Final International University, Cyprus.

Yazışma Adresi

Corresponding Address:

Gökhan Umutlu, PHD

ORCID: 0000-0002-4736-8772

School of Physical Education and Sports- Final International University
Toroslar Avenue, No:6, 99370,
Catalkoy, Kyrenia

E-posta: gokhan.umutlu@final.edu.tr

ÖZ

Bu araştırmanın amacı, maksimum bireysel yorulma intolerans noktasında gerçekleştirilen bir egzersizin ardından ölçülen yorgunluk indeksi ve hamstrings-quadriceps parametrelerinin alternatif bir H/Q_{Yorgunluk} yaklaşımı kullanarak ($T_{Lim}vVO_{2max}$) belirlenmesi ve (H/Q) oranlarını dinlenik koşullarda gerçekleştirilen geleneksel (H/Q_{CR}) yöntemleri ile karşılaştırmaktır. Yorgunluk ve spor modalitesinin elde edilen parametreler üzerinde bir etkisi olup olmadığını belirlemek için farklı sporlar branşlarından 34 erkek sporcu katıldı. Kişilerin maksimum bireysel yorgunluk intolerans noktasını belirlemek amacıyla tüm katılımcılar VO_{2max} , vVO_{2max} ve $T_{Lim}vVO_{2max}$ testlerine tabii tutuldu. Analiz edilen H/Q verileri 180°/s açışal hızda belirlendi. Analiz sonuçlarına göre H/Q⁴⁸⁻⁵⁰ tekrarlarında elde edilen değerler (H/Q_{Sağ}^{48,49,50}: 1.20-1.24 ile H/Q_{CR}: 0.57-0.62; p < 0.05; ve H/Q_{Left}^{48,49,50}: 1.17-1.34 ile H/Q_{CR} 0.53-0.55; p < 0.001) geleneksel yöntemlerden istatistiksel olarak daha yüksek bulundu. Bu sonuçlar doğrultusunda yorucu bir aktivite sonrasında elde edilen H:Q değerleri ve yorgunluk indeksi değerlerinin geleneksel ölçüm yöntemlerine kıyasla daha farklı sonuçlar ortaya çıkardığı ileri sürülebilir.

Anahtar Kelimeler: Egzersiz ölçüm testleri - Oksijen tüketimi - Spor, Yorgunluk indeksi, H/Q

ABSTRACT

The purpose of this investigation was to evaluate the differences among fatigue index and hamstrings-to-quadriceps (H/Q) peak moment ratios subsequent to an exhaustive running ($T_{Lim}vVO_{2max}$) trial performed at maximum individual fatigue intolerance point using an alternative H/Q_{Fatigue} approach rather than other conventional (H/Q_{CR}) methods of determining the hamstrings-to-quadriceps ratio under non-fatigued conditions. Thirty-seven male athletes from different sports participated to determine if there are differences due to the influences of fatigue and sports modality. VO_{2max} , vVO_{2max} , and $T_{Lim}vVO_{2max}$ were measured to determine maximum individual fatigue intolerance point with two preliminary test sessions. H/Q data analyzed were for angular velocities of 180°/s. H/Q_{Fatigue} calculated using the moment developed in repetitions 48-50 was significantly greater than other conventional methods (p < 0.001). Significant differences were apparent among new and conventional methods (H/Q_{Right}^{48,49,50}: 1.20-1.24 vs. H/Q_{CR}: 0.57-0.62; p < 0.05) and (H/Q_{Left}^{48,49,50}: 1.17-1.34 vs. H/Q_{CR}: 0.53-0.55; p < 0.001), respectively. H/Q_{Fatigue} ratios following an exhaustive exercise offer different information compared to conventional methods of determining the hamstrings-to-quadriceps ratio under non-fatigued conditions.

Keywords: Exercise testing - Oxygen consumption - Sports, Fatigue index, H/Q.

Geliş Tarihi (Received): 18.04.2020

Kabul Tarihi (Accepted): 30.11.2020

INTRODUCTION

The term “body fatigue”, which in turn provokes a decrease in the ability to continue to maximum performance, refers to a homeostatic disturbance and exercise-induced reduction in maximal voluntary muscle force induced by physical activity (Gandemia, 2001). Muscular fatigue may cause significant muscular asymmetries that could lead athletes to injuries. Therefore, in order to identify muscle imbalances and establish injury prevention programs it is essential to assess the muscular function of elite athletes after muscular fatigue (Scattone-Silva et al., 2012).

Presumably, the hamstring-to-quadriceps-ratio (H/Q) may be the best method to evaluate the muscular injury risk caused by fatigue and muscular imbalances. The hamstrings-to-quadriceps muscle strength ratio calculated using peak moment strength parameters has been widely used as a complementary assessment tool in the evaluation of neuromuscular performance. Despite accumulated fatigue being an important risk factor for both hamstring strain and anterior cruciate ligament injuries in athletes conventional H/Q ratios and fatigue index methods which are the outcome of a test usually carried out using slow velocity, alternating knee extension and flexion focused contractions, are sometimes criticized since prevailing hamstring injuries occur when the knee joint angular velocity is high during the eccentric phase of running (Heiderscheit et al., 2005).

To date, several versions of these tests were developed but one possible problem with current versions of the H/Q ratio test is that conventional H/Q (H/Q_{CR}) tests underestimate other neuromuscular variables which could also influence the antagonist to agonist muscle relationship, such as muscle fatigue in the lower limbs, or muscle activation and are performed under non-fatigued conditions which may lead to imprecise results even though the H/Q ratio was previously demonstrated to be sensitive to experimentally imposed muscular fatigue (Ruas et al., 2019; Cohen, Zhao et al., 2015). Therefore, alternative tests need to be developed, or the H/Q ratio may need to be tested under different muscle contraction conditions to have a greater predictive potential.

Time to exhaustion (T_{Lim}) test protocols are performed at a constant speed or power output and participants are to maintain the test until volitional exhaustion at their vVO_{2max} until they no longer continue the required work rate (Denadai and Denadai, 1998; Wilber and Moffatt, 1992). However, due to the concept of this constant activity a reduction in mechanical efficiency results in an increased local muscular fatigue (Figueiredo et al., 2011).

However, despite the prevalent use of screening tests used in the evaluation of lower extremity injury prevention and rehabilitation, the muscle imbalance, knee joint stability, muscle strength properties and functionality recent data have shown that anterior cruciate ligament (ACL) (re)injury rates have increased in recent years which possibly indicating an ineffectiveness of such tests to predict (re)injury mechanism (Ekstrand et al., 2001; Sanders et al., 2016). It is therefore important to offer alternative H/Q ratios as sensitive screening methods to predict (re)injury occurrence, monitor joint integrity, and identify the relevance of exercise type and intensity in observed H/Q ratios.

Studies to date calculated H/Q using various methods described previously (Weber et al., Pinto, 2010; Thorstensson & Karlsson, 1976; Kawabata et al., 2000). However, despite the relevance of fatigue indexes during H/Q calculation there are wide range of differences among these equations as fatigue index commonly calculated as the percent decrease in the average moment over the last three or five repetitions relative to the percent decrease in the average moment over the first three or five repetitions. Considering the importance of fatigue in the assessment of H/Q ratio Pinto et al. (2018) developed an alternative fatigue index method where the percent decrease in the peak joint moment over the last three repetitions was compared to the maximal joint moment over 30 repetitions at an angular velocity of $300^{\circ}\cdot s^{-1}$ (Pinto et al., 2018). Taking the intra-subject variability of initiation and heterogeneity in maintenance of force production over 30 repetitions

into consideration we tested an alternative method in this study to calculate fatigue index over 50 repetitions at an angular velocity of $180^{\circ}\cdot s^{-1}$ and will be referred to as Equation A, which is a new method proposed in this study. Equation B and C are conventional methods used to calculate fatigue index parameters over a 50 repetition at an angular velocity of $180^{\circ}\cdot s^{-1}$. Thus, we hypothesized that if neuromuscular fatigue in the quadriceps and hamstring muscles during fatigue test affect observed H/Q ratios the H/Q ratios calculated using this new alternative method subsequent to fatigue test would indicate higher H/Q ratios compared to other conventional methods. With this in mind, we aimed to evaluate the effect of fatigue on H/Q ratios subsequent to an exhaustive running (i.e. T_{Lim} at vVO_{2max}) trial performed at maximum individual fatigue intolerance point using an alternative $H/Q_{Fatigue}$ approach rather than other conventional (H/Q_{CR}) methods of determining the hamstrings-to-quadriceps ratio under non-fatigued conditions.

METHODS

Participants: Thirty-seven athletes aged ranged 17 to 33 years (21.41 ± 4.09) volunteered to participate in this study.

Test Procedures: The physical characteristics of participants in each group were presented in Table 1. All participants gave written informed consent prior to participating in the study approved by Mersin University Institutional Review Board in compliance (Protocol number: 156, date of approval: 05.06.2014) with the ethical standards of the Helsinki Declaration. All participants were familiarized to the experimental procedures and informed about equipment. The anthropometric parameters (body fat mass, lean body weight, weight) were assessed using Bioelectrical impedance analysis (Tanita 418-MA Japan) before VO_{2max} and $T_{Lim}vVO_{2max}$ test sessions. Height was measured with a stadiometer in the standing position (Holtain Ltd. U.K.). Athletes performed two tests over a one-week interval with two separate visits to the laboratory. In the first visit, athletes underwent a progressive treadmill test to determine VO_{2max} and vVO_{2max} . In the following session, the $T_{Lim}vVO_{2max}$ test was carried out at a constant speed until volitional exhaustion. Preliminary testing sessions were applied in assessment of maximum fatigue intolerance point of each participant for running time to exhaustion. Heart Rate (HR) was also monitored and recorded throughout VO_{2max} and T_{Lim} test sessions using 12-lead ECG.

Determination of VO_{2max} , vVO_{2max} , and T_{Lim} at vVO_{2max} : VO_{2max} , vVO_{2max} , and $T_{Lim}vVO_{2max}$ were measured in a preliminary test session using a progressive exercise protocol on a treadmill. Oxygen consumption was measured breath by breath through a gas analyzer (CareFusion MasterScreen CPX, ABD) and subsequently averaged over 15-second intervals. Before each test, the automated gas analyzer was calibrated according to the manufacturer's recommendations and using standard gases of known concentration.

All participants maintained standing position on the treadmill and were asked to hold the handrails before initializing device for a test session. Then, the treadmill speed was set to $5\text{ km}\cdot h^{-1}$ (0 % slope) and increased every minute by $1\text{ km}\cdot h^{-1}$. Following this warm-up process, the test was started when the speed reached at $8\text{ km}\cdot h^{-1}$. Throughout the tests, participants received verbal encouragements and they were asked to rate their perceived exertion on Borg's scale at the end of each minute. The test continued until at least two of the following criteria were obtained: a plateau in VO_2 despite an increase in running speed; a respiratory exchange ratio (RER) above 1.1; HR over 90 % of the predicted maximal HR. If the stage of 1 min could not be completed, the velocity of the previous stage was recorded as vVO_{2max} . At the following week, athletes underwent a T_{Lim} test using vVO_{2max} on a treadmill under the same laboratory conditions. Following a 15-min warm-up period at 60% vVO_{2max} , the speed was immediately increased (in less than 20 s) up to vVO_{2max} . Then, the participants were encouraged to run to their volitional exhaustion. The time from when the vVO_{2max} was first attained

until participants' volitional exhaustion was recorded to the nearest second as $T_{Lim} vVO_{2max}$. The test was ended when the participants failed to continue running at the required velocity despite verbal encouragement.

Isokinetic Strength Testing: In assessment of isokinetic peak moments the participants were seated on the Cybex chair in upright position prior to isokinetic test session with the hips flexed at an angle of 90° and using pelvic and thigh straps the hips and thighs of participants were stabilized following treadmill T_{Lim} testing sessions. As part of the familiarization process, the participants were given standard verbal instructions regarding the procedures and then performed a maximum of five repetitions at angular velocities of $60^\circ/s$ to determine isokinetic peak moment strength, and the results were stored for analysis. The participants were instructed to exert effort as hard and as fast as possible for all contractions.

Fatigue Testing Protocol: In order to determine conventional and $H/Q_{Fatigue}$ all participants underwent a fatigue test protocol subsequent to $T_{Lim} vVO_{2max}$ measurements. Participants performed 50 maximal bilateral knee extension and flexion repetitions at an angular velocity of $180^\circ/s$ to induce the participants to fatigue. The participants were asked to perform as quickly as possible and to grasp the handles at the sides of the chair throughout the warm-up and the test. The knee moment of the limbs was measured through a range of motion from 90° (knee flexion) to 0° (full knee extension). Gravity correction was made prior to isokinetic test protocol sessions. The participants underwent the same protocol for both of their legs during all isokinetic testing sessions.

Equations used to calculate the knee extensor and flexor fatigue index are shown below:

Fatigue Index method	Equation
A	$[(Mom_{max} - P_{48,49,50}/Mom_{max}) \times 100]$
B	$[(PM_{1-3} - P_{48-50}/PM_{1-3}) \times 100]$
C	$[(PM_{1-5} - P_{46-50}/PM_{1-5}) \times 100]$

Also, the equations used in the determination of hamstring-to-quadriceps ratio are shown below:

Strength Ratio (abbreviation)	Description	Equation
Fatigue Ratio _(48,49,50)	Fatigue ratio calculated using the 48th, 49th, and 50th repetitions (individual comparisons)	Knee Flexor $Fl_{48,49,50}$ / Knee Extensor $Fl_{48,49,50}$
Mean (48-50) Fatigue Ratio	Mean Fatigue Index value of the last three repetitions	Knee Flexor Fl_{48-50} / Knee Extensor Fl_{48-50}
M-H/Q_{CR}	Maximal H/Q conventional ratio utilizing the maximum joint moment ($Moment_{max}$)	Knee Flexor Mom_{max} / Knee Extensor Mom_{max}
P₍₁₋₃₎ - H/Q_{CR}	Mean Fatigue Index value of the first three repetitions	Knee Flexor PM_{1-3} / Knee Extensor PM_{1-3}
P₍₁₋₅₎ - H/Q_{CR}	Mean Fatigue Index value of the first five repetitions	Knee Flexor PM_{1-5} / Knee Extensor PM_{1-5}
P₍₁₎ - H/Q_{CR}	Joint moment of the first repetition	Knee Flexor PM_1 / Knee Extensor PM_1

Statistical Analysis: Descriptive statistics were used to summarize data. Shapiro Wilk test was applied to test the normal distribution. Since some of the variables were not distributed normally and sample size of the groups are not adequate for parametric test the Kruskal-Wallis H analysis was used to test the statistical significance and the Mann Whitney U test was used to determine any significant difference between branches. A paired sample t-test was used to compare Mom_{max} and joint moments during the time to exhaustion tests subsequent to vVO_{2max} . To test the reproducibility of the data collected subsequent to fatigue test protocol each repetition was compared to the maximum joint moment and the reproducibility was provided using the quotient of individual repetitions (48 to 50) to the maximum joint moment during fatigue test.

Intraclass Coefficient (ICC) and Intraclass Coefficient Confidence Intervals (ICC CI 95%) was determined to represent the proportion of variance in a set of scores that is attributable to the true score variance. The level of statistical significance was set at $p < 0.05$ and $p < 0.001$ for all comparisons and Bonferroni adjustment was applied. To describe differences related to equations, effect sizes were calculated as the difference between means divided by the pooled standard deviation. An effect size ≥ 0.20 and < 0.50 was considered small, ≥ 0.50 and < 0.80 medium, and ≥ 0.80 large using Cohen's criteria. The statistical analysis was performed with SPSS version 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). GraphPad Software GraphPad Prism 6 was used for graphical expression.

RESULTS

Data of physiological characteristics of participants are shown as mean±standard deviation (Mean±SD) in Table 1.

Table 1: Demographic and physical characteristics of participants for vVO_{2max} and T_{Lim} test sessions. (Mean±SD).

	Cycling n=8	Martial Arts n=10	Soccer n=10	Track and Field n=9
Age (years)	24.75±5.28	20.60 ±3.47	21.30±3.62	19.44±2.46
Height (cm)	177.63±6.65	173.60±5.30	175.00±5.89	174.00±6.46
Weight vVO_{2max} (kg)	70.21±7.37	68.90±10.54	60.57±6.81	64.71±6.26
LBM vVO_{2max} (kg)	64.01±6.53	59.07±7.79	68.22±7.12	56.99±6.31
PFM vVO_{2max} (%)	8.70±5.42	12.92±7.68	10.51±4.16	12.02±2.76
Weight T_{Lim} (kg)	69.53 ±9.25	69.03±10.91	68.22±7.12	64.68±6.16
LBM T_{Lim} (kg)	64.36±5.13	59.73±8.29	61.02±6.61	57.54±6.41
FM T_{Lim} (%)	10.06±6.13	13.78±7.29	10.51±4.16	11.12±2.96

LBM: Lean Body Mass, **PFM:** Percent Fat Mass. Subject characteristics were measured mean Mean±SD.

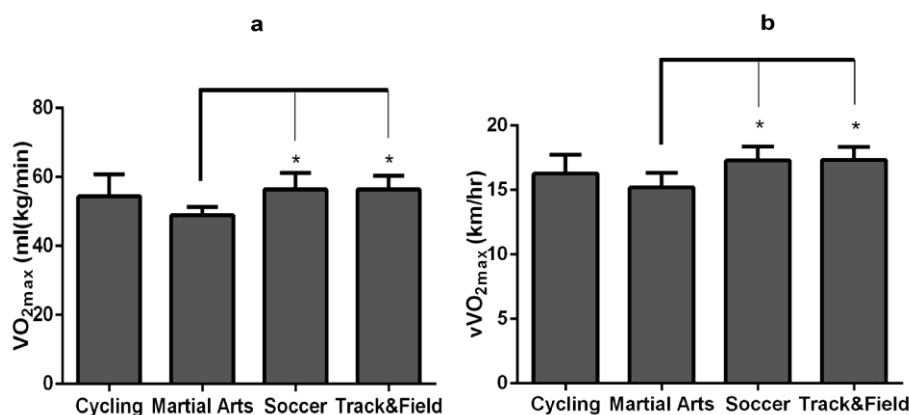
According to statistical analysis no significant differences were found in demographic and anthropometric parameters between groups (height ($\chi^2(3)=2.278$, $p=0.517$), age ($\chi^2(3)= 6.398$, $p=0.094$), body weight ($\chi^2(3)=1.596$, $p=0.660$), LBM ($\chi^2(3)=4.386$, $p=0.223$), $FM_{vVO_{2max}}$ ($\chi^2(3)=3.589$, $p=0.309$), $FM_{T_{Lim}}$ ($\chi^2(3)=0.645$, $p=0.886$), respectively. There was a significant difference in VO_{2max} ($\chi^2(3)=14.153$, $p=0.03$) and vVO_{2max} ($\chi^2(3)=14.287$, $p=0.03$) among groups (Table 2).

Table 2. Comparison of vVO_{2max} , T_{Lim} , VO_{2max} , HR, RE and RER measurements of the groups. Mean rank (Min-Max).

	Cycling n=8	Martial Arts n=10	Soccer n=10	Track and Field n=9
vVO_{2max} (km.h ⁻¹)	16.94 (14-18)	9.50 (13-17)	25.00* (15-18)	24.72* (16-19)
T_{Lim} (seconds)	22.00 (219-800)	17.85 (139-478)	16.05 (160-368)	20.89 (239-492)
VO_{2max} (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	19.94 (45.50-63.20)	8.35 (43.70-51.40)	24.05* (50.50-65.30)	24.39* (50.30-61.40)
HR (beat/min)	19.00 (163-197)	22.50 (177-194)	18.85 (175-197)	15.28 (167-192)
RPE	24.19 (13-19)	14.95 (11-17)	22.85 (13-19)	14.61 (7-17)
RER	12.38 (1.07-1.21)	20.55 (1.06-1.24)	23.60 (1.12-1.22)	18.06 (1.10-1.20)

HR: Heart rate, RPE: Rate of Perceived Exertion RER: Respiratory Exchange Ratio *p<0.05

Track and field athletes ($U=4.00$, $Z=-3.35$, $p=0.000$) and soccer players ($U=3.50$, $Z=-3.51$, $p=0.000$) had significantly higher VO_{2max} values than martial arts athletes (Figure 1a). Mann-Whitney U test revealed that vVO_{2max} values of track and field athletes ($U=6.50$, $Z=-3.21$, $p=0.001$) and soccer players ($U=9.50$, $Z=-3.14$, $p=0.001$) were significantly higher than martial arts athletes (Figure 1b).

**Figure 1:** Comparison of (a) VO_{2max} and (b) vVO_{2max} values among groups.

There were no significant differences between groups in T_{Lim} ($\chi^2(3) = 1.745$, $p=0.05$). According to the results of the analysis, there were no significant differences among groups in terms of HR, RPE and RER. However, significant differences were apparent among conventional and new fatigue index methods (Table 3).

Table 3. Comparison of fatigue index parameters using new and conventional equations.

Fatigue Index Extension (Right)			Fatigue Index Flexion (Right)				
Method	Mean±SD (%)	Effect Size (95% CI)	Method	Mean±SD (%)	Effect Size (95% CI)		
A ₄₈ vs. C	41.25±12.60	19.44±13.21	0.81**	A ₄₈ vs. B	38.87±11.40	18.85±16.0	0.72 *
A ₄₉ vs. C	39.26±15.26	19.44±13.21	0.79**	A ₄₉ vs. B	34.68±11.25	18.85±16.0	0.65 *
A ₅₀ vs. C	42.46±13.25	19.44±13.21	0.86**	A ₅₀ vs. B	36.56±10.12	18.85±16.0	0.61 *
A ₄₈ vs. B	41.25±12.60	26.42±11.63	0.60 *	A ₄₈ vs. C	38.87±11.40	19.64±21.1	0.57 *
Fatigue Index Extension (Left)			Fatigue Index Flexion (Left)				
Method	Mean±SD (%)	Effect Size (95% CI)	Method	Mean±SD (%)	Effect Size (95% CI)		
A ₄₈ vs. B	43.54±10.25	20.41±15.58	0.83 **	A ₄₈ vs. B	42.75±18.28	19.41±17.1	0.58 *
A ₄₈ vs. C	43.54±10.25	19.57±14.87	0.86 **	A ₄₈ vs. C	42.75±18.28	20.12±15.0	0.55 *
A ₄₉ vs. C	41.61±13.78	19.57±14.87	0.86* *	A ₅₀ vs. B	35.96±10.33	19.41±17.1	0.59 *
A ₅₀ vs. B	37.53±10.09	20.41±15.58	0.79 **	A ₅₀ vs. C	35.96±10.33	20.12±15.0	0.52 *

Note. *p<0.05, **p<0.001. Subject characteristics were measured as Mean±SD.

Intraclass coefficient (ICC) and Intraclass coefficient confidence intervals (ICC CI 95%) was determined to represent the proportion of variance in a set of scores that is attributable to the true score variance. ICC was found 0.94 (95% CI, 0.74–0.99); 0.90 (95% CI, 0.55–0.98), and 0.74 (95% CI, 0.60–0.94) for knee extensor and 0.97 (95% CI, 0.88–0.99), 0.94 (95% CI, 0.77–0.99), and 0.90 (95% CI, 0.60–0.98) for knee flexor muscles for between the repetitions 48 to 50, respectively (Table 4).

Table 4. Intra-class coefficient (ICC) and intra-class coefficient confidence intervals used to determine the reproducibility between the repetitions 48 to 50.

	Treadmill knee extensors					
	Mean±SD	ICC	ICC CI 95%	CV	SEM	
[(Mom _{max} -P48/Mom _{max})×100]	41.25±12.60	0.94	0.74–0.99	3.88%	3.27	
[(Mom _{max} -P49/Mom _{max})×100]	39.26±15.26	0.90	0.55–0.98	2.14%	3.90	
[(Mom _{max} -P50/Mom _{max})×100]	42.46±13.25	0.74	0.60–0.94	11.77%	2.95	
	Treadmill knee flexors					
	[(Mom _{max} -P48/Mom _{max})×100]	38.87±11.40	0.97	0.88–0.99	2.52%	4.07
	[(Mom _{max} -P49/Mom _{max})×100]	34.68±11.25	0.94	0.77–0.99	0.72%	4.00
[(Mom _{max} -P50/Mom _{max})×100]	36.56±10.12	0.90	0.60–0.98	5.94%	3.31	

Note. CV: The coefficient of variation, SEM: the standard error of the mean. Subject characteristics were measured mean Mean±SD.

Comparison of H/Q_{Fatigue} and H/Q_{CR} parameters: H/Q_{Fatigue} calculated using the moment developed in repetitions 48-50 was significantly greater than other conventional methods. The results of the Kruskal Wallis-H analysis revealed statistically significant differences among new and conventional equations with respect to H/Q absolute fatigue ratios (H/Q_{Right}^{48,49,50}:1.20–1.24 vs. H/Q_{CR}: 0.57–0.62; p<0.05) and (H/Q_{Left}^{48,49,50}:1.17–1.34 vs. H/Q_{CR}: 0.53–0.55; p<0.001) following T_{Lim}VO_{2max} tests, respectively (Figure 3 a,b,c,d).

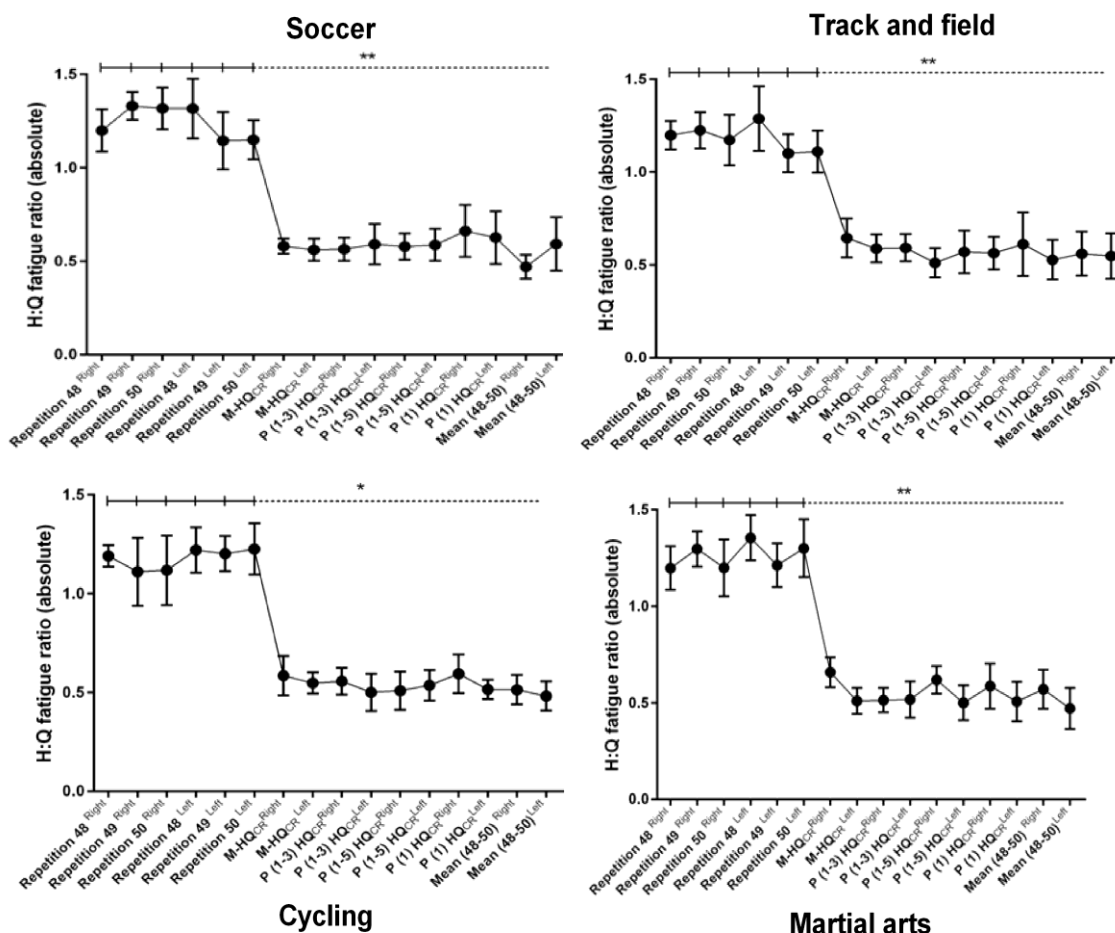


Figure 2 (a). Comparison of hamstring-to-quadriceps ratios of (a) soccer, (b) track and field, (c) cycling and (d) martial arts athletes using new and conventional methods following time to exhaustion test.

Interaction between neuromuscular capacity and fatigue test performance subsequent to treadmill time to exhaustion test: Knee extensor 1st ($Z = -2.092, p = 0.005$) and 2nd ($Z = -2.208, p = 0.041$) repetitions and flexor moment in the 1st ($Z = -2.438, p = 0.031$) and 2nd ($Z = -2.045, p = 0.028$) repetitions were significantly lower than the maximal joint moment subsequent to treadmill time to exhaustion test (extension Mom_{max} , mean from the 5th to the 7th repetitions, and flexion Mom_{max} , mean from the 8th to the 10th repetitions), respectively. Extensor moments decreased by the 8th repetition and remained significantly decreased to the end of the fatigue testing by the 25th repetition while flexor moments decreased by the 14th repetition and remained significantly decreased by the 20nd repetition to the end of the fatigue testing protocol when compared to the Mom_{max} . There was also a heterogeneous intra-subject distribution in the initiation of maximum joint moments during fatigue test subsequent to time to exhaustion test (Table 5).

Table 5. Intra-subject variability in the initiation of maximum joint moment

Frequency distribution	Repetition
39%	8 th repetition
25%	6 th repetition
21%	5 th repetition
9%	3 rd repetition
6%	1 st repetition

Note. The percent of frequency distribution indicates the repetition of which participants reached their maximum joint moment during fatigue test.

DISCUSSION

Running speed related hamstring injuries comprise a great deal of hamstring injuries in athletes and the data related to injury mechanism underlie that the incidence of hamstring injuries occur while the athlete is running at maximum or close to maximum speeds (Askling et al., 2007). Conventional hamstrings-to-quadriceps (H/Q) ratio, which is one of the most common evaluation methods, representing the concentric hamstrings (H_{con}) to quadriceps (Q_{con}) torque ratio (Kellis and Baltzopoulos, 1995).

It was reported that there is a relationship between stride frequency variations and running performance until time to exhaustion at the velocity of VO_{2max} (Boram et al., 2018) and an improved strength in the lower-limb which would require less activation of extensors muscles per stride reducing the actual demand of number of motor units during this constant intensity (Støren et al, 2011). The results of another study showed a significant relationship ($P = 0.024$) between horizontal ground reaction force and the combination of biceps femoris EMG activity during the end of the swing and the knee flexors eccentric peak moment during running at maximum speed. It was also noted that subjects who produced the greatest amount of horizontal force were both able to highly activate their hamstring muscles just before ground contact and present high eccentric hamstring peak moment capability (Morin et al., 2015). Therefore, because great limb velocities prior to foot ground impact occur during sprinting, this swing-stance transition moment is of crucial importance for hamstrings as these muscle group support forces as high as eight times body weight (Sun et al., 2015).

On the other hand, to determine the magnitude of another crucial component among sports injuries Hayes et al. (2004) investigated the effects of fatigue on knee angle at contact and maximal knee flexion during stance in sub-maximal running in which participants increased flexion, a negative correlation was found between local muscle resistance of flexors and extensors of the hip and the kinematic changed in vVO_{2max} (Hayes et al., 2004). Results indicated that less kinematic alteration occurs during the run and athletes with higher local muscle resistance are able to keep their running kinematic stable. Besides, Horita et al. (1999) claimed that athletes must perform a higher muscle workload to be able to provide stretching-shortening cycle at a given running velocity during the propulsion phase resulted in higher fatigue progression (Horita et al., 1999). Consequently, athletes must perform an extra effort during T_{Lim} at vVO_{2max} unlike their regular performance routines and this excessive angular difference during constant loads may decrease fatigue resistance.

When the muscular involvement and biomechanical changes during running into consideration, branches such as soccer and track and field require an improved knee flexor muscle strength since eccentric muscle strength plays an essential role to maintain running performance at which vVO_{2max} intensity (Figure 1b). Hayes et al. (2004) found statistically significant negative correlations between stride length and eccentric knee flexion (KF_{ecc}), ($r = -0.957$) during a run to exhaustion at vVO_{2max} (Hayes et al., 2004). They reported that there is a strong relationship between local muscular endurance of the knee flexors with changes in running mechanics. It has been found in another study that the repeated transient impact of vertical ground reaction force causes an abrupt collision force equal to about 1.5- to 3-fold the body weight during running (Lieberman et al., 2010). Furthermore, Arampatzis et al. (1999) reported an increased mechanical power at the knee joint and muscles to be exposed to a heavier load with the increase in velocity (Arampatzis et al., 1999). Taking such repeated impacts into account it could be speculated that soccer and track and field athletes with higher local muscle resistance may have been fewer changes in kinematic variables during the run and enabled them to cope with lower limb muscle fatigue and prolonged time to exhaustion at their vVO_{2max} (Table 2). This findings may arise a question whether the outcome data used to determine H/Q ratio derived under fatigued conditions present

consistency and reproducibility as power output in the lower extremity muscles especially in quadriceps and hamstring group muscles would decrease proportionally as a result of the fatigue due to the exhaustive exercise such as T_{Lim} at vVO_{2max} . However, Coombs et al., 2005 observed no predictive potential of the test when performed during eccentric actions or at higher joint angular velocities which calls into question the predictive potential of several versions of the test (Coombs and Garbutt, 2002). On the other hand, the results of the study indicates that evaluation of H/Q ratio subsequent to time to exhaustion test offers a different insight into measured data following testing modalities which involves increased activation of knee flexor muscles (Figure 3a,b,c,d). Additionally, as shown in Figure 1(a) and Figure 1(b), soccer and track and field athletes showed greater VO_{2max} and vVO_{2max} and also increased H/Q discrepancy compared to other branches (Figure 3a,b). The significant asymmetries calculated through $H/Q_{Fatigue}$ intervention clearly indicates the heterogeneity of the data when H/Q evaluated under exact fatigue conditions. Based on the results of a research, the percent decline in H/Q_{CR} and fatigue index from repetitions 28-30 were found significant and positive for the knee flexor moments while no significant correlations were observed for the changes in H/Q^{CR} or FI of the knee extensors in repetitions 28 and 30. These findings indicate that knee extensor FI had a weak (or no) effect on the reductions in H/Q_{CR} and the subjects who had a greater percent decline in H/Q_{CR} also tended to demonstrate a greater fatigue in the knee flexors (Pinto et al., 2018). We found in our study that the magnitude and reproducibility of flexor muscles during T_{Lim} at VO_{2max} was dominant even under fatigued conditions when we compared the individual repetitions between 48-50 to maximum joint moment during fatigue test ICC was found 0.97 (95% CI, 0.88–0.99), 0.94 (95% CI, 0.77–0.99), and 0.90 (95% CI, 0.60–0.98) for knee flexor muscles for between the repetitions 48 to 50, respectively (Table 4). Together with this findings it could be asserted that knee flexor fatigue may better explain the reductions in H/Q_{CR} during a fatigue test than knee extensor fatigue. In accordance with this findings, the results of the current study indicates that the evaluation of the neuromuscular determinants such as fatigue index, H/Q ratio following exercise intensities where anaerobic metabolism prevails are also affected by fitness deficiency, and a poor aerobic and anaerobic capacity. These results clearly showed that H/Q ratio provides distinct data regarding actual neuromuscular performance or risk of injury if H/Q is determined after a fatigue test compared to other standard techniques (Table 3). On the other hand, the results of the frequency analysis indicated that all participants reached their maximal moment at different repetition. Only a 6% of the participants reached their maximum joint moment at their first repetition while 9% reached at 3th, 21% at 5th, 25% at 6th and 39% at their 8th repetition (Table 5). It could be thus speculated that the wide range of intra-subject variability of initiation and maintenance of force production during the test which can affect the calculation of fatigue index as well as the changes in joint moment and H/Q ratio during the fatigue test. In terms of a precise evaluation, H/Q ratio and fatigue index rely mainly on the selection of the method to calculate the fatigue index such as fatigue rate, type of the exercise, and intensity. Thus, due to many factors which could possibly affect the observed data are being taken into account during the evaluation of neuromuscular performance this new approach may provide perhaps more precise information than other conventional methods while fatigue is an important factor in the evaluation of isokinetic testing performance, and consequently on the H/Q measurements.

CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

The results of this new proof-of-concept method and traditional equations demonstrated significant overall differences with respect to H/Q ratio and fatigue index under fatigued conditions in the functioning of the exercising leg muscles in the present study. This novel information may provide different information to organize exercise programs and form individual goals, to monitor improvements of athletes and to set training and testing regimes and enable them to control

whether these measurements are indeed helping them to achieve their goals. To this end, it could be speculated that the assessment of H/Q ratio and fatigue index parameters under non-fatigued conditions may not mimic the actual muscular performance of the athletes and leads to an imprecise evaluation of fatigue index and hamstring to quadriceps ratio. With the light of the findings of this study, it is essential to highlight the need of integration of maximum strength training into programs to improve aerobic and anaerobic capacity as participants indicated higher H/Q ratios and increased fatigue indexes a result of fatigue. More studies should be conducted to detect differences among different branches, which can provide a great deal of advantages in comparing physiological parameters and their effects on H/Q ratio and fatigue mechanism.

REFERENCES

1. Arampatzis A, Brüggemann GP, Metzler V. (1999). The effect of speed on leg stiffness and joint kinetics in human running. *J Biomech.* 32: 1349–1353.
2. Askling CM, Tengvar M, Saartok T, Thorstensson A. (2007). Acute first-time hamstring strains during high-speed running: a longitudinal study including clinical and magnetic resonance imaging findings. *Am J Sports Med.* 35:197–206.
3. Boram L, Boe B, Justus DO Young SK. (2018). The effect of stride frequency variations on running performance at the velocity of VO₂max: *Medicine & Science in Sports & Exercise* 50:265-266.
4. Cohen DD, Zhao B, Okwera B, Matthews MJ, Delextrat A. (2015). Angle-specific eccentric hamstring fatigue after simulated soccer. *Int J Sports Physiol Perform.* 10: 325–331.
5. Coombs R, Garbutt G. (2002). Developments in the use of the hamstring/ quadriceps ratio for the assessment of muscle balance. *J Sports Sci Med.* 1:56.
6. Denadai BS, Denadai ML. (1998). Effects of caffeine on time to exhaustion in exercise performed below and above the anaerobic threshold. *Braz J Med Biol Res.* 31:581-585.
7. Ekstrand J, Walden M, Hagglund M. (2016). Hamstring injuries have increased by 4% annually in men's professional football, since 2001: a 13-year longitudinal analysis of the uefa elite club injury study. *Br J Sports Med.* 50: 731- 737.
8. Figueiredo P, Zamparo P, Sousa A, Vilas-Boas JP, Fernandes RJ. (2011). An energy balance of the 200 m front crawl race. *Eur J Appl Physiol.* 111(5): 767-77.
9. Gandemia SC. (2001). Spinal and supraspinal factors in human muscle fatigue. *Physiol Rev.* 81: 1725–89.
10. Hayes PR, Bowen SJ, Davies EJ. (2004). The relationships between local muscular endurance and kinematic changes during a run to exhaustion at vVO₂max. *J Strength Cond Res.* 18: 898-903.
11. Heiderscheit BC, Hoerth DM, Chumanov ES, Swanson SC, Thelen BJ, Thelen DG. (2005). Identifying the time of occurrence of a hamstring strain injury during treadmill running: a case study. *Clin Biomech.* 20:1072- 1078.
12. Horita T, Komi PV, Nicol C, Kyrolainen H. (1999). Effect of exhausting stretch-shortening cycle exercise on the time course of mechanical behaviour in the drop jump: possible role of muscle damage. *The Journal of Strength and Conditioning Research.* 79(2):160-7.
13. Kawabata Y, Senda M, Oka T, Yagata Y, Takahara Y, Nagashima H, Inoue H. (2000). Measurement of fatigue in knee flexor and extensor muscles. *Acta Med Okayama.* 54(2), 85-90.
14. Kellis E, Baltzopoulos V. (1995). Isokinetic eccentric exercise. *Sports Med.* 19: 202–222.
15. Lieberman DE, Venkadesan M, Werbel WA, Daoud AI, D'Andrea S, Davis IS, Mang'Eni RO, Pitsiladis Y. (2010). Foot strike patterns and collision forces in habitually barefoot versus shod runners. *Nature.* 463: 531–535.
16. Morin JB, Gimenez P, Edouard P, Arnal P, Jiménez-Reyes P, Samozino P et al. (2015). Sprint Acceleration Mechanics: The major role of hamstrings in horizontal force production. *Front Physiol.* 6: 404.
17. Pinto MD, Blazejich AJ, Andersen LL, Mil-Homens P, Pinto RS. (2018). Hamstring-to-quadriceps fatigue ratio offers new and different muscle function information than the conventional non-fatigued ratio. *Scand J Med Sci Sports.* 28: 282–293.
18. Ruas CV, Pinto RS, Haff GG, Lima CD, Pinto MD, Brown LE. (2019). Alternative methods of determining hamstrings-to-quadriceps ratios: A comprehensive review. *Sports Medicine.* 5:11
19. Sanders TL, Maradit KH, Bryan AJ, Larson DR, Dahm DL, Levy BA et al. (2016). Incidence of anterior cruciate ligament tears and reconstruction: a 21- year population-based study. *Am J Sports Med.* 44: 1502- 1507.
20. Scattone-Silva R, Lessi G, Lobato D, Serrão F. (2012). Acceleration time, peak torque and time to peak torque in elite karate athletes. *Science & Sports.* 27(4):e31-e7.
21. Støren Ø, Helgerud J, Hoff J. (2011). Running stride peak forces inversely determine running economy in elite runners. *Journal of Strength and Conditioning Research.* 25(1): 117-123.
22. Sun Y, Wei S, Zhong Y, Fu W, Li L, Liu Y. (2015). How joint torques affect hamstring injury risk in sprinting swing-stance transition. *Med. Sci. Sports Exerc.* 47: 373–380.
23. Thorstensson A, Karlsson J. (1976). Fatiguability and fibre composition of human skeletal muscle. *Acta Physiol. Scand.* 98:318–322.
24. Weber FS, Silva B, Radaelli R, Paiva C, Pinto RS. (2010). Avaliação iso- cinética em jogadores de futebol profissional e comparação do desempenho entre as diferentes posições ocupadas no campo. *Rev Bras Med Esport.* 16:264–268.
25. Wilber RL, Moffatt RJ. (1992). Influence of carbohydrate ingestion on blood glucose and performance in runners. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2: 317-327.

Sporda Psikolojik İhtiyaçlar Durum Ölçeği (SPİDÖ): Türkçe Uyarlaması, Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması

Psychological Needs in Sports Status Scale (PNSS): Turkish Adaptation, Study of Validity and Reliability

¹Alpay BÜLBÜL

²Gamze AKYOL

¹Sinop Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği

²Hitit Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor

Yazışma Adresi

Corresponding Address:

Gamze AKYOL, PHD

ORCID: 0000-0002-9266-2516

Hitit Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor

E-posta: gamz.akyoll@gmail.com

Geliş Tarihi (Received): 18.08.2020

Kabul Tarihi (Accepted): 08.01.2021

ÖZ

Bu çalışmada Bhavsar vd., (2020) tarafından geliştirilen, Sporda Psikolojik İhtiyaçlar Durum Ölçeğinin (SPİDÖ) Türkçeye uyarlanması amaçlanmıştır. Toplam 29 soru 6 alt boyuttan oluşan ölçeğin öncelikle madde analizi olarak, madde-toplam korelasyonu hesaplanmıştır. Ayrıca SPİDÖ maddelerinin, madde ayırt ediciliğinin belirlenebilmesi için her bir alt boyuta ait ölçek puanları çoktan aza doğru sıralanıp, üstten %27'ye girenler üst grup, alttan %27'ye girenler alt grup olarak ayrılmıştır. Sonrasında maddelerin alt grup ile üst grup arasında farklılık gösterme durumu t testi ile incelenmiştir. SPİDÖ'nün altı boyutlu yapısının veriye uyumunu incelemek amacıyla ölçme aracının, ölçülen yapıya ilişkin faktör yapısı belli olduğundan ölçeğin orijinal formuna uygun olarak doğrulayıcı faktör analizi (DFA) yapılmıştır. Çok değişkenli normal dağılım varsayımı olmadığından, sağlam maksimum olabilirlik kestirimi (Robust Maximum Likelihood Estimation-RMLE) kullanılmıştır. SPİDÖ puanlarının güvenilirliğini belirlemek amacıyla Cronbach alfa katsayısından yararlanılmıştır. Yapılan DFA sonucunda SPİDÖ ölçeğinden madde 10'un çıkarılarak, yani 28 madde olarak, Türkçe'ye uyarlanıp kullanılabilmesi sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Spor psikolojisi, İhtiyaç, Yapı geçerliği, Güvenirlik

ABSTRACT

In this study, it is aimed to adapt the Psychological Needs In Sports Situation Scale (SPİDÖ) developed by Bhavsar et al. (2020) to Turkish. Firstly, the item-total correlation was calculated as item analysis of the scale which consists of 29 items and 6 factors. In addition, in order to determine the item distinctiveness of the SPİDÖ articles, the scale scores for each sub-dimension are already sorted towards the minimum, and those that enter 27% from the top are divided into the upper group and those that enter 27% from the bottom are divided into sub-groups. The differentiation of articles between the subgroup and the upper group was examined with the t test. In order to examine the compatibility of the six-dimensional structure of the SPİDÖ to the data, a confirmatory factor analysis (DFA) was performed in accordance with the original form of the scale, since the factor structure of the scale was determined. The Robust Maximum Likelihood Estimation (RMLE) was used. In order to determinate the reliability of the sub-dimension scores of the SPİDÖ, the Cronbach alpha coefficient was used. As a result of the DFA, it was determined that article 10 could be removed from the SPİDÖ scale and adapted and used in Turkish as 28 articles.

Keywords: Sport psychology, Need, Structural validity, Reliability

GİRİŞ

Spor bireyin zihinsel, fiziksel ve sosyo-kültürel anlamda gelişmesini sağlayan karmaşık ve multi-disipliner bir olgudur. Spor evreni içerisinde bulunan spor elemanları, sporcular, yöneticiler veya sağlıklı yaşam maksadı ile sporu alışkanlık haline getiren bireyler, bu evrenin tüm etkilerine birincil yollarla tanıklık etmektedir. Özellikle amatör ya da profesyonel meslek olarak bu evrende yer alan sporcular, çeşitli faktörlerin etkisinde kalarak performans anlamında gerileme ya da ilerleme yaşayabilmektedir. Bu faktörler; buldukları sosyal çevreye ait olma hissi, başarı/memnuniyet ya da başarısızlık/memnuniyetsizlik duygusu, görev bilincine sahip olma ve iletişim becerileri gibi gruplar içerisinde bulunan bireylerin ortak ekti alanlarıdır. Bireyler ya da sporcular kendi içsel analizlerini yaparak, içinde bulunduğu durumun psikolojik analizini yapabilmektedir bunun terimsel adı ise öz belirlemedir. Öz belirleme teorisine (ÖBT) (Deci ve Ryan, 1985; Ryan ve Deci, 2000) dayanan araştırmalar, üç temel psikolojik ihtiyacın hem aydınlık hem de karanlık taraflarına odaklanmış ve motivasyon ile psikolojik işlevsellik aralarındaki farklı ilişkileri araştırmıştır (Bartholomew ve diğ., 2011).

Son zamanlarda araştırmacılar ayrıca, ihtiyaç duyulan memnuniyet ve hayal kırıklığının yanı sıra, sporcu motivasyonu ve refahı/hastalığına daha kapsamlı bir anlayışa yardımcı olabilecek üçüncü bir ihtiyaç durumu (Cheon ve diğ., 2019; Costa ve diğ., 2015) olan psikolojik ihtiyaçların değerlendirilmesinin faydalı olabileceğini tartışmışlardır. Bununla birlikte, spora ilişkin araştırmacılar ve yapılmış olan mevcut araştırmalar, sporcuların yalnızca memnuniyet ve hayal kırıklığına odaklanmıştır, (Bartholomew ve diğ., 2011; Ng ve diğ., 2011) diğer ihtiyaçların belirlenebilmesi için veya bu iki ihtiyaç durumunu aynı anda değerlendirmek için spora özgü olmayan ölçütleri (Chen ve diğ., 2015) kullanarak sonuç elde etmeye çalışmışlardır. Bu ölçütlerin öğeleri, söz konusu kişilerin kişilerarası davranışlarına ve aynı zamanda başkalarının davranışlarının bir sonucu olarak ortaya çıkan kişisel deneyimlerine de atıfta bulunmaktadır. Bu çalışma ile sporcuların yaşamakta oldukları öz memnuniyet, hayal kırıklığı ve başarısızlık hislerinin analiz edilmesine kolaylık sağlayacak bir ölçek uyarlaması ve Türk literatürüne katkı sağlaması amaçlanmıştır

Psikolojik Memnuniyet (Tatmin), Hayal Kırıklığı Ve Başarısızlık Durumları: ÖBT literatüründeki ilgili çalışmalarda, temel psikolojik ihtiyaçların değerlendirilmesi son zamanlarda önemli hale gelmiştir. Bunun sebebi gelişen dünya içerisinde kaybolmamak ve tercih edilen bir birey olabilmek için, kişinin kendi eksikliklerini belirleyebilmesi ve iyileştirmesi gerektiğini düşünmesindedir. Bu durum sporcuları doğrudan etkilemektedir. Geleneksel olarak bu çalışmalarda, ihtiyaç doyumu durumu teorinin odak noktasıydı ve araştırmacılar, puanları düşükten yükseğe değişen tek kutuplu bir yapı olarak değerlendirirdi. Örneğin, spor bağlamında, yüksek ihtiyaç memnuniyetinin, motivasyon (Ntoumanis ve Standage, 2009), olumlu etki (Adie ve diğ., 2008), keyif (Mack ve diğ., 2011), ve olumlu gelişim deneyimleri (Taylor ve Bruner, 2012) gibi sonuçlarla pozitif ilişkili olduğu gösterilmiştir.

Bununla beraber, ihtiyaç tatmini ölçümleri ile ilgili düşük puanlar uyumsuz sonuçlar ile ilişkili bulunmuştur. Mesela spor bağlamında bakıldığında, ihtiyaç memnuniyeti puanlarının tükenmişlik (Hodge ve diğ., 2008) ve fiziksel olarak iyi olmama (memnuniyetsizlikten kaynaklanan kötü olma hali) belirtileriyle birlikte (Reinboth ve diğ., 2004) olumsuz ilişkili olduğu da görülmüştür. Yani ihtiyaç tatmini ölçümlerinde elde edilen düşük ya da uyumsuz puanlar fiziksel ya da zihinsel bir problemle ilgili olduğu gibi ilgisiz olarak da nitelendirilebilmektedir. Sonuç olarak bu sonuç örüntüsü her zaman geçerli değildir ve bazı araştırmacılar düşük ihtiyaç memnuniyeti puanlarının memnuniyetsizlikle ilgisi olmadığını öne sürmüşlerdir (Quested ve Duda, 2010; Reinboth ve Duda, 2006; Sheldon ve Bettencourt, 2002). Yeri gelmişken memnuniyetsizlik durumu terimi, ağırlıklı olarak öz belirleme teorisi literatüründe (Bartholomew ve diğ., 2011; Cheon ve diğ., 2019; Costa ve diğ., 2015), tatminsizliği belirtmek için kullanılmıştır. Bununla birlikte, bazı araştırmacılar,

başarısızlık durumuna ilişkin deneyimlere atıfta bulunmak için memnuniyetsizlik terimini kullanmıştır (Neubauer ve Voss, 2016, 2018; Sheldon ve Hilpert, 2012).

Bartholomew ve diğ., (2011) başarısızlık ve memnuniyetsizlik durumları arasındaki ayrıma ilişkin kavramsal temelli bir argüman sunsa da, iki yapının benzersiz faktör yapısına ve öngörücü değere sahip olup olmadığını deneysel olarak test etmemişlerdir. Bu düşünce Costa ve diğ., (2015) tarafından incelenmiştir. Araştırmacılar memnuniyetsizlik durumunun zapt edilmesine ilişkin öğeler geliştirmiş ve bunları değerlendirmişlerdir ve çok yöntemli faktör analizi (MTMM; CFA) kullanarak bu maddelerin kişiler arası ilişkiler bağlamında ihtiyaç duyulan başarısızlık durumundan farklı algılanabileceğini göstermişlerdir.

İhtiyaç eksikliğinde (tatminsizlik) araştırılması gereken sebeplerinin üçüncüsü ise, ihtiyaç durumlarının sosyo-bağlamsal öncüllerinin incelenmesidir. Bireyin çevresinde algıladığı sosyal faktörler, kişilerle ikili ilişkisini, kişinin temel psikolojik ihtiyaç tatminini ve tatminsizliğini etkileyebilmektedir (Cheon ve diğ., 2019). Başkalarından sağlanan ihtiyaç desteğinin ihtiyaç tatminine yol açtığı oldukça bilinirken bu, tatminsizlik gibi sınır bozucu sonuçlar da ortaya koymaktadır (Vansteenkiste ve Ryan, 2013). Tatminsizlik deneyimi sosyal faktörün bir kısmında başarısızlık durumunu yansıtmak için kullanılan kişiler arası davranışlardan kaynaklandığı düşünülmektedir (Cheon ve diğ., 2019).

Sporda tatminsizlik deneyiminin açıklayıcı örnekleri olarak şunlar verilebilir; bu kişiler bakış açılarının önemsendiğinden emin olmayan veya eğitim bölümlerinde belirli görevleri neden yerine getirdikleri konusunda belirsizlikler yaşayan (bağımsızlık eksikliği); yeterince motive olmamış hisseden ve istedikleri gibi gelişmiş ve başarmış hissetmeyen (yeterlilik eksikliği); ya da takımlarındaki diğer kişilerle pek fazla ortak noktaları yokmuş gibi hisseden, takım arkadaşlarıyla ilgilenmeyen ve tam anlamıyla “uygun olduklarını” düşünmeyen sporculardır (ilişki eksikliği).

Bu çalışmanın amacı, Bhavsar ve diğ., (2020) tarafından bireylerin sporda psikolojik ihtiyaçlarını değerlendirmek amacıyla son hali verilmiş olan ölçeğin, Türkçe’ye uyarlanması ve Türk literatüründeki önemi kazanmasıdır. Aynı zamanda araştırmacılar tarafından sporcuların yaşamış oldukları psikolojik ihtiyaç açıklıkları analiz edilerek, giderilmesini sağlamaktır.

YÖNTEM

Araştırma Grubu: Bu çalışma 2020-2021 yılında Türkiye’nin toplam 27 ilinde seçkisiz yöntem kullanılarak ulaşılan, 303 sporcunun katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların özellikleri Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Katılımcıların özellikleri

Değişkenler:		n	%
Cinsiyet	Kadın	77	25,4
	Erkek	226	74,6
Yaş	15-20 yaş	182	60,1
	21-25 yaş	56	18,5
	26-30 yaş	25	8,3
	31-35 yaş	26	8,6
	36-40 yaş	14	4,6
Spor Yapma Düzeyi	Üniversite	24	7,9
	Kulüp	223	73,6
	Bölgesel	26	8,6
	Uluslararası	30	9,9
Haftalık antrenman yapma sayısı?	2 antrenman	24	7,9
	3 antrenman	48	15,8
	4 antrenman	47	15,5
	5 ve üzeri antrenman	184	60,7

Tablo 1 incelendiğinde katılımcıların %25,4'ünün (n=77) kadın, %74,6'sının (n=226) erkek olduğu görülmektedir. Katılımcıların %60,1'i (n = 182) 15-20 yaş aralığında, %18,5'i (n = 56) 21-25 yaş aralığında, %8,3'ü (n = 25) 26-30 yaş aralığında, %8,6'sı (n = 26) 31-35 yaş aralığında ve %4,6'sı (n = 14) 36-40 yaş aralığındadır. Spor yapma düzeyi açısından incelendiğinde katılımcıların %7,9'unun (n = 24) üniversite düzeyinde, %73,6'sının (n = 223) kulüp düzeyde, %8,6'sının (n = 26) bölgesel düzeyde %9,9'unun (n = 30) uluslararası düzeyde spor yaptığı belirlenmiştir. Katılımcıların %7,9'u (n =24) haftada iki antrenman, %15,8'i (n =48) haftada üç antrenman, %15,5'i (n =47) haftada dört antrenman ve %60,7'si ise (n =184) haftada beş ve üzeri antrenman yapmaktadır

Veri Toplama Araçları:

Sporda Psikolojik İhtiyaç Durumları Ölçeği (SPİDÖ): SPİDÖ, Bhavsar ve diğ., (2020) tarafından bireylerin sporda psikolojik ihtiyaçlarını değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. SPİDÖ 29 maddeden ve altı boyuttan oluşmaktadır. Türk uyarlama çalışması yapılan bu ölçeğin boyutları bağımsızlık tatmini, bağımsızlık engellenmesi, yeterli tatmini, yeterli engellenmesi, ilişki tatmini ve ilişki engellenmesi şeklinde isimlendirilmiştir. Araştırmacılar bu yapının ortaya koyulmasında 24 model test etmiştir. Açıklayıcı faktör analizi sonucu altı faktörlü yapı elde edilmiş ve bu yapı doğrulayıcı faktör analizi (DFA) ile doğrulanarak, iyi düzeyde uyum indeksleri elde edilmiştir [χ^2 (247) = 438.72, $p < .001$, CFI = .97, TLI = .95, SRMR = .02, RMSEA = .05 (90% CI .04, .06)] (Bhavsar vd., 2020). Standartlaştırılmış faktör yükleri istatistik olarak anlamlı bulunmuştur ve .35 ile .86 arasında değişmektedir. Güvenirlik kanıtı için alt ölçek puanlarının iç tutarlılığı Raykov'un bileşik güvenirlik katsayısının değerlendirilmesi ile belirlenmiştir. Çalışmalarında, bağımsızlık tatmini, bağımsızlık engellenmesi, yeterlilik tatmini, yeterlilik engellenmesi, ilişki tatmini, ilişki engellenmesi alt ölçekleri için Raykov'un rho değerleri sırasıyla 0,73; 0,79; 0,76; 0,78; 0,89 ve 0,87 olarak hesaplanmış ve ölçekten elde edilen ölçümlerin iç tutarlılığının yeterli düzeyde olduğu tespit edilmiştir

Demografik Bilgi Formu: Bireylerin cinsiyetleri, yaşı, spor yapma düzeyi ve haftalık antrenman sayısı hakkında bilgi toplamak amacıyla araştırmacılar tarafından Demografik Bilgi Formu oluşturulmuştur.

Verilerin Toplanması: Sporda psikolojik ihtiyaç durumlarını belirleme ölçeğini Türk literatürüne uyarlayabilmek için sorumlu yazar olan Bhavsar ve Daniel Gucciardi'den onay alınmıştır. Akabinde Türkçe çevirisi yapılan ölçek ve araştırmacılar tarafından ölçeğin aslında istenilen değişkenler esas alınarak hazırlanan demografik bilgiler anketi, Google Formlar üzerinde düzenlenerek veri havuzu oluşturulmuştur ve sporculara ulaştırılmıştır. Ortalama bir buçuk hafta sonunda toplam 303 veri elde edilmiştir.

Verilerin Analizi: SPİDÖ'nün Türk kültürüne uyarlanması çalışmasında veri girişi yapıldıktan sonra veri setinde kayıp değer ve yanlış veri girişi olup olmadığı kontrol edilmiştir. Veri setinde herhangi bir kayıp veri ve yanlış veri girişine rastlanmamıştır. Ölçeğin ilgili alt boyutunda yer alan maddelere ait madde ayırt ediciliğinin incelemesi amacıyla öncelikle madde analizi olarak madde-toplam korelasyonu hesaplanmıştır. Ayrıca SPİDÖ maddelerin madde ayırt ediciliğinin belirlenebilmesi için her bir alt boyuta ait ölçek puanları en üstten en alta doğru sıralanıp, üst %27'ye girenler üst grup ve alt %27'ye girenler alt grup olarak ayrılmıştır. Maddelerin alt grup ile üst grup arasında farklılık gösterme durumu bağımsız örneklem için t testi ile incelenmiştir. İki gruba ait ölçümlere ilişkin ortalamaların karşılaştırılmasında bağımsız örneklem için t testi kullanılmaktadır (Çakan ve diğ., 2020). Örneklem büyüklüğü 30'dan büyük olduğunda verilerin normal dağılıma yaklaştığı (Tan, 2016) kabulü dikkate alınarak verilerin normal dağıldığı kabul edilmiştir.

SPİDÖ'nün altı boyutlu yapısının veriye uyumunu incelemek amacıyla ölçeğin ölçülen yapıya ilişkin faktör yapısı belli olduğundan ölçeğin orijinal formuna uygun olarak DFA yapılmıştır. Çok değişkenli normal dağılım varsayımı için LISREL programında bağıl çok değişkenli basıklık (Relative Multivariate Kurtosis = 1,287) değeri incelenmiş ve

sağlanmadığından sağlam maksimum olabilirlik kestirimi (Robust Maximum Likelihood Estimation-RMLE) kullanılmıştır. Analizde orijinal ölçeği geliştiren araştırmacılar tarafından belirlenen altı faktörlü yapıyı doğrulamada yol diyagramı oluşturulmuş ve faktör yüküne uygunluğu için standartlaştırılmış yükler ve bazı model uyum indeksleri sunulmuştur. DFA sonucunda elde edilen uyum iyiliği indeksi değerleri olan GFI, CFI ve NFI indeksleri için benzer ölçütler geçerlidir ve bu indekslerin 0,95 ile 1,00 arasında yer alması mükemmel uyumu, 0,90 ile 0,95 arasında yer alması ise kabul edilebilir uyumu göstermektedir (Hu ve Bentler, 1998). Araştırma kapsamında kullanılan uyum indekslerinin kabul düzeyleri ile ilgili bilgi SPİDÖ alt boyut puanlarının güvenilirliğini belirlemek amacıyla Cronbach alfa katsayısından yararlanılmıştır.

BULGULAR

SPİDÖ' den elde edilen ölçümlerin geçerliğinin test edilmesinde faktör analizi öncesinde ölçeğin madde toplam korelasyonları incelenmiştir. Ölçeğe ait maddelerin madde ayırt ediciliğinin belirlenebilmesi için ölçek puanları en üstten en alta doğru sıralanıp, üst %27'ye girenler üst grup ve alt %27'ye girenler alt grup olarak ayrılmıştır. Maddelerin alt grup ile üst grup arasında farklılık gösterme durumu bağımsız örneklem için t testi tekniği ile incelenmiştir. Ayrıca madde-toplam puan korelasyonu hesaplanmıştır. Sonuçları Tablo 2' de sunulmuştur.

Tablo 2. Sporda psikolojik ihtiyaç durumları ölçeği madde analizi sonuçları

Boyut	Madde No	Madde- Toplam Puan Korelasyonu	Düzeltilmiş Madde -Toplam Korelasyonu	Üst Grup		Alt Grup		t
				\bar{X}	s	\bar{X}	s	
Bağımsızlık Tatmini	M1	0,737	0,558	4,87	0,38	3,04	1,34	11,920*
	M2	0,673	0,467	4,82	0,42	3,09	1,32	11,348*
	M3	0,687	0,397	4,90	0,30	2,18	1,32	18,251*
	M4	0,714	0,563	4,99	0,11	3,62	1,22	10,067*
	M5	0,687	0,511	4,98	0,16	3,55	1,34	9,550*
Bağımsızlık Engellenmesi	M6	0,774	0,576	4,02	1,01	1,10	0,43	24,198*
	M7	0,785	0,608	3,66	1,28	1,02	0,22	18,382*
	M8	0,763	0,556	3,93	1,04	1,05	0,31	24,019*
	M9	0,721	0,512	3,43	1,34	1,00	0,00	16,365*
	M10	0,126	-0,088	4,45	0,74	4,33	1,10	0,833
Yeterlik Tatmini	M11	0,683	0,387	4,93	0,26	2,67	1,23	16,273*
	M12	0,786	0,626	5,00	0,00	3,07	0,99	17,605*
	M13	0,743	0,600	4,96	0,19	3,76	1,03	10,488*
	M14	0,704	0,580	5,00	0,00	4,06	0,96	8,855*
	M15	0,801	0,680	5,00	0,00	3,56	1,00	13,096*
Yeterlik Engellenmesi	M16	0,813	0,655	3,07	1,46	1,00	0,00	12,900*
	M17	0,883	0,785	2,72	1,63	1,00	0,00	9,567*
	M18	0,805	0,647	2,96	1,45	1,00	0,00	12,241*
	M19	0,836	0,697	3,05	1,45	1,00	0,00	12,814*
İlişki Tatmini	M20	0,754	0,569	4,96	0,19	2,46	1,27	17,648*
	M21	0,731	0,536	5,00	0,00	2,62	1,26	17,045*
	M22	0,785	0,644	4,95	0,22	2,95	1,35	13,238*
	M23	0,748	0,579	5,00	0,00	2,96	1,26	14,620*
	M24	0,616	0,443	4,88	0,33	3,60	1,27	8,867*
İlişki Engellenmesi	M25	0,741	0,522	3,78	1,30	1,00	0,00	19,428*
	M26	0,847	0,741	3,49	1,08	1,00	0,00	20,858*
	M27	0,775	0,640	2,90	1,44	1,00	0,00	11,990*
	M28	0,786	0,658	2,91	1,40	1,00	0,00	12,398*
	M29	0,760	0,654	2,30	1,45	1,00	0,00	8,123*

*p<0,05

Tablo 2 incelendiğinde SPİDÖ' nün bağımsızlık tatmini boyutu madde toplam puan korelasyonların 0,67 ile 0,74 arasında değiştiği görülmektedir. Ayrıca bağımsızlık tatmini boyutu için düzeltilmiş madde-toplam puan korelasyonu değerlerinin 0,40 ile 0,56 arasında değiştiği belirlenmiştir. Buna göre, uyarlaması yapılan ölçeğin bağımsızlık tatmini boyutundaki maddelerin tamamının madde ayırt ediciliğine sahip olduğu yorumu yapılabilir. Üst grup ile alt grup arasında yapılan t testi sonucunda ise bağımsızlık tatmini boyutunda tüm maddeler için istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0,05$). Buna göre, SPİDÖ bağımsızlık tatmini boyutunda yer alan maddelerin alt grupta yer alan bireyler ile üst grupta yer alan bireyleri ayırmada başarılı olduğu söylenebilir.

SPİDÖ bağımsızlık engellenmesi boyutu madde toplam puan korelasyonların 0,13 ile 0,78 arasında değiştiği görülmektedir. Ayrıca bağımsızlık engellenmesi boyutu için düzeltilmiş madde-toplam puan korelasyonu değerlerinin -0,088 ile 0,56 arasında değiştiği belirlenmiştir. Tablo 2'de görüldüğü gibi bağımsızlık engellenmesi boyutunda sadece madde 10 için madde-toplam puan korelasyonun 0,30'un altında olduğu görülmektedir. Buna göre, madde 10 dışında hazırlanan maddelerin amacına hizmet ettiği yorumu yapılabilir. Üst grup ile alt grup arasında yapılan t testi sonucunda ise bağımsızlık engellenmesi boyutunda madde 10 dışında maddeler için istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0,05$). *Madde 10 "Sporda ben; bana söyleneni yapmalıyım." şeklindedir ve göreve dair zorunluluk algısı içermektedir.* Buna göre, SPİDÖ bağımsızlık engellenmesi boyutunda yer alan maddelerden 10. madde hariç tüm maddelerin alt grupta yer alan bireyler ile üst grupta yer alan bireyleri ayırmada başarılı olduğu yorumu yapılabilir.

SPİDÖ'nün yeterlik tatmini boyutu madde toplam puan korelasyonların 0,68 ile 0,80 arasında değiştiği görülmektedir. Ayrıca yeterlik tatmini boyutu için düzeltilmiş madde-toplam puan korelasyonu değerlerinin 0,39 ile 0,68 arasında değiştiği belirlenmiştir. Buna göre, hazırlanan maddelerin yeterlik tatmini boyutu altında amacına hizmet ettiği yorumu yapılabilir. Üst grup ile alt grup arasında yapılan t testi sonucunda ise yeterlik tatmini boyutunda tüm maddeler için anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0,05$). Buna göre, SPİDÖ yeterlik tatmini boyutunda yer alan durumların alt grupta yer alan bireyler ile üst grupta yer alan bireyleri ayırmada başarılı olduğu söylenebilir. SPİDÖ'nün yeterlik engellenmesi boyutu madde toplam puan korelasyonların 0,80 ile 0,88 arasında değiştiği görülmektedir. Ayrıca yeterlik engellenmesi boyutu için düzeltilmiş madde-toplam puan korelasyonu değerlerinin 0,65 ile 0,78 arasında değiştiği belirlenmiştir. Buna göre, hazırlanan maddelerin amacına hizmet ettiği yorumu yapılabilir. Üst grup ile alt grup arasında yapılan t testi sonucunda ise yeterlik engellenmesi boyutunda tüm maddeler için istatistiksel anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0,05$). Buna göre, SPİDÖ yeterlik engellenmesi boyutunda yer alan durumların alt grupta yer alan bireyler ile üst grupta yer alan bireyleri ayırmada başarılı olduğu söylenebilir.

SPİDÖ'nün ilişki tatmini boyutu madde toplam puan korelasyonların 0,62 ile 0,78 arasında değiştiği görülmektedir. Ayrıca ilişki tatmini boyutu için düzeltilmiş madde-toplam puan korelasyonu değerlerinin 0,44 ile 0,64 arasında değiştiği belirlenmiştir. Buna göre, hazırlanan maddelerin amacına hizmet ettiği yorumu yapılabilir. Üst grup ile alt grup arasında yapılan t testi sonucunda ise ilişki tatmini boyutunda tüm maddeler için istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0,05$). Buna göre, SPİDÖ ilişki tatmini boyutunda yer alan durumların alt grupta yer alan bireyler ile üst grupta yer alan bireyleri ayırmada başarılı olduğu söylenebilir.

SPİDÖ'nün ilişki engellenmesi boyutu madde toplam puan korelasyonların 0,74 ile 0,85 arasında değiştiği görülmektedir. Ayrıca ilişki engellenmesi boyutu için düzeltilmiş madde-toplam puan korelasyonu değerlerinin 0,52 ile 0,74 arasında değiştiği belirlenmiştir. Buna göre, hazırlanan maddelerin amacına hizmet ettiği yorumu yapılabilir. Üst grup ile alt grup arasında yapılan t testi sonucunda ise ilişki engellenmesi boyutunda tüm maddeler için istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0,05$). Buna göre, SPİDÖ ilişki engellenmesi boyutunda yer alan durumların alt

grupta yer alan bireyler ile üst grupta yer alan bireyleri ayırmada başarılı olduğu söylenebilir. Sonuç olarak, SPİDÖ maddelerinden sadece madde 10'un ölçekte kullanılmasına gereklilik olmadığı yorumu yapılabilir.

SPİDÖ'nün altı boyutlu yapısını incelemek amacıyla doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. DFA yapılırken uyum indekslerinden χ^2/sd , CFI, GFI, NFI, SRMR ve RMSEA değerleri, faktör yük değerleri incelenerek model veri uyumu değerlendirilmiştir. İlk gerçekleştirilen DFA'da madde 10'un faktör yük değeri -0,13 ve hata varyansı değeri 0,98 olarak belirlenmiştir. Madde 10 dışında faktör yük değeri 0,30 altında ve hata varyansı 0,90'nın üstünde herhangi bir maddeye rastlanmamıştır. Bu nedenle madde 10 için analiz dışında bırakılarak analiz tekrarlanmıştır. Madde 10 analiz dışında bırakıldıktan sonra gerçekleştirilen DFA sonucunda elde edilen uyum indeksi değerleri, maksimum ve minimum faktör yük değerleri Tablo 3'de sunulmuştur. Ayrıca analiz sonucunda elde edilen diyagram Şekil 1'de sunulmuştur.

Tablo 3. SPİDÖ DFA'ne ait uyum indeksleri

	χ^2	χ^2/sd	p	CFI	GFI	NFI	SRMR	RMSEA	Faktör Yük Değerleri	
									A	max
DFA Sonucu Değerler	645,87	1,93	0,000	0,96	0,84	0,92	0,074	0,055	0,87	0,37
Önerilen Değerler		$\chi^2/df \leq 3$		$\geq 0,90$	$\geq 0,90$	$\geq 0,90$	$\leq 0,08$	$\leq 0,06$	$\geq 0,30$	

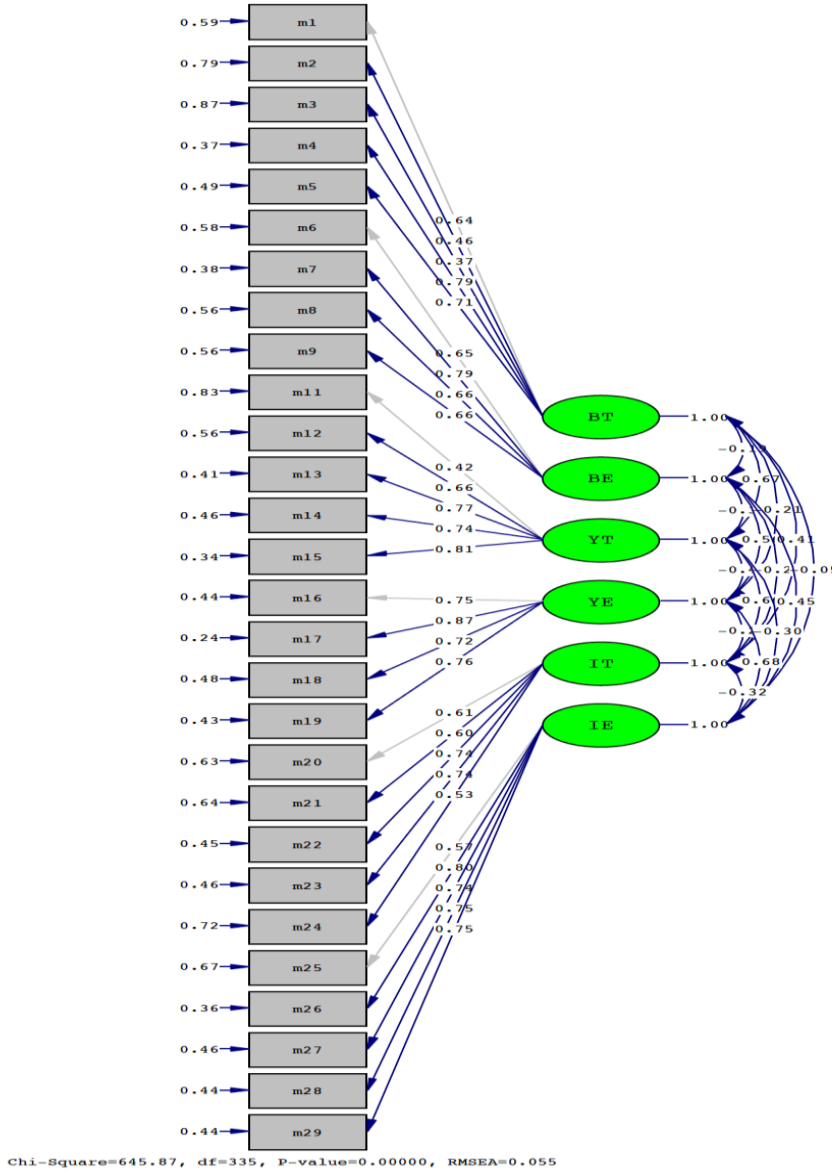
Tablo 3 incelendiğinde χ^2/sd değerinin 3'ten küçük olduğu görülmektedir ve buna göre modelin veriye çok iyi uyum gösterdiği söylenebilir (Kline, 2005). CFI değeri 0,96 ve NFI değeri 0,92 olarak bulunmuş ve bu değerlerin 0,90'nın üzerinde olması modelin veriye kabul edilebilir derece uyumun olduğunu göstergesi olarak kabul edilmektedir (Byrne, 2010). SRMR değerinin 0,08'den küçük olması ve RMSEA değerinin 0,06'dan küçük olması açısından da modelin veriye iyi uyum sağladığı söylenebilir (Hu ve Bentler, 1998). GFI değeri ise 0,84 olarak belirlenmiştir ve bu uyum indeksine göre model veri uyumunu olmadığı söylenebilir. Anderson ve Gerbing (1984)'in belirttiği gibi GFI değeri, özellikle küçük örneklem büyüklüklerinde artan model karmaşıklığı ile azalmaktadır. Örneklem büyüklüğünden bağımsız olmayan bu indeksin, altı boyutlu kurulan yapıda örneklem büyüklüğü çalışma kapsamında elde edilen örneklem nispeten daha büyük olduğu durumlarda artış göstereceği ön görülmektedir. Uyum indeksleri genel olarak değerlendirildiğinde madde 10 analiz dışındaki altı boyutlu modelin veriye uyum sağladığı görülmektedir. Ölçekteki tüm maddelerin faktör yük değerleri 0,30'dan yüksektir. Buna göre, tüm maddelerin amacına hizmet ettiği yorumu yapılıyor.

SPİDÖ alt boyut puanlarına ait Cronbach alfa değeri Tablo 4'de sunulmuştur.

Tablo 4. Sporda psikolojik ihtiyaç durumları ölçeği cronbach alfa değeri

	Madde Sayısı	Cronbach Alfa Değeri
Bağımsızlık Tatmini	5	0,72
Bağımsızlık Engellenmesi	5	0,78
Yeterlik Tatmini	5	0,77
Yeterlik Engellenmesi	4	0,85
İlişki Tatmini	5	0,78
İlişki Engellenmesi	5	0,83

Tablo 4 incelendiğinde SPİDÖ alt boyut puanlarından elde edilen Cronbach alfa katsayılarının 0,70'den yüksek olduğu belirlenmiştir. Buna göre, elde edilen ölçümlerin güvenilirliğinin yüksek olduğu söylenebilir (Nunnally, 1978).



Şekil 1. SPİDÖ ölçme modeli diagramı

(BT: Bağımsızlık Tatmini, BE: Bağımsızlık Engellenmesi, YT: Yeterlik Tatmini, YE: Yeterlik Engellenmesi, IT: İlişki Tatmini, IE: İlişki Engellenmesi)

TARTIŞMA

Bu araştırmada Bhavsar ve diğ., (2020) tarafından geliştirilmiş SPİDÖ'nün uyarlama çalışması gerçekleştirilmiş ve ölçeğin Türk kültüründe kullanımı için gerekli olan geçerlik ve güvenilirlik kanıtları sunulmuştur. Geçerlik çalışmaları kapsamında öncelikle madde-toplam korelasyonu hesaplanmış ve her bir alt boyuta ilişkin üst grup ve alt grup arasında farklılık gösterme durumu t testi ile incelenmiştir. SPİDÖ maddelerinden madde 10 dışında kalan diğer tüm maddelerin amacına hizmet etmediği görülmüştür. Yapılan DFA sonucunda ölçeğin (madde 10'un çıkarılmasıyla) Türk kültüründe orijinal ölçekteki faktör yapısıyla aynı şekilde kullanılabilirliği sonucuna ulaşılmıştır. DFA sonucu elde edilen uyum indeksleri altı faktörlü yapının kabul edilebilir bir uyum gösterdiğini ortaya koymuştur.

SPİDÖ'nün bağımsızlık tatmini boyutu madde toplam puan korelasyonların 0,67 ile 0,74 arasında değiştiği görülmektedir. Ayrıca bağımsızlık tatmini boyutu için düzeltilmiş madde-toplam puan korelasyonu değerlerinin 0,40 ile

0,56 arasında değiştiği belirlenmiştir. Buna göre, uyarlaması yapılan ölçeğin bağımsızlık tatmini boyutundaki maddelerin tamamının amacına hizmet ettiği yorumu yapılabilir. SPİDÖ'nün bağımsızlık engellenmesi boyutu madde toplam puan korelasyonların 0,13 ile 0,78 arasında değiştiği görülmektedir. Ayrıca bağımsızlık engellenmesi boyutu için düzeltilmiş madde-toplam puan korelasyonu değerlerinin -0,088 ile 0,56 arasında değiştiği belirlenmiştir. Buna göre, SPİDÖ bağımsızlık engellemesi boyutunda yer alan maddelerden 10. madde hariç tüm maddelerin alt grupta yer alan bireyler ile üst grupta yer alan bireyleri ayırmada başarılı olduğu yorumu yapılabilir.

SPİDÖ'nün yeterlik tatmini boyutu madde toplam puan korelasyonların 0,68 ile 0,80 arasında değiştiği görülmektedir. Ayrıca yeterlik tatmini boyutu için düzeltilmiş madde-toplam puan korelasyonu değerlerinin 0,39 ile 0,68 arasında değiştiği belirlenmiştir. Buna göre, hazırlanan maddelerin yeterlik tatmini boyutu altında amacına hizmet ettiği yorumu yapılabilir. SPİDÖ'nün yeterlik engellenmesi boyutu madde toplam puan korelasyonların 0,80 ile 0,88 arasında değiştiği görülmektedir. Ayrıca yeterlik engellenmesi boyutu için düzeltilmiş madde-toplam puan korelasyonu değerlerinin 0,65 ile 0,78 arasında değiştiği belirlenmiştir. SPİDÖ'nün ilişki tatmini boyutu madde toplam puan korelasyonların 0,62 ile 0,78 arasında değiştiği görülmektedir. Ayrıca ilişki tatmini boyutu için düzeltilmiş madde-toplam puan korelasyonu değerlerinin 0,44 ile 0,64 arasında değiştiği belirlenmiştir. Buna göre, hazırlanan maddelerin amacına hizmet ettiği yorumu yapılabilir. SPİDÖ'nün ilişki engellenmesi boyutu madde toplam puan korelasyonların 0,74 ile 0,85 arasında değiştiği görülmektedir. Ayrıca ilişki engellemesi boyutu için düzeltilmiş madde-toplam puan korelasyonu değerlerinin 0,52 ile 0,74 arasında değiştiği belirlenmiştir. Buna göre, hazırlanan maddelerin amacına hizmet ettiği yorumu yapılabilir. Sonuç olarak, SPİDÖ maddelerinden sadece madde 10'un amacına hizmet etmediği ve 10. Madde çıkartılarak yapılan istatistiksel analizler sonucunda tüm alt boyut ve maddelerin ölçmede başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

SPİDÖ faktör analizi sonuçlarına göre; χ^2/sd değeri 3'ten küçük olarak tespit edilmiştir, dolayısıyla modelin veriyle yüksek düzeyde uyum gösterdiği söylenebilmektedir. CFI değeri 0,96 ve NFI değeri 0,92 olarak bulunmuş ve bu değerlerin 0,90'nın üzerinde olması modelin veriye kabul edilebilir derece uyumun olduğunun göstergesi olarak kabul edilmektedir. SRMR değerinin 0,08'den küçük olması ve RMSEA değerinin 0,06'dan küçük olması açısından da modelin veriye iyi uyum sağladığı söylenebilir. GFI değeri ise 0,84 olarak belirlenmiştir ve bu uyum indeksine göre model veri uyumunu olmadığı söylenebilir. GFI indeksi verinin normal dağılım göstermediği durumlarda CFI ya göre daha fazla etkilenmektedir (Ainur ve diğ., 2017) ve araştırma kapsamında toplanan veri seti çoklu normal dağılım varsayımını sağlamadığından GFI değerine göre uyumun sağlanmadığı düşünülmektedir. Uyum indeksleri genel olarak değerlendirildiğinde madde 10 analiz dışındaki altı boyutlu modelin veriye uyum sağladığı görülmektedir. Ölçekteki tüm maddelerin faktör yük değerleri 0,30'dan yüksektir. Buna göre, tüm maddelerin amacına hizmet ettiği yorumu yapıyor.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada Bhavsar ve diğ., (2020) tarafından geliştirilmiş SPİDÖ'nün uyarlama çalışması gerçekleştirilmiş ve ölçeğin Türk kültüründe kullanımı için gerekli olan geçerlik ve güvenilirlik kanıtları sunulmuştur. Ölçek uyarlama çalışmasına katılanlardan, erkek dağılımının yüksek olması ve 15-20 yaş sporcuların çoğunlukla kulüp düzeyinde spor yapmaları ölçeğin sınırlılıklarını oluşturmuştur. Yapılan DFA sonucunda ölçeğin (madde 10'un çıkarılmasıyla) Türk kültüründe de kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Psikolojik ihtiyaç üzerine araştırmacılara öneri olarak şunlar verilebilir;

- Çeşitli branş sporcularına SPİDÖ uygulanarak, sporcuların öz benlik değerleri incelenebilir,
- Yine farklı branşlar bu ölçek yardımıyla karşılaştırılarak, branş bazında sporcuların öz benlik değerleri üzerine araştırmalar yapılabilir,

- Spor elemanları bu ölçeği kullanarak sporcularının tatmin, memnuniyet ve memnuniyetsiz düzeyini saptayabilirler.

Bundan sonra yapılacak çalışmalarda SPİDÖ'nün farklı örneklem ve yaş grupları üzerinde (gençler, yaşlılar, kadın ve erkekler vb.) tekrar DFA ile doğrulanarak ölçeğin geçerlik ve güvenirliliğini arttıracığı düşünülmektedir.

REFERENCES

1. **Adie JW, Duda JL, ve Ntoumanis N.** (2008). Autonomy support, basic need satisfaction, and the optimal functioning of adult male and female sport participants: *A test of basic needs theory. Motivation and Emotion*, 32, 189–199. <https://doi.org/10.1007/s11031-008-9095-z>
2. **Ainur AK, Sayang MD, Jannoo Z, ve Yap BW.** (2017). Sample Size and Non-Normality Effects on Goodness of Fit Measures in Structural Equation Models. *Pertanika Journal of Science & Technology*, 25(2), 575-586.
3. **Bartholomew KJ, Ntoumanis N, Ryan RM, Bosch JA, ve Thøgersen-Ntoumani C.** (2011). Self-determination theory and diminished functioning: The role of interpersonal control and psychological need thwarting. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 37, 1459–1473. <https://doi.org/10.1123/jsep.32.2.193>.
4. **Bartholomew KJ, Ntoumanis N, Ryan RM, ve Thøgersen-Ntoumani C.** (2011). Psychological need thwarting in the sport context: Assessing the darker side of athletic experience. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 33, 75–102. <https://doi.org/10.1123/jsep.33.1.75>.
5. **Bhavsar N, Bartholomew KJ, Quested E, Gucciardi DF, Thøgersen-Ntoumani C, Reeve J ve diğ.** (2020). Measuring psychological need states in sport: Theoretical considerations and a new measure. *Psychology of Sport & Exercise* (47), 1-14.
6. **Byrne BM.** (2010). *Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming*. New York: Routledge.
7. **Chen B, Mouratidis A, Ryan RM, Sheldon KM, Soenens B, Van Petegem S ve diğ.** (2015). Basic psychological need satisfaction, need frustration, and need strength across four cultures. *Motivation and Emotion*, 39, 216–236. <https://doi.org/10.1007/s11031-014-9450-1>.
8. **Cheon SH, Reeve J, Lee Y, Ntoumanis N, Gillet N, Kim BR, ve diğ.** (2019). Expanding autonomy psychological need states from two (satisfaction, frustration) to three (dissatisfaction): A classroom-based intervention study. *Journal of Educational Psychology*, 11, 685–702. <https://doi.org/10.1037/edu0000306>.
9. **Costa S, Ntoumanis N, ve Bartholomew K.** (2015). Predicting the brighter and darker sides of interpersonal relationships: Does psychological need thwarting matter? *Motivation and Emotion*, 39, 11–24. <https://doi.org/10.1007/s11031-014-9427-0>
10. **Çakan M, Çelikten S, ve Gündüz T.** (2020). Nicel veri analizi ve yorumlanması. B. Oral (Ed) ve A. Çoban (Ed), *Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi. 161-203.
11. **Deci EL, ve Ryan RM.** (1985). *Intrinsic Motivation And Self-Determination In Human Behavior*. New York: Plenum.
12. **Deci EL, ve Ryan RM.** (2000). The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior.
13. **Hodge K, Lonsdale C, ve Ng JYY.** (2008). Burnout in elite rugby: Relationships with basic psychological needs fulfilment. *Journal of Sports Science*, 26, 835–844. <https://doi.org/10.1080/02640410701784525>
14. **Hu LT, ve Bentler PM.** (1998). Fit indices in covariance structure modeling: Sensitivity to under parameterized model misspecification. *Psychological Methods*, 3(4), 424-453.
15. **Hu LT, ve Bentler PM.** (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6(1):1-55.
16. **Kline RB.** (2005). *Principles And Practice Of Structural Equations Modeling*. New York: Guilford.
17. **Ng JY, Lonsdale C, ve Hodge K.** (2011). The basic needs satisfaction in sport scale (BNSSS): Instrument development and initial validity evidence. *Psychology of Sport and Exercise*, 12, 257–264. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2010.10.006>
18. **Neubauer AB, ve Voss A.** (2016). Validation and revision of a German version of the balanced measure of psychological needs scale. *Journal of Individual Differences*, 37, 56–72. <https://doi.org/10.1027/1614-0001/a000188>.
19. **Neubauer AB, ve Voss A.** (2018). The structure of need fulfillment: Separating need satisfaction and dissatisfaction on between- and within-person level. *European Journal of Psychological Assessment*, 34, 220–228. <https://doi.org/10.1027/1015-5759/a000326>.
20. **Nunnally JC.** (1978). *Psychometric Theory* (2nd ed.). New York: McGraw-Hill.
21. **Ntoumanis N, ve Standage M.** (2009). Prosocial and antisocial behaviour in sport: A self-determination theory perspective. *Journal of Applied Sport Psychology*, 21, 365–380. <https://doi.org/10.1080/10413200903036040>.
22. **Mack DE, Wilson PM, Oster KG, Kowalski KC, Crocker PRE, ve Sylvester BD.** (2011). Well-being in volleyball players: Examining the contributions of independent and balanced psychological need satisfaction. *Psychology of Sport and Exercise*, 12, 533–539. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2011.05.006>.
23. **Taylor IM, ve Bruner MW.** (2012). The social environment and developmental experiences in elite youth soccer. *Psychology of Sp.*
24. **Reinboth M, Duda JL, ve Ntoumanis N.** (2004). Dimensions of coaching behavior, need satisfaction, and the psychological and physical welfare of young athletes. *Motivation and Emotion*, 28, 297–313. <https://doi.org/10.1023/B:MOEM.0000040156.81924.b8>
25. **Reinboth M, ve Duda JL.** (2006). Perceived motivational climate, need satisfaction and indices of well-being in team sports: A longitudinal perspective. *Psychology of Sport and Exercise*, 7, 269–286. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2005.06.002>.
26. **Sheldon KM, ve Bettencourt BA.** (2002). Psychological need-satisfaction and subjective wellbeing within social groups. *British Journal of Social Psychology*, 41, 25–38. <https://doi.org/10.1348/014466602165036>.
27. **Sheldon KM, ve Hilpert JC.** (2012). The Balanced Measure of Psychological Needs (BMPN) scale: An alternative domain general measure of need satisfaction. *Motivation and Emotion*, 36, 439–451. <https://doi.org/10.1007/s11031-012-9279-4>.
28. **Tan Ş.** (2016). *SPSS Ve EXCEL Uygulamalı Temel İstatistik 1*. Ankara: Pegemakademi.
29. **Vansteenkiste M, ve Ryan RM.** (2013). On psychological growth and vulnerability: Basic psychological need satisfaction and need frustration as a unifying principle. *Journal of Psychotherapy Integration*, 23, 263–280. <https://doi.org/10.1037/a0032359>.

EK 1. SPORDA PSİKOLOJİK İHTİYAÇLAR DURUM ÖLÇEĞİ (SPİDÖ):

YÖNERGE: Lütfen aşağıda ifade edilen yargı seçeneklerine katılım düzeylerinden sizin için en uygun olan seçeneği, altındaki kutucuğa (X) işareti koyarak belirtiniz.		Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
1.	Eğitim aldığım ölçüde karar vermede özgür hissedirim.					
2.	Bir şeylerin nasıl yapıldığı konusunda söyleyeceklerim vardır.					
3.	Antrenman yapma kararları konusunda özgürüm.					
4.	Kendi hayallerimin peşinden giderim.					
5.	Kendim olabileceğimi hissedirim.					
6.	Başkaları ile benzer şekillerde davranma konusunda zorlanmış hissedirim.					
7.	Antrenman kararlarına uymada zorlanmış hissedirim.					
8.	Seçmediğim antrenman görevlerini yapmada zorlanmış hissedirim.					
9.	Aşırı derecede baskı hissedirim.					
10.	Kendimi yeterli hissedirim.					
11.	Yetenekli hissedirim.					
12.	Zorlukların üstesinden gelebilirim.					
13.	Görevlerimi iyi yapabildiğim konusunda güvenli hissedirim.					
14.	İyi olduğumu hissedirim.					
15.	Başarısız hissedirim.					
16.	İşe yaramaz hissedirim.					
17.	Yetersiz hissedirim.					
18.	Umutsuz hissedirim.					
19.	Desteklenmiş hissedirim.					
20.	Önemslenmiş hissedirim.					
21.	Birilerine bağlı hissedirim.					
22.	Çevre tarafından kabul edilmiş hissedirim.					
23.	Etrafımdaki insanları severim.					
24.	Benden hoşlanılmadığımı hissedirim.					
25.	Dışlanmış hissedirim.					
26.	Yalnız hissedirim.					
27.	Önemslenmemiş hissedirim.					
28.	Kovulmuş hissedirim.					

Do Children Engaged in Organized Sports Meet the Recommended Levels of Step Counts?

Organize Edilmiş Sporlara Katılan Çocuklar Önerilen Adım Sayısını Karşılıyor mu?

¹Necip DEMİRCİ

¹Ayda KARACA

²Ş. Alpan CİNEMRE

²Evrinm ÜNVER

¹Division of Physical Activity and Health, Department of Recreation, Hacettepe University, Faculty of Sport Sciences, Ankara, Turkey

²Division of Movement and Training Sciences, Department of Exercise and Sport Sciences, Hacettepe University, Faculty of Sport Sciences, Ankara, Turkey

Yazışma Adresi
Corresponding Address:

Res. Asst. Necip DEMİRCİ

ORCID: 0000-0003-0147-8332

Hacettepe University, Faculty of Sport Sciences, Department of Recreation, Division of Physical Activity and Health, Beytepe, Ankara

E-posta:
necip.demirci@hacettepe.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 19.08.2020
Kabul Tarihi (Accepted): 08.01.2021

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, organize edilmiş sporlara katılan çocukların, spesifik zaman dilimlerinde (toplam hafta, hafta içi, okul içi, okul dışı, hafta sonu, cumartesi, pazar, spor yapılan günler ve spor yapılmayan günlerde) adım sayılarını incelemek ve adım sayılarının önerilen düzeyde olup olmadığını belirlemektir. Bu çalışmaya gönüllü olarak 41 erkek ve 39 kız (11.97 ± 0,84 yıl) çocuk katılmıştır. Çocukların boy ve vücut ağırlıkları ölçümü yapılmış ve ActiGraph wGT3x-BT marka akseleometreler, elastik kemer aracılığı ile çocukların baskın olan el bileğine giyilerek adım sayıları belirlenmiştir. Bu cihazı katılımcılardan 7 gün boyunca giymeleri istenmiştir. Hem kız hem de erkek çocukların spesifik zaman dilimleri arasındaki farkın incelenmesinde Bağımsız Örneklem T-Testi analizi uygulanmıştır. Çocukların tüm hafta, hafta içi, okul içi, cumartesi, spor yapılan günler ve spor yapılmayan günlerdeki adım sayıları bakımından cinsiyetler arasında anlamlı fark elde edildiği ve erkek çocukların adım sayısının kız çocuklarınkinden daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır (p <0,05). Erkek çocukların okul içi ve okul dışına ait adım sayıları arasında anlamlı fark elde edilmemiştir (p >0,05). Haftalık ortalama adım sayısı bakımından kız çocukların %56,4'ü, erkek çocukların ise %51,2'si önerilen adım sayısını karşılamışlardır. Kız ve erkek çocukların spor yapılan günlerde attıkları adım sayılarının spor yapılmayan günlerden daha yüksek olduğu saptanmıştır (p <0,05). Hem kızların hem de erkeklerin hafta içi günlere ait adım sayıları, hafta sonundan daha fazladır (p <0,05). Erkek çocukların haftalık ortalama, hafta içi, okul içi, cumartesi günü, spor yapılan ve spor yapılmayan günlere ait adım sayılarının kız çocukların adım sayılarından daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır (p <0,05). Kız çocukları için önerilen adım sayısına ulaşma oranının en yüksek olduğu zaman diliminin (%84,6) spor yapılan günlerin olduğu görülmüştür. Hem kız hem de erkek çocukların hafta içi adım sayılarının hafta sonuna kıyasla daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca kız ve erkek çocukların spor yapılan günlerde attıkları adım sayısının spor yapılmayan günlerden daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Çocuklar, Adım sayısı, Okul içi, Okul dışı, Organize edilmiş sporlar

ABSTRACT

This study aimed to calculate the step counts of children who regularly participate in organized sports within specific time periods (weekday, weekend, school time, out-of-school, sports days, days without sports) and to determine whether they reach the recommended activity level. Forty-one boys and 39 girls (11.97±.84 yrs. for all participants) participated in this study voluntarily. Step counts were determined by using ActiGraph wGT3x-BT. It was worn on their dominant wrist for seven days. An Independent Samples t-test was used to examine the difference between the genders. A Paired-Samples t-Test was used to compare the step counts of specific periods in both girls and boys. There were significant differences in step counts between boys and girls in terms of the whole week, weekdays, school time, Saturdays, sports days, and non-sports days, and boys reached more step counts than girls (p<0.05). No significant difference was found between school time and out of school time for boys. Weekly average, 56.4% of girls and 51.2% of boys meet the recommended number of steps. The number of steps taken by both girls and boys during the sport days was more than non-sport days (p <0,05). Moreover, girls and boys on weekdays took more the number of steps than on a weekend (p <0,05). In conclusion, boys reached more number of steps than girls in terms of the weekly average, weekdays, school time, Saturday, sports days, and non-sports days. The period in which the rate of reaching the recommended step counts for girls was highest (84.6%) on sports days. Both girls and boys had higher step counts on weekdays than on the weekends. The number of steps for both girls and boys on sports days was more than non-sport days.

Keywords: Children, Step count, School time, Out-of-school time, Organized sports

INTRODUCTION

It has been proved that having physical activity at the recommended level is beneficial for health (Brooke et al., 2014; Burns et al., 2015; Janssen and LeBlanc, 2010) and useful in the prevention of some chronic diseases (Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2017a). Physical activity level gradually decreases with age (Nader et al., 2008). Besides, biological, psychological, socio-cultural, and environmental factors influence the activity levels of children (Sterdt et al., 2014). It was seen that in Europe and North America, the majority of adolescents were unable to meet moderate and vigorous physical activity at the recommended level (Kalman et al., 2015), and sedentary lifestyle is increasing (Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2017b).

The World Health Organization (WHO) indicates that children at school-age should have a minimum of 60 minutes of moderate-to-vigorous physical activity each day (World Health Organisation [WHO], 2017). Moreover, the Turkish Physical Activity Guideline emphasized that high-intensity exercises should be added to the activity program to promote health benefits, and 12-18 aged children should be encouraged to sports such as jumping rope, volleyball, and basketball to improve bone health (Ministry of Health [MH], 2014).

Walking and running which is the most common form of physical activity are generally preferred in physical activity programs. For this reason, there have been many studies demonstrating that the step counts were measured with objective monitors such as a pedometer or accelerometer (Silva et al., 2018). Therefore, objectively measured step-based physical activity has been gradually used to examine children's and adolescents' daily ambulatory type activities. The step counts are used as a nationally representative normative step-defined value because the simplicity of step counts makes it an ideal measurement variable for being practical and being used in the comparison (Barreira et al., 2015). The accelerometer data used in the 2005–2006 NHANES survey in adolescents aged 12-17 years analyzed by Adams et al. (2013) reveal that girls taken 9.449 steps/day and boys taken 11.489 steps/day.

There are various cut-off points for the number of steps recommended for children (Brusseau and Kulinna, 2015; Duncan et al., 2007; Tudor-Locke et al., 2004). For example, a minimum of 11,000 (Vincent and Pangrazi, 2002), 12,000 (Tudor-Locke et al., 2009), 13,000 (Duncan et al., 2007) steps each day have been recommended for girls; while this is 13,000 (Vincent and Pangrazi, 2002), 15,000 (Tudor-Locke et al., 2009), or 16,000 (Duncan et al., 2007) steps for boys. However, the recommended number of steps for children may vary depending on their preferences regarding different physical activity domains such as school, transportation, and leisure time. Participating in sports regularly (Kwon et al., 2015), in-school and out-of-school (Brooke et al., 2014; Burns et al., 2015), on weekdays and weekends (Brooke et al., 2014; Duncan et al., 2007) is a factor that increases the level of activity in children. Although during school hours, physical education and other lessons contribute to children's physical activity, the results of several earlier studies indicated that the majority of children and adolescents do not meet the recommended activity thresholds (Spittaels et al., 2012).

When considered the studies conducted on evaluating the physical activity of children within specific periods in literature, studies with the subject showed that step counts of children were evaluated according to specific periods such as recess, out-of-school (Beighle et al., 2006), before school, lunch-time, after school (Tudor-Locke et al., 2011), in school, on weekend and weekdays (Wang et al., 2014; Hardman et al., 2009). However, to the authors' knowledge, it was appeared not to be researched on children who regularly engaged in the organized sport of the step counts examined within specific periods in literature. The examination of the step counts taken on sports days will provide an opportunity to understand whether to role important in increasing the step counts of organized sports.

It is also known that children who do not take part in sports regularly are usually not active enough. Thus, regular exercise is effective for reaching the recommended activity levels (Kwon et al., 2015; Marques et al., 2016). Wickel and Belton (2016) suggested that it is beneficial to structure out-of-school time for increasing physical activity levels of children, such as participating in exercise and sports (Guagliano et al., 2013; Hebert et al., 2015). However, the fact that children take part in organized sports regularly but not every day may not necessarily mean that they reach the recommended level of activity. Parents may assume that their children who are attending organized sports only a few days a week are sufficiently active. But even children who participate in any organized sports are not active enough on days when they are not doing sports.

The purpose of this study was to determine the step counts of children who regularly exercise a few days a week, within specific periods (weekdays, weekends, school time, out-of-school, sports days, days without sports, etc.) and whether they meet the recommended activity level.

METHODS

Participants: In this study, data were collected from a total of 118 children (58 boys, 60 girls) with ActiGraph wGT3X-BT for seven days of the week. Accelerometer data collected at least four days on weekdays and one weekend day with a minimum of eight hours wearing time were accepted as the inclusion criteria of the study. However, due to data that does not meet the inclusion criteria, 38 children (17 boys and 21 girls) excluded from the study. Thus, the data included in the study were collected from 80 healthy (39 girls and 41 boys) children aged 11-13 years (mean age 11.97±.84 yrs) who participated in organized sports regularly. Descriptive statistics related to the age, gender, height, bodyweight, and body mass index (BMI) of the children are given in Table 1. Children who regularly participate in organized sports (football, basketball, volleyball) for 2-4 days per week for at least one month were included in the study. The percentage of children engaging in sports per each day of sports days was 16.25% on Monday, 53.75% on Tuesday, 40% on Wednesday, 60% on Thursday, 18.75% on Friday, 95% on Saturday, 83.75% on Sunday. Data was collected between March and May of 2017 at various sports clubs in Ankara. This study was approved by Hacettepe University Non-interventional Clinical Research Ethics Board (GO 17/100). All children and their parents were briefed on the measurement procedures and purposes of the study. Each participants' parents signed informed consent. Therefore, the authors have written consents from the families, also consent was verbally obtained from each child.

Table 1. Characteristics of participants

	Girls (n=39)		Boys (n=41)	
	Mean	SD	Mean	SD
Age (year)	12.00	0.79	11.95	0.89
Height (cm)	156.62	8.83	151.56	8.98
Body Weight (kg)	49.79	10.59	43.99	10.44
BMI	20.11	2.98	18.93	2.99

Instrumentation: A Tanita Leicester portable stadiometer HR 001 (USA), which measures with 0.1 precision, was used for height measurement. A Tanita TBF-401A (USA) was used for bodyweight measurement. ActiGraph wGT3X-BT (Pensacola, USA) wireless accelerometers were used for determining the number of steps.

Data Collection: Height and weight were measured standing in light clothes, without shoes, at the indoor sport court, before wearing the ActiGraph wGT3X-BT. The children were asked to wear an ActiGraph wGT3X-BT on their dominant wrist for seven consecutive days except when showering, swimming, or taking part in any water activities. The epoch length was set at five seconds. Children who did not want to wear the accelerometer during bedtime were asked to remove it just before bedtime and put it back on as soon as possible after waking up in the morning. The first day, the children wore the accelerometers in the sports clubs, and the last day the devices were collected by the researchers at the sports clubs. It was observed that some children forgot to wear the device for some days. Accelerometer data were included in the study if it was collected at least four days on weekdays and one weekend day with a minimum of eight hours wearing time.

Time Period for Determining the Number of Steps:

- The average number of steps per day: The average number of steps was measured for a minimum of four weekdays and one weekend day.
- The average number of steps on weekdays: The average number of steps was measured for a minimum of four weekdays.
- The average number of steps on weekends: The average number of steps was measured for either Saturday or Sunday or the average number of steps on both days.
- The number of steps on Saturday: Total number of steps on Saturday.
- The number of steps on Sunday: Total number of steps on Sunday.
- The average number of steps during school time: The average number of steps was measured during school time on at least four weekdays.
- The average number of steps out-of-school time: The average number of steps was measured before school and after school on at least four weekdays.
- The average number of steps per day during sports days: The average number of steps per day was measured on the days that the children engaged in sports at a sports club.
- The average number of steps per day on non-sports days: The average number of steps per day was measured on the days that children did not engage in sports at a sports club.

The obtained data were recorded as an Excel file by using the Actilife 6 software for analysis. The number of steps taken during school time and out-of-school time were determined. The cut-off point values for the recommended number of steps were determined as >13,000 steps/day for girls and >16,000 steps/days for boys (Duncan et al., 2007). The reason for the choice as cut-off point values of the recommended step counts by Duncan et al. (2006) which has more the step counts than other the cut-off point value is to use for reducing the risk of excess body fat in children. Excess body fat is considered an independent risk factor for non-communicable chronic diseases, such as type II diabetes, high blood pressure, etc. (Alves et al., 2017).

Statistical Analysis: The descriptive statistics were calculated as the mean and standard deviation. For each variable, the normality and homogeneity of variances were tested. Because of the effectuation of parametric assumptions, the significance test of the difference between the two means in the independent groups was applied to examine the difference between the genders. The confidence interval in this study was 95%. A Paired-Samples t-Test was used in the dependent groups in both girls and boys to compare the step numbers of weekdays and weekends, sport and non-sport days, and school time and out-of-school periods. Effect sizes were calculated using Cohen's d. Cohen's criteria for small (>0.20), moderate (> 0.50), and large (>0.80) effect sizes were used to aid the interpretation of results (Cohen, 1988)..

RESULTS

Table 2 represents the comparison of children's number of steps by gender. The results revealed that there were statistically significant differences between boys and girls in terms of the weekly average, weekdays, school time, Saturday, sports days, and non-sports days (see Table 2) ($p < 0.05$). It was found that boys made significantly more steps than girls on the weekly average, weekdays, school time, Saturday, sports days, and non-sports days ($p < 0.05$) (Table 2). However, there was no statistically significant difference between the genders ($p > 0.05$) in terms of the average number of steps out-of-school, on Sundays and weekend days (see Table 2).

Table 2. Comparison of children's number of steps by gender

	Girls			Boys			p
	n	Mean	SD	n	Mean	SD	
Weekly Average	39	13242	2652	41	15762	2997	0.01*
Weekday	39	13760	2687	41	16580	3548	0.01*
School Time	39	6585	1707	41	8662	2375	0.01*
Out-Of-School	39	7307	1753	41	8089	2013	0.07
Weekend	33	12035	4231	36	13406	3056	0.13
Saturday	38	12521	5427	41	14982	4680	0.03*
Sunday	34	10999	4051	36	11922	3534	0.31
Sport Days	39	15663	3678	41	17654	4131	0.03*
Non-Sport Days	39	12374	2632	41	14984	3481	0.01*

* Significant difference in the step counts between girls and boys.

The period in which the rate of reaching the recommended number of steps for girls (minimum 13,000 steps/day) is highest (84.6%) on sports days. For boys, the achievement of the recommended number of steps (minimum 16,000 steps/day) is highest on sports days (61.0%) and on weekdays (63.4%) (see Table 3). On weekends, 66.7% of girls and 73.2% of boys do not meet the recommended number of steps. The rate of reaching the number of steps recommended on non-sport days was considerably less than on sports days. In girls, this rate was almost half (84.6% vs. 41.0%), while in boys, it was two thirds (61.0% vs. 41.5%) (see Table 3).

Table 3. Frequency distributions according to levels above and below the cut-off points of the children's number of steps

	Girls					Boys				
	n	<13000 [#]		≥13000 [‡]		n	<16000 [§]		≥16000 ^β	
		f	%	f	%		f	%	f	%
Weekly Average	39	17	43.6	22	56.4	41	20	48.8	21	51.2
Weekday	39	13	33.3	26	66.7	41	15	36.6	26	63.4
Weekend	39	26	66.7	13	33.3	41	30	73.2	11	26.8
Saturday	38	23	59.0	15	38.5	41	23	56.1	18	43.9
Sunday	34	26	66.7	8	20.5	41	32	78.0	4	9.8
Sport Days	39	6	15.4	33	84.6	41	16	39.0	25	61.0
Non-Sport Days	39	23	59.0	16	41.0	41	24	58.5	17	41.5

[#] The cut-off point value reflects below of recommended step counts for girls.

[‡] The cut-off point value reflects above of recommended step counts for girls.

[§] The cut-off point value reflects below of recommended step counts for boys.

^β The cut-off point value reflects above of recommended step counts for boys.

The difference in the number of steps for both girls and boys during the days when they were participating in sports and on days when they not do sports was more than 2500 steps (see Table 4) ($p < 0.001$). While the effect size of the significant difference obtained was found to be a moderate effect for boys (Cohen's $d = 0.66$), it was seen to have a greater effect in girls (Cohen's $d = 1.18$). It was found that both girls and boys had higher step counts on weekdays than on the weekends (see Table 4) ($p < 0.01$; $p < 0.001$). The effect size of the significant difference between weekdays and weekends was found to be small for girls (Cohen's $d = 0.48$) and moderate for boys (Cohen's $d = 0.73$). While the step counts of girls in school were statistically higher than outside school (see Table 4) ($p < 0.04$, Cohen's $d = 0.33$), a significant difference was not found between the number of steps of school time and out-of-school for boys (see Table 4) ($p > 0.16$, Cohen's $d = 0.22$).

Table 4. Comparison of the average step counts for different periods in both boys and girls

	Girls					Boys					All Participants				
	n	Mean	SD	p	d	n	Mean	SD	p	d	n	Mean	SD	p	Cohen'd Effect Size
Sport Days	39	15663	3678			41	17654	4131			80	16683	4018		
Non-Sport Days	39	12374	2632	0.001*	1.18###	41	14984	3481	0.001*	0.66###	80	13711	3345	0.001*	0.85###
Weekday	39	13760	2687	0.01*	0.48#	41	16580	3548	0.001*	0.73##	80	15208	3563	0.001*	0.61##
Weekend	33	12035	4231			36	13406	3056			69	12750	3702		
School Time	39	6585	1707	0.04*	0.33#	41	8662	2375	0.16	0.22#	80	7649	2313	0.83	-0.02
Out-Of-School	39	7307	1753			41	8089	2013			80	7708	1919		

*Significant difference in the step counts between various time period.

Small effect size (> 0.20), ## moderate effect size (> 0.50), ### large effect size (> 0.80)

d= Cohen's d Effect Size

DISCUSSION

The purpose of the study was to determine the step counts of children aged 11-13 years who regularly exercise on some days of the week within specific time periods (weekdays, weekends, school time, out-of-school, sports days, days without sports, etc.) and whether they meet the recommended activity level. Many studies indicate that the level of physical activity of boys is higher than that of girls (Carson et al., 2015; Gauthier et al., 2012; Hebert et al., 2015; Martinez-Gomez et al., 2010; Michalopoulou et al., 2011; Ploeg et al., 2012; Sigmund et al., 2015; Tudor-Locke et al., 2008). The results indicated that boys were more active than girls and that their average step counts were about 2500 steps higher than those of girls ($p < 0.05$) (see Table 2). This result is in line with the findings of the previous studies (Gauthier et al., 2012; Tudor-Locke et al., 2008; Vincent and Pangrazi, 2002). The reason for the difference among gender may seem to depend on the type and intensity of the activity. Boys' vigorous physical activity levels are prone to higher than girls' (Sherar et al., 2007). In the present study, the type and intensity of the activity may cause obtaining gender

differences when the step counts were considered to change depending on the type and intensity of the activity. Furthermore, Bailey et al. (2012) found that boys had higher moderate to vigorous physical activity levels than girls during school time (class time, lunch break, and school recess). Therefore, the result in favor of boys in terms of the step counts in school time in which was spent most of the day may be decisive in revealing gender difference. In this study, the average number of steps per day was found to be approximately 2300 steps more for girls and 2500 steps more for boys when compared with the study conducted by Michalopoulou et al. (2011). The reason for this difference might be that the children who took part in this study were participating in sports regularly for 2-4 days a week.

Martinez-Gomez et al. (2010) revealed that the percentage of girls who met the recommended level of physical activity was lower than that of boys (28.1% and 58.8%, respectively). As seen in the study conducted by Guagliano et al. (2013), the present study also concluded that engaging in regular sports activities makes a significant contribution to the achievement of the girls' number of steps (see Table 3). In this research, the percentage of meeting the recommended number of steps (for girls: $\geq 13,000$ steps/day; for boys: $\geq 16,000$ steps/day) was significantly higher in girls, especially on the days when they engaged in sports regularly (girls: 84.6%; boys: 61.0%). On non-sports days, this ratio dropped by about 40% for both genders (see Table 3). In this study, while girls were taking nearly 3,000 more steps on the days when they were playing sports than on the days without sports, boys took about 2500 steps more (see Table 4). This increase in both the rate of meeting the recommended number of steps and the number of steps taken during sports days reveals the importance of organized sports. Bulca et al. (2020) examining the step counts of Turkish Middle School Students found that the average number of steps taken on a weekday was 9154.1 steps/day for boys and 8735.7 steps/day for girls. Öztürk Erol et al. (2020) revealed that more than half of both girls (11660 steps/day) and boys (13607 steps/day) did not achieve recommended daily step counts on a weekly average. In another study conducted in Turkey, Saygın and Ceylan (2017) reveal that boys take on average 14287.53 steps/day and girls take 11879.05. It seems that both girls and boys of our study reached more step counts, compared to these studies conducted on Turkish children.

Similar to this study, previous studies have reported the number of weekday steps in children was higher than the number of steps on the weekend (Brooke et al., 2014; Brusseau et al., 2011; Kristensen et al., 2008; Sigmund et al., 2015). On weekends, children may spend more time on their homework or in front of a screen for entertainment. The higher number of steps on weekdays could be due to the fact that the children were active during school hours and were also training during the week. Studies examining the difference between the number of step counts taken Sunday and Saturday are quite limited. The findings obtained by Brusseau et al. (2011) demonstrated that children's number of step counts on Saturdays were more than Sundays. According to our estimation, it may be due to the fact that children spend more screen time and home on Sunday.

In the studies about children's school time and out-of-school physical activity levels, different findings have been found (Brooke et al., 2014). According to Silva et al. (2011), activity levels during school were significantly lower than out-of-school levels. Jauregui et al. (2011) stated that there was no difference between in-school and out-of-school physical activity (Brooke et al., 2014). The study of Long et al. (2013) on children aged 6-11 and 12-19 showed that the duration of in-school moderate-vigorous physical activity was higher than the duration of out-of-school MVPA. Ploeg et al. (2012) also stated that the number of in-school steps was higher than the number of out-of-school steps. In the present study, while the number of in-school steps for boys was higher than the number of out-of-school steps, the number of in-school steps for girls was lower than the number of out-of-school steps. Similar to the present study, Ploeg et al. (2012) emphasized that boys had higher step counts for school time and out-of-school than girls. The study conducted by Burns et al. (2015) indicated that the number of in-school steps had been effective in raising the daily step counts of children

above the recommended levels. It has been observed that physical activity during school breaks accounts for approximately one-third of the recommended activity level of 60 minutes and that the number of steps of boys was greater than the number of steps of girls during breaks (Ridgers et al., 2005). Pelclová et al. (2010) indicated that post-school physical activity contributes to total physical activity in their study on 15-year-old adolescents. In this study, the absence of differences between genders in the number of out-of-school steps (see Table 2) may be due to both boys and girls participating in out-of-school sports activities. One of the most important findings of the present study was the increase in the average number of steps taken by both boys and girls during periods when days of organized sports were included.

There were some limitations in this study. Children engaged in organized sports (football, volleyball, basketball) for 2-4 days a week. The sample size of the study is relatively low, and the age range of children who participated in the study is relatively small (11-13).

There were some strengths in the present study. ActiGraph wGT3x-BT accelerometer is a valid and reliable instrument as an objective method for assessing children's physical activity. Moreover, the monitoring period of free-living physical activity is relatively long (5-7 days, minimum of four weekdays, and one weekend).

Future studies should focus on a larger sample group, a wider age group, more sports branches, two (wrist-worn and waist-worn) accelerometer attachments at the same time. Unstructured recess and lunchtime and physical education classes during school hours and also training hours during out-of-school hours should be examined.

CONCLUSION

It has been revealed that: 1) boys were more active than girls, 2) the average number of steps on weekdays was higher than on weekends, 3) the average number of steps on sports days was more than the average number of steps on non-sports days, 4) the average number of school time steps for boys was higher than the number of out-of-school steps, while the average number of out-of-school steps for girls was higher than the number of in-school steps, 5) the average number of steps and the percentage of steps to reach the recommended number of steps were higher for children (especially girls) when they participate in out-of-school sports activities, and also the participation in out-of-school sports activities is effective in increasing the number of daily steps of children.

Implications of the findings: Globally, 81% of adolescents aged 11–17 years do not meet the WHO global recommendations on physical activity for health. The report obtained by WHO in 2015 showed that inactivity prevalence was 85-89.9% for girls and 75-79.9% for boys in Turkey. Accordingly, the prevalence of meeting MVPA recommendations is needed to increase in Turkey. In our study, given the step counts of children who regularly exercise, results showed that they meet the recommended step counts. In the sport days, both girls and boys reached recommended level of step counts but in the non-sport days, they did not reach recommended level of step counts. On the other hand, the findings demonstrated that regularly done organized sport out of school contributes to reaching the recommended step counts. Thus, participation in sports of children should be encouraged by both their teachers and parents. The school time in which take a large part of the weekday has a crucial role to be reached in the targeted step counts of children on weekdays. Therefore, this study may point out that it should be arranged by policymakers of the lesson curriculum that is needed to be integrated physical activity into the classroom and access to equipment and organized activities during break-times.

Acknowledgements: The authors would like to thank all the children who participated in this study and their families. The authors also would like to thank the responsible individuals at the sports clubs for their tremendous contribution to collecting data.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

REFERENCES

1. Adams MA, Johnson WD, Tudor-Locke C. (2013). Steps/day translation of the moderate-to-vigorous physical activity guideline for children and adolescents. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10(1), 49.
2. Alves Junior CA, Mocellin MC, Gonçalves ECA, Silva DA, Trindade EB. (2017). Anthropometric indicators as body fat discriminators in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Advances in nutrition*, 8(5), 718-727.
3. Barreira TV, Schuna Jr JM, Mire EF, Broyles ST, Katzmarzyk PT, Johnson WD, et al. (2015). Normative steps/day and peak cadence values for united states children and adolescents: National Health and Nutrition Examination Survey 2005-2006. *The Journal of Pediatrics*, 166(1), 139-143.
4. Beighle A, Morgan CF, Le Masurier G, Pangrazi RP. (2006). Children's physical activity during recess and outside of school. *Journal of School Health*, 76(10), 516-520.
5. Brooke HL, Corder K, Atkin AJ, van Sluijs EM. (2014). A systematic literature review with meta-analyses of within-and between-day differences in objectively measured physical activity in school-aged children. *Sports Medicine*, 44, 1427-1438.
6. Brusseau T, Kulinna P, Tudor-Locke C, Van Der Mars H, Darst P. (2011). Children's step counts on weekend, physical education, and non-physical education days. *Journal of Human Kinetics*, 27, 123-134.
7. Brusseau TA, Kulinna PH. (2015). An examination of four traditional school physical activity models on children's step counts and MVPA. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 86(1), 88-93.
8. Bulca Y, Bilgin E, Demirhan G. (2020). Ortaokul öğrencilerinin fiziksel aktivite düzeylerinin pedometre ile değerlendirilmesi. *Spor Bilimleri Dergisi*, 31(1), 1-8.
9. Burns RD, Brusseau TA, Hannon JC. (2015). Prediction of optimal daily step count achievement from segmented school physical activity. *Advances in Public Health*, 1-6.
10. Carson V, Staiano AE, Katzmarzyk PT. (2015). Physical activity, screen time, and sitting among US adolescents. *Pediatric Exercise Science*, 27(1), 151-159.
11. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2017a). *Trends in the Prevalence of Physical Activity and Sedentary Behaviours National YRBS: 1991-2015*. 25.01.2019, https://www.cdc.gov/healthyyouth/data/pdf/trends/2015_us_physical_trend_yrbs.pdf.
12. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2017b). *Physical activity*, 15.12.2020, <https://www.cdc.gov/physicalactivity/index.html>
13. Cohen J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* 2nd edn. In: Erlbaum Associates, Hillsdale.
14. Colley RC, Janssen I, Tremblay MS. (2012): Daily step target to measure adherence to physical activity guidelines in children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44(5): 977-982.
15. Duncan JS, Schofield G, Duncan EK. (2007). Step count recommendations for children based on body fat. *Preventive Medicine*, 44(1), 42-44.
16. Gauthier AP, Laurence M, Thirkill L, Dorman SC. (2012). Examining school- based pedometer step counts among children in grades 3 to 6 using different timetables. *Journal of School Health*, 82(7), 311-317.
17. Guagliano JM, Rosenkranz RR, Kolt GS. (2013). Girls' physical activity levels during organized sports in Australia. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 45(1), 116-122.
18. Hardman CA, Horne PJ, Rowlands AV. (2009). Children's pedometer-determined physical activity during school-time and leisure-time. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 7(2), 129-134.
19. Hebert JJ, Møller NC, Andersen LB, Wedderkopp N. (2015). Organized sport participation is associated with higher levels of overall health-related physical activity in children (CHAMPS Study-DK). *PloS one*, 10(8), e0134621.
20. Husu P, Vähä-Ypyä H, Vasankari T. (2016). Objectively measured sedentary behavior and physical activity of Finnish 7-to 14-year-old children—associations with perceived health status: a cross-sectional study. *BMC Public Health*, 16(1), 1-10.
21. Janssen I, LeBlanc AG. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7(1), 40.
22. Jáuregui A, Villalpando S, Rangel-Baltazar E, Castro-Hernández J, Lara-Zamudio Y, Méndez-Gómez-Humarán I. (2011). The physical activity level of Mexican children decreases upon entry to elementary school. *Salud Publica de Mexico*, 53(3), 228-236.
23. Kalman M, Inchley J, Sigmundova D, Iannotti RJ, Tynjälä JA, Hamrik Z, et al. (2015). Secular trends in moderate-to-vigorous physical activity in 32 countries from 2002 to 2010: a cross-national perspective. *European Journal of Public Health*, 25(suppl_2), 37-40.

24. **Kristensen PL, Korsholm L, Møller N, Wedderkopp N, Andersen LB, Froberg K.** (2008). Sources of variation in habitual physical activity of children and adolescents: The European youth heart study. *The Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sport*, 18(3), 298-308.
25. **Kwon S, Janz KF, Letuchy EM, Burns TL, Levy SM.** (2015). Developmental trajectories of physical activity, sports, and television viewing during childhood to young adulthood: Iowa Bone Development Study. *JAMA Pediatrics*, 169(7), 666-672.
26. **Long MW, Sobol AM, Craddock AL, Subramanian S, Blendon RJ, Gortmaker SL.** (2013). School-day and overall physical activity among youth. *American Journal of Preventive Medicine*, 45(2), 150-157.
27. **Marques A, Ekelund U, Sardinha LB.** (2016). Associations between organized sports participation and objectively measured physical activity, sedentary time and weight status in youth. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19(2), 154-157.
28. **Martinez-Gomez D, Ruiz JR, Ortega FB, Veiga OL, Moliner-Urdiales D, Mauro B, et al.** (2010). Recommended levels of physical activity to avoid an excess of body fat in European adolescents: the HELENA Study. *American Journal of Preventive Medicine*, 39(3), 203-211.
29. **Michalopoulou M, Gourgoulis V, Kourtessis T, Kambas A, Dimitrou M, Gretziou H.** (2011). Step counts and body mass index among 9-14 years old Greek school children. *American Journal of Preventive Medicine*, 10(1), 215.
30. **Ministry of Health** (2014). Türkiye Fiziksel Aktivite Rehberi. İkinci basım, Ankara: Sağlık Bakanlığı Türkiye Halk Sağlığı Kurumu.
31. **Nader PR, Bradley RH, Houts RM, McRitchie SL, O'Brien M.** (2008). Moderate-to-vigorous physical activity from ages 9 to 15 years. *JAMA Pediatrics*, 300(3), 295-305.
32. **Öztürk Erol P, Eniseler N, Işık T, Karaca, A.** (2020). The Analysis of step count in 12-and 13-year-old children attending all-day or double-shift school: Tekirdağ province sample. *Spor Hekimliği Dergisi*, 55(2), 86-94.
33. **Pelclová J, Ansari WE, Vašíčková J.** (2010). Is participation in after-school physical activity associated with increased total physical activity? A study of high school pupils in the Czech Republic. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 7(7), 2853-2865.
34. **Ploeg KAV, Wu B, McGavock J, Veugelers PJ.** (2012). Physical activity among Canadian children on school days and nonschool days. *Journal of Physical Activity and Health*, 9(8), 1138-1145.
35. **Ridgers ND, Stratton G, Fairclough SJ.** (2005). Assessing physical activity during recess using accelerometry. *Preventive Medicine*, 41(1), 102-107.
36. **Saygın Ö, Ceylan Hİ.** (2017). Ortaokul ve lise öğrencilerinin beden kütle indeksi ile günlük adım sayısının yaşa ve cinsiyete göre karşılaştırılması. *International Journal of Sport, Exercise & Training Sciences*, 3(4), 142-152.
37. **Sherar LB, Esliger DW, Baxter-Jones AD, Tremblay MS.** (2007). Age and gender differences in youth physical activity: does physical maturity matter?. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(5), 830-835.
38. **Sigmund E, Sigmundová D, Bad'ura P, Voráčová J.** (2015). Relationship between Czech parent and child pedometer-assessed weekday and weekend physical activity and screen time. *Central European Journal of Public Health*, 23, 83.
39. **Silva P, Santos R, Welk G, Mota J.** (2011). Seasonal differences in physical activity and sedentary patterns: The relevance of the PA context. *Journal of Sports Science and Medicine*, 10(1), 66-72.
40. **Silva SSM, Jayawardana MW, Meyer D.** (2018). Statistical methods to model and evaluate physical activity programs, using step counts: A systematic review. *PloS one*, 13(11), 1-19.
41. **Spittaels H, Van Cauwenberghe E, Verbestel V, De Meester F, Van Dyck D, Verloigne M, et al.** (2012). Objectively measured sedentary time and physical activity time across the lifespan: a cross-sectional study in four age groups. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9(1), 1-12.
42. **Sterdt E, Liersch S, Walter U.** (2014). Correlates of physical activity of children and adolescents: A systematic review of reviews. *Health Education Research*, 73(1), 72-89.
43. **Tudor-Locke C, Pangrazi RP, Corbin CB, Rutherford WJ, Vincent SD, Raustorp A, et al.** (2004). BMI-referenced standards for recommended pedometer-determined steps/day in children. *Preventive Medicine*, 38(6), 857-864.
44. **Tudor-Locke C, Hatano Y, Pangrazi RP, Kang M.** (2008) Revisiting "how many steps are enough?". *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(7), 537-543.
45. **Tudor-Locke C, McClain JJ, Hart TL, Sisson SB, Washington TL.** (2009). Expected values for pedometer-determined physical activity in youth. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 80(2), 164-174.
46. **Tudor-Locke C, Craig CL, Beets MW, Belton S, Cardon GM, Duncan S, et al.** (2011). How many steps/day are enough? for children and adolescents. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8(1), 78.
47. **Vincent SD, Pangrazi RP.** (2002). An examination of the activity patterns of elementary school children. *Pediatric Exercise Science*, 14(4), 432-441.

48. **Wang JCK, Liu WC, Koh KT, Lim CBS.** (2014). Differences in daily step counts among primary, secondary, and junior college students in Singapore. *Journal of Youth Studies*, 17(2), 95-103.
49. **Wickel EE, Belton S.** (2016). School's out... now what? Objective estimates of afterschool sedentary time and physical activity from childhood to adolescence. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19(8), 654-658.
50. **World Health Organisation (WHO).** (2017). Global strategy on diet, physical activity and health, physical activity and young people. 24.11.2017, http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_young_people/en/.

Covid-19 Vaka Örneği: KKTC’de Futbol Süper Liglere Dönüş ve Sorunları**Covid-19 Case Study: Restart and its Problems in Football Super League in NCTR**¹Caner AÇIKADA²Arif SOLKANAT¹Lefke Avrupa Üniversitesi,
Gemikonağı, Lefke, KKTC, Mersin 10,
Türkiye²Lefke TSK Antrenörü, Lefke, KKTC,
Mersin 10, Türkiye**Yazışma Adresi****Corresponding Address:**

Prof. Dr. Caner AÇIKADA

ORCID: 0000-0002-5816-6594

Lefke Avrupa Üniversitesi

E-posta: cacaneracikada@gmail.com

Geliş Tarihi (Received): 31.08.2020

Kabul Tarihi (Accepted): 08.01.2021

ÖZ

Bu çalışmanın amacı Covid-19 nedeniyle ara verilen KKTC Futbol K-Pet Süper Ligine geriye kalan 8 maçın oynanması için ara, hazırlık periyodu ve yarışma periyodu sorunlarının incelenmesidir. Covid-19 nedeniyle 7 Mart 2020 ile 18 Mayıs 2020 tarihleri arasında 72 gün ara verilmiş, 16 takımlı ve 30 maçlı sezonun oynanan 22 maç sonrası geriye kalan 8 maç oynanamamış ve ara verilmek zorunda kalmıştır. Burada örnek alınan bir lig takımında bu süre içerisinde 17 sporcu üzerinde yapılan sorgulamada 3 oyuncu hiç antrenman yapamamış, 7 oyuncu ev/bahçede core antrenman, 4 oyuncu bisiklet antrenmanı ve 3 oyuncu koşu/kuvvet ve top antrenmanı yapmıştır. Bu süre içerisinde 7 oyuncunun vücut ağırlıkları aynı kalmış, 5 oyuncunun artmış ve 5 oyuncunun ise vücut ağırlıkları azalmıştır. 72 günlük aranın arkasına 18 Mayıs ile 20 Haziran 2020 tarihleri arası 33 günlük bir Hazırlık Periyodu uygulanmıştır. 21 Haziran-22 Temmuz 2020 tarihleri arasında 31 günlük bir Müsabaka Periyodu uygulanmış ve bu süre içerisinde geriye kalan 8 maç oynanmıştır. Normal olarak KKTC K-Pet Süper Ligi 15 Eylül 2019 ile Mayıs 2020 ortalarında 8 ayda sonlanması yerine Temmuz 2020 ortalarına kadar uzamış ve 11 ay sürmüştür. Çok istisna olan Covid-19 nedeniyle uzayan lig ve karşılaşılan sorunlar ulaşılabilen literatür ışığında çözülmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Covid-19, Ara, Hazırlık, Yarışma, Form**ABSTRACT**

The aim of this work is to study the 8 matches problems encountered in the break, Preparation Period, Competition Period in NCTR Football K-Pet Super League due to Covid-19. It is forced to have a break for 72 days between 7th March 2020 to 18th May 2020 in 16 teams and 30 matches league after 22 plays with 8 matches to go after Covid-19. The example given in this article a questionnaire run among the 17 players. In the break 3 players had no training, 7 players had house/garden core training, 4 players had cycling training, and 3 players had runs/strength and ball training. 7 players had the same body weight, 5 players had an increase, and 5 players had their body weight decrease during this period. Preparation Period was given for 33 days duration between 18th May 2020 to 20th June 2020 after the 72 days of break. Between 21st June-22nd July 2020 for 31 days Competition Period with remaining 8 matches took place. For normal season NCTR Football Super League expected to take place between 15th September to the mid of the May 2020. The league extended till after the mid July 2020, and lasted for 11 months instead of 8 months. The problems were tried to be solved arising due to Covid-19 and extended period of the league in the light of the available literature.

Keywords: Covid-19, Break, Preparation, Competition, Taper

GİRİŞ

Pandemi nedeniyle Covid-19 dünya çapında olduğu gibi Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti’ni de (KKTC) etkilemiş ve Futbol K-Pet Süper Ligi’ne ara verilmiştir. 16 takımlı ve her devre 15 maç oynanan toplam 30 maçlık iki devreli Futbol K-Pet Süper Liginde; ikinci devrenin bitmesine 8 maç kala pandemi yüzünden ara verilmiştir. Bunun sonucu olarak sağlıkla ilgili ve sosyal tedbirler alınmış, takım sporlarının beraber antrenman yapmak, kondisyon, teknik-taktik ve maç oynamak gibi öğeler yapılamamıştır. Buna bağlı olarak kondisyonel, maç ve teknik-taktikle ilgili özelliklerde gerileme, beslenme ve hareketsizliğe bağlı kilo alma (Milsom ve diğ., 2015) gözlenmiştir. Bütün bunlara bağlı olarak kuvvet (Suchomel ve diğ., 2016), yüksek süratte koşu yeteneği, güç (Mujika ve diğ., 2009), ivmelenme, yavaşlama, yön değiştirme gibi fiziksel özellikler (Lee ve Mukherjee, 2019); oyunla ilgili beceriler, oyun yapısında bulunan temas özellikleri ve oyuna ilişkin karar verme yetenekleri azaldığı varsayılmıştır (Wong ve diğ., 2010; Mijuka ve Padilla, 2000). Oyuncular, takım olarak herhangi bir şekilde antrenman yapmamış ve maç oynamamış, antrenman ve maç tesislerine gidememiş, herhangi bir şekilde antrenör eşliğinde antrenman yapamamış, kondisyonel ve sağlık konusunda (Dyk ve diğ., 2019; Malone ve diğ., 2018) herhangi bir yönlendirme alamamışlardır.

Oyuncular, lig maçları için özel fiziksel ve psikolojik hazırlık, bununla ilgili iyi planlanmış ve oynanacak maçlara göre yapılandırılmış ve periyodize edilmiş antrenman programı içerisinde bulunmalıydılar (Beltran-Vals ve diğ., 2020; Açıkada, 2018a; Açıkada, 2018b; Açıkada, 2018c; Kelly ve Coutts, 2007). Hazırlık, koruma ve dinlenme ve yenilenme evreleri normal bir sezonda anlaşılmış yapılarıdır. Normal şartlar altında uygulamada olan teknik direktör ve antrenörler yapılacak şeyleri bir sistematik içerisinde yapabilecekleri kaynak ve bilgi bulabilmektedirler (Açıkada, 2018a; Açıkada, 2018b; Açıkada, 2018c; Kelly ve Coutts, 2007; Morgans ve diğ., 2011). Düzenli antrenman ve maç oynamanın, oyuncuların sezon boyu yorgunluk ve dinlenme ritmini daha iyi ayarlayabilme, daha iyi antrenman yapma ve devam ettirmeye önemli ölçüde yardım ettiğini göstermektedir (Brito ve diğ., 2016). Ancak, Covid-19 gibi bir pandemi nedeniyle toplam 30 maçlık ligin 22 maçı oynandıktan sonra ara verilen liglerin pandeminin devam ettiği süreç içerisinde antrenman ve maç yapmak konusunda bir bilgi bulunmamaktadır. Pandemi nedeniyle ara verilen sürede 72 gün beraber antrenman yapılamamıştır. Liglerin kaldığı yerden devam etmesi için 31 günlük bir hazırlık süresi verilmiş ve geriye kalan 8 maç oynandığı zaman KKTC K-Pet Süper Ligi Temmuz 2020 ortalarına kadar uzamıştır. Böylece lig 15 Eylül 2019’da başlamış ve Temmuz 2020’ye uzayarak 11 ay sürmüştür.

Futbol, bir aralı oyun yapısında (intermittent) aerobik ağırlıklı yapı üzerine anaerobik yapılı (Dellal ve diğ., 2012; Helgerud ve diğ., 2001); düz ve yön değiştirmeli, toplu ve topsuz, her yöne yapılan, değişik hızlarda ve mesafelerde sprint koşusu bulundurabilen bir oyundur (Bradley ve diğ., 2009; Di Salvo ve diğ., 2009). Futbol, aralı yapısı nedeniyle daha çok anaerobik enerji sistemini hareketlendiren bir dayanıklılık yapısına sahiptir (Dellal ve diğ., 2012; Drust ve diğ., 2000). Antrenman ortamında yapılan değişik uzunluklarda ve şiddetlerde sprint koşuları (Lee ve Mukherjee, 2019); futbol spesifik sprint koşularının gelişmesini sağladığı görülmüştür (Mujika ve ark., 2009). Top sürme, çalım atma veya adam eksiltme, şut, değişik şekillerde sıçrama (Stern ve diğ., 2020) ve bu hareketler için alt ve üst üyelerde kuvvet gerektiren bir spor dalıdır (Silva ve ark., 2011; Meckel ve ark., 2012). Top sürmede, oyunun yapısına uygun dayanıklılığın geliştirilmesinde diğer futbol antrenmanlarına ek olarak yapılan en az dörder dakikalık top sürme intervallerinin maksimal oksijen tüketimini geliştirmede yardımcı olduğu öne sürülmüştür (McMillan ve diğ., 2005). Yapılan değişik çalışmalarda oyunun büyük bölümünde yürüme ve jog, orta hızda koşu, yüksek hızda koşu ve sprint (Bradley ve diğ., 2009; Aslan ve diğ., 2012) olduğu görülmüştür. Birinci yarıda çok hızlı oyun araları ortalama olarak 72 saniye olurken, ikinci yarıda bu sürenin %15 artarak 77 saniyeye uzadığı, son 15 dakika içerisinde dinlenme süresinin 83 saniyeye çıktığı görülmüştür (Bradley ve diğ., 2009). Yapılan çalışmalardan futbol spesifik çalışmalar ve dar alan oyunlarının futbol özelinde fizik

yapıyı geliştirdiği görülmüştür (Pellegrino ve diğ., 2020; Rodriguez-Fernandez ve diğ., 2020a; Rodriguez-Fernandez ve diğ., 2020b; Lopes ve diğ., 2020; Suraci ve diğ., 2019; Sanginer ve diğ., 2019; Selmi ve diğ., 2019; Caro ve diğ., 2019; Iacano ve diğ., 2019; Olthof ve diğ., 2019; Dalen ve diğ., 2019; William ve diğ., 2018; Aasgaard ve Kilding, 2018; Halouani ve diğ., 2014; Casamichana ve diğ., 2012; Koklu ve diğ., 2011; Mavili, 2010). Ayrıca, çalışmaların interval, sürat (Alexandre ve diğ., 2012; Dellal ve diğ., 2012), kuvvet ve sıçrama gibi hareketlerle değişken ve çeşitli olması; futbolda gelişimi tek düze antrenmanlara oranla daha olumlu yönde etkilediğini göstermiştir (Ferley ve diğ., 2020; Abrantes ve diğ., 2012). Oyun, 45'er dakikadan 90 dakika oynandığı için hareketlerin büyük kısmında dayanıklılık gerektirmektedir (Helgerud ve diğ., 2001; Silva ve diğ., 2011; Meckel ve diğ., 2012). Aerobik yapısı veya dayanıklılığı daha iyi olan oyuncuların hızlı oyun arkasına daha hızlı normale döndükleri ve bir sonraki anaerobik veya hızlı gerçekleşen beceriyi daha iyi yaptıkları görülmüştür (Helgerud ve diğ., 2001). Antrenman yapan ve maç oynayan oyuncuların futbol için daha kondisyonlu (Sanchez-Sanchez ve diğ., 2019) ve antrenman ve maçın yarattığı fizyolojik subjektif algılama zorluğunu (RPE) daha az hissettikleri görülmüştür (Brink ve diğ., 2010; Mohr ve diğ., 2005). Antrenman yapılmadığı zaman yağ harici kilonun azalması; antrenmansızlığın bir göstergesi olarak değerlendirilmiştir (Nunez ve diğ., 2019a). Vücut yağının artması; antrenmansızlığın ve kötü beslenmenin bir göstergesi olarak değerlendirilmiştir (Milsom ve diğ., 2015). Antrenman yapılmaması uyluk kaslarında eksentrik ve konsentrik kuvvet oranının değişmesine (Nunez ve diğ., 2019b; Tessitore ve diğ., 2011; Mohr ve diğ., 2005) ve sakatlanma riskinin artmasına neden olabileceği şeklinde değerlendirilmiştir (Tessitore ve diğ., 2011). Ayrıca, kemik mineral yoğunluğu üzerinde olumsuz etkileri olabileceği şeklinde değerlendirilmiştir (Fredericson ve diğ., 2007).

Bu nedenle, bu çalışmada antrenmanların yapılamaması nedeniyle fiziksel özellikler ve fonksiyonel yapılarında varsayılan gerilemeler olduğu kabul edilmiş; geriye kalan maçların oynanması için hazır duruma gelmede yapılması gereken antrenmanlar ele alınmaya çalışılmıştır. Bunu yaparken, oyunun yapısı dikkate alınarak sahip olunması gereken fiziksel ve fonksiyonel özellikler düşünülmüştür. Futbol bir mücadele sporu olarak kabul edilmiş (Morgans ve diğ., 2011), bir periyodlama mantığı içerisinde yapılan antrenman örneği sunulmuştur. Ancak, oyuncuların durumunu değerlendirmek ve buna bağlı bireysel ve takım antrenmanı yapmak için Covid-19 nedeniyle herhangi bir test ve değerlendirme yapılamamıştır (Ziogas ve diğ., 2011; Impellizzeri ve diğ., 2005; Svensson ve Drust, 2005).

YÖNTEM

KKTC, K-Pet Süper Liginde 16 takım bulunmakta ve her devre 15 maç olmak üzere toplam 30 maç oynanmaktadır. Lig sonucunda son iki takım düşmekte, 1. Ligde oynayan ve ligi ilk iki sırada bitiren iki takım Süper Lige çıkmaktadır. Ayrıca, Süper Liginde bulunan ve son iki takımın üzerindeki 4 takım tek devreli ve lig usulü play-out oynamakta ve sonuncu olan takım ligden düşecek 3. Takımı belirlemektedir. Bu örnekte yer alan takımında 17 oyuncu bulunmaktadır. Süper lig 15 Eylül 2019'da başlamış, oynanacak toplam 30 maç sonrası Mayıs 2020 ortalarına doğru bitmesi planlanırken uzamış ve Temmuz 2020'ye uzayarak toplam 11 ay sürmüştür. İkinci devre oynanan normal 7 maç sonrası geri kalan 8 maç 18 Haziran-22 Temmuz tarihleri arası oynanmıştır. Covid-19 nedeniyle 7 Mart-18 Mayıs 2020 tarihleri arasında takım olarak antrenman yapamamış ve antrenmanlara ara verilmiştir. Bu süre içerisinde takımında yer alan 3 oyuncu hiçbir antrenman yapmazken; 7 oyuncu ev/bahçede core antrenmanı, 4 oyuncu bisiklet binerek antrenman yapmaya çalışmış, 3 oyuncu koşu/kuvvet ve top antrenmanı yapmıştır. Bu süre içerisinde 7 oyuncunun vücut ağırlıkları aynı kalmış, 5 oyuncunun vücut ağırlığı artmış, 5 oyuncunun ise vücut ağırlıkları azalmıştır (Tablo 1). Verilen örnekte yer alan takım teknik adamlar tarafından değerlendirmede ligde oynayan 16 takım içerisinde 7. güçlü takım olarak değerlendirilmiştir (Açıkada, 2018a; Açıkada, 2018b; Açıkada, 2018c; Kelly ve Coutts, 2007; Morgans ve diğ., 2011). Geriye kalan 8 maç bu değerlendirmede

dikkate alınarak oynanacak takımlara göre yapılan periyodlamada buna göre yapılmıştır (Açıkada, 2018a; Açıkada, 2018b; Açıkada, 2018c; Kelly ve Coutts, 2007; Morgans ve diğ., 2011). Geriye kalan 8 maç 21 Haziran- 22 Temmuz 2020 tarihleri arasında oynanmıştır. Covid-19 nedeniyle ara verilen lig için hazırlık 18 Mayıs-20 Haziran 2020 tarihleri arasında yapılmıştır.

Tablo 1. Covid-19 nedeniyle antrenman yapamayan sporcular

Oyuncuların Sınıflaması	Sayı (N)
Hiçbirşey yapmayanlar	3
Ev/bahçede core antrenmanı yapanlar	7
Koşu/bisiklet yapanlar	4
Koşu/kuvvet/top antrenmanı yapanlar	3
Vücut ağırlığı aynı kalanlar	7
Vücut ağırlığı artanlar	5
Vücut ağırlığı azalanlar	5

Haziran ayı içerisinde 06.06.2020’de (skor 3-1) ve 13.6.2020’de (skor 3-2) iki tane hazırlık maçı yapılmış ve bunlar “müsabakaya özel antrenman” olarak değerlendirilmiş; hazırlık maçları için antrenman değiştirilmemiştir (Açıkada, 2018a). Eksik kalan maçlar, anılan tarihler içerisinde, bir hafta tek ve bir hafta çift maç oynanmak şeklinde tamamlanmıştır.

Covid-19 nedeniyle takım olarak bir araya gelinemeyen ve beraber antrenman yapılamayan 7 Mart-18 Mayıs 2020 tarihleri arasında oyuncuların kondisyonlarının gerilememesi için evlerinde veya bahçede yapılmak üzere bir istasyon çalışması verilmiştir. Başta merkezi ve periferal (çevresel-bölgesel) dayanıklılığın geliştirilmesine yönelik haftalık bir istasyon çalışması yapılmıştır. İstasyon çalışması ve diğer çalışmalar için herhangi bir bireysel ve takım durum değerlendirmesi testi yapılamamış; genel ve ortalama bir antrenman programı verilmiştir (Roberson ve diğ., 2017; Myers ve diğ., 2015; Abel ve diğ., 2011; Taskin, 2009; Gotshalk ve diğ., 2004).

BULGULAR

Tablo 2: Covid-19 nedeniyle sporcuların evde veya bahçede yaptıkları istasyon çalışmaları

<p>1)Isınma: 15-25 dk -Öne adım -Sağa adım -Sola adım -Geriye adım *Büyük kas gruplarına statik gerdirme arkasına dinamik gerdirme</p> <p>2)Dayanıklılık İstasyon Çalışma: -Burpee, yerinde diz çekme, dizler çekili oturur vaziyette sağ-sollu sağlık topu(?), Düz Şınav, Sırt üstü yatar vaziyette bacak düz karın (bacaklar kalkıp iner pozisyonunda), Ayakları sırayarak yana açma, Skuat açma, Ayakları sırayarak öne-geriye açma, Ayaklar düz mekik, Ters mekik, vb 3 x 20 saniye, hareket araları beklemeden. Setler arası 2 dk dinlenme. 2 hafta sonra setler 4'e çıkarılacak. 2 hafta sonra 5'e çıkarılacak. 8-10 istasyon</p> <p>3)Soğuma: 10 dk büyük kas gruplarına zorlamadan statik gerdirme (Pazartesi-Çarşamba-Cuma)</p>	<p>1)Isınma: 15-25 dk -Öne adım -Sağa adım -Sola adım -Geriye adım *Büyük kas gruplarına statik gerdirme arkasına dinamik gerdirme</p> <p>2)Kuvvet-Sürat İstasyon Çalışma: -Burpee, yerinde diz çekme, dizler çekili oturur vaziyette sağ-sollu sağlık topu(?), Düz Şınav, Sırt üstü yatar vaziyette bacak düz karın (bacaklar kalkıp iner pozisyonunda), Ayakları sırayarak yana açma, Skuat açma, Ayakları sırayarak öne-geriye açma, Ayaklar düz mekik, Ters mekik, vb 3 x 20 saniye, hareket araları 20 saniye bekleyerek. Setler arası 2 dk dinlenme. 2 hafta sonra setler 4'e çıkarılacak. 2 hafta sonra 5'e çıkarılacak. 8-10 istasyon</p> <p>3)Core Antrenman: 10-15 dk</p> <p>4)Soğuma: 10 dk büyük kas gruplarına zorlamadan statik gerdirme (Salı-Perşembe-Cumartesi)</p>	<p>Bahçe veya dışarı çıkabilenler hareketleri dışarıda yapabilirler.</p> <p>Kopabilecek alan varsa istasyon çalışmasından sonra aşağıdakileri her gün farklı olmak üzere ayrıca koşu yapabilirler:</p> <p>2 x 6-8 dk rahat tempo Aralar 3 dk hafif jog Veya 4 x 5 dk rahat tempo Aralar 2 dk hafif jog Veya 1 x 15-20 dk rahat tempo</p>
--	--	--

Beraber antrenman yapılamayan 7 Mart-18 Mayıs 2020 tarihleri arasında oyuncuların kondisyonlarının gerilememesi için verilen istasyon çalışması Tablo 2’de gösterilmiştir. Uygulanan istasyon çalışmaları için herhangi bir ön test yapılamamış ve her oyuncu kendi hız değerlerine ve kondisyon düzeyine göre hareketleri yapmaya çalışmıştır.

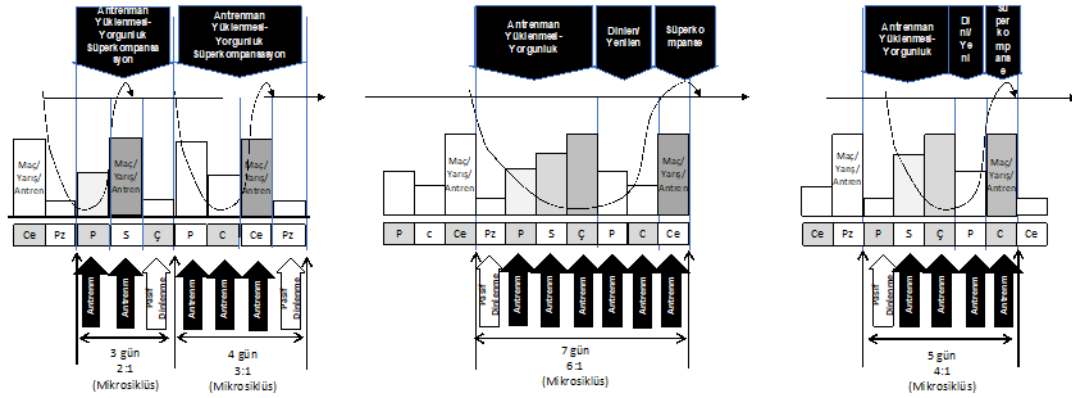
Eksik kalan ve 21 Haziran-22 Temmuz 2020 tarihleri arasında oynanan 8 maç tarihleri Tablo 3’de verilmiştir. Güç sırasına göre sıralanan ve burada belirtilen takım, yukarıda da belirtildiği gibi Süper Ligde en kuvvetli 7. takım olarak belirtilmişti. 16 takımlık ligde sıralamaya göre puan verilmiş, iyi takımlar 16 ile 11 puan arasında bir zorluk puanı alırken; burada yer alan takım 10 puan, daha zayıf değerlendirilen takımlar ise 9 ile 1 puan arasında değerlendirilmiş, verilen puanlara “zorluk puanı” adı verilmiştir (Açıkada, 2018a; Açıkada, 2018b; Açıkada, 2018c; Kelly ve Coutts, 2007). Ara verilen ve oynanması planlanan 8 maç tarihleri zorluk puanlarına göre periyodlandırılmış ve yapılandırılmıştır. Buradaki örnekte yer alan daha güçlü takımlara yenilecek, daha zayıf takımları da yenecek şekilde bir periyodlama yapılmıştır. Bir başka deyişle daha güçlü takımların zorluk puanı ve daha zayıf takımların zorluk puanı şeklinde ifade edilmiştir (Tablo 3). Ayrıca, “evde” ve “dışarda” (deplasmanda) oynanan maçlara da puan verilmiş; evde oynanan maçlara “1”, dışarda oynanan maçlara da “3” zorluk puanı verilmiştir (Tablo 4) (Kelly ve Coutts, 2007). Evde ve deplasmanda oynanan maçlarla ilgili yapılan değişik çalışmalar evde oynanan maçlarda ev sahibi takımın kazanma olasılığının daha yüksek oranda gerçekleştiğini göstermiştir. (Terry ve diğ., 1998). Maçlar arasındaki gün sayısına göre ayrıca zorluk puanı verilmiştir (Kelly ve Coutts, 2007). Az sayıda gün sayısı daha kısa bir mikrosiklus yapısı ve yaklaşan maç gününe eksik olan özelliklere dönük antrenman yapmak, dinlenmek ve süperkompanse olmak için yeterli süreyi tanımazken, daha uzun mikrosiklusler daha uygun süreler oluşturmakta ve zorluk puanları buna göre değişmektedir (Şekil 1). Bu nedenle maçlar arası gün sayısına da puan verilmiş ve toplam puanlara eklenmiştir (Açıkada, 2018a; Açıkada, 2018b; Açıkada, 2018c; Kelly ve Coutts, 2007). Covid-19 nedeniyle ara verilen 7 Mart-18 Mayıs 2020 tarihleri arasında bireysel olarak istasyon çalışması yapılmış, takımla antrenman yapılmamıştır. Ara verilen lig için hazırlık 18 Mayıs-20 Haziran 2020 tarihleri arasında yapılmış, takım olarak bu tarihler arasında bir araya gelinmiş ve geriye kalan 8 maç için uygun mezosiklus seçilmiştir (Şekil 2), antrenman hedef ve periyodlama buna göre belirlenmiştir (Bompa ve Haff, 2009; Dick, 2007). Mezosiklus yapılarından hareketle değişik alternatifler olmakla birlikte; uygulanan mezosiklus yapıları açıklanan gerekçelerle uygulanmıştır. Uygulanan hazırlık bölümünde 3:2 yapısında bir mezosiklus uygulanırken, takip eden yarışma periodunda 1:2 ve 1:1 yapısında mezosiklusler uygulanmıştır (Turner, 2011; Bompa ve Haff, 2009; Dick, 2007) (Şekil 3). Her mezosikluste bulunan mikrosiklus (hafta) sayısında antrenman programı hazırlanmış ve uygulanmıştır. Hazırlık periyodunun üçüncü ve dördüncü haftasında hazırlık maçları oynanmıştır. Hazırlık periyodunun beşinci ve son haftasında lig maçı oynanmıştır. Yarışma periyodunun her haftası, ilk hafta bir, takip eden hafta iki maç olacak şekilde oynanmıştır. Bu şekilde bir hafta tek, bir hafta çift olacak şekilde 8 maç oynanmış, son maç hafta sonu yerine hafta ortasında yapılmıştır. Şekil 4, her hafta yapılan antrenman programlarını histogram olarak ve antrenman hacmini süre olarak göstermektedir. Antrenmanlarda artışlar hacim için %10-20 oranında arttırılmış, azaltmalar %20-90 arasında uygulanmıştır. Şiddette artış ve azaltışlar %3-5 miktarında yapılmıştır (Bradbury ve diğ., 2020; Terada ve diğ., 2020; Wilson ve Wilson, 2008).

Tablo 3. Oynanan lig maçları.

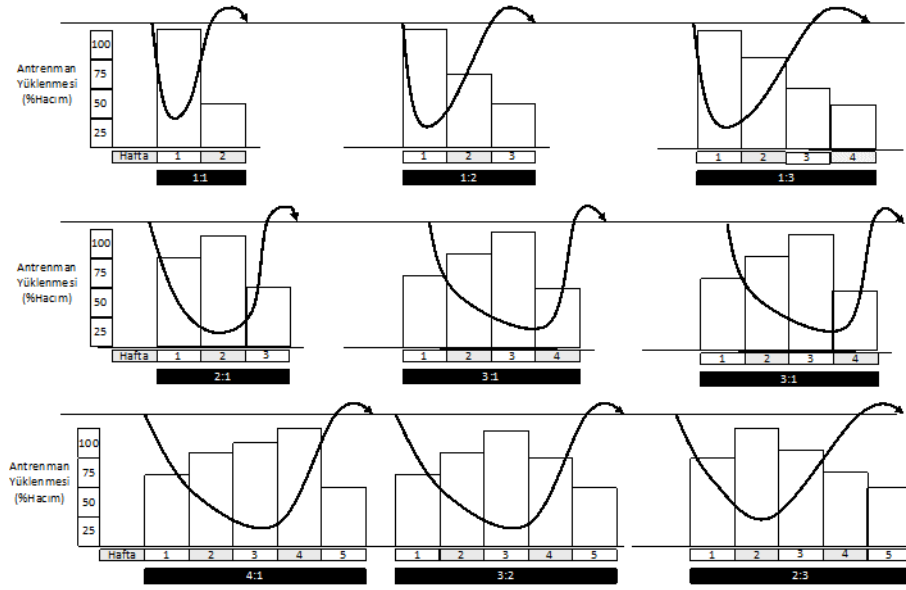
Maç Tarihleri	Ligdeki Sıralamaya Göre Alınan Zorluk Puanları	Evde (E) veya Dışarda (D) Oynamaya Bağlı Zorluk Puanları		Maçlar Arası Gün Sayısına Bağlı Zorluk Puanları		Toplam Zorluk Puanları
		E	D	8 >	1	
21.06.2020	14	E	1	8 >	1	16
28.06.2020	12	D	3	7	2	17
01.07.2020	16	E	1	3	8	25
05.07.2020	4	D	3	4	8	15
10.07.2020	7	E	1	5	6	14
15.07.2020	8	D	3	5	6	17
19.07.2020	11	E	1	4	8	20
22.07.2020	5	D	3	3	8	16

Tablo 4. Evde ve dışarda oynanan maçlara ve maçlar arası gün sayısına göre takımın aldığı zorluk puanları

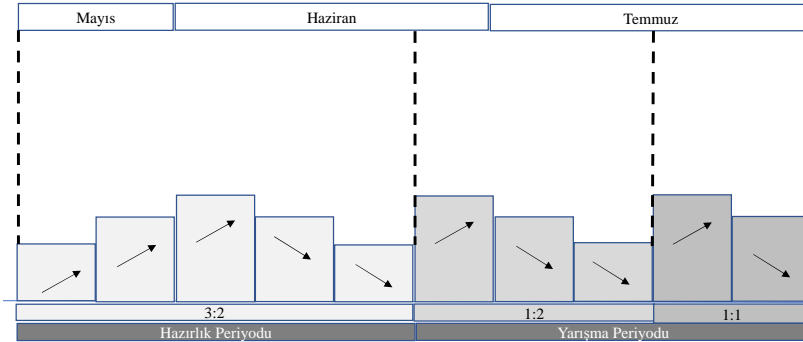
Ev / Deplasman Maçı	Zorluk Puanı	Maçlar arası gün sayısı	Zorluk Puanı
Deplasman+Seyahat	3	4 gün & daha az	8
Deplasman	2	5 gün	6
Kendi Sahası (Ev)	1	6 gün	4
		7 gün	2
		8 gün & daha çok	1



Şekil 1. Maçlar arası gün sayısına bağlı mikrosiklüs yapısı

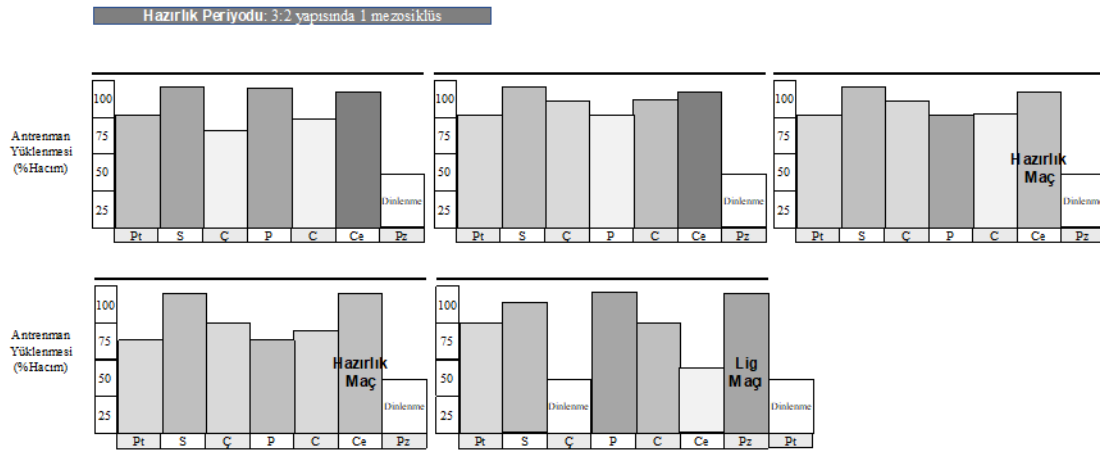


Şekil 2. Antrenman ve periyodlama hedeflerine göre uygulanabilecek mezosiklüs örnekleri (Bompa ve Haff, 2009; Dick, 2007).

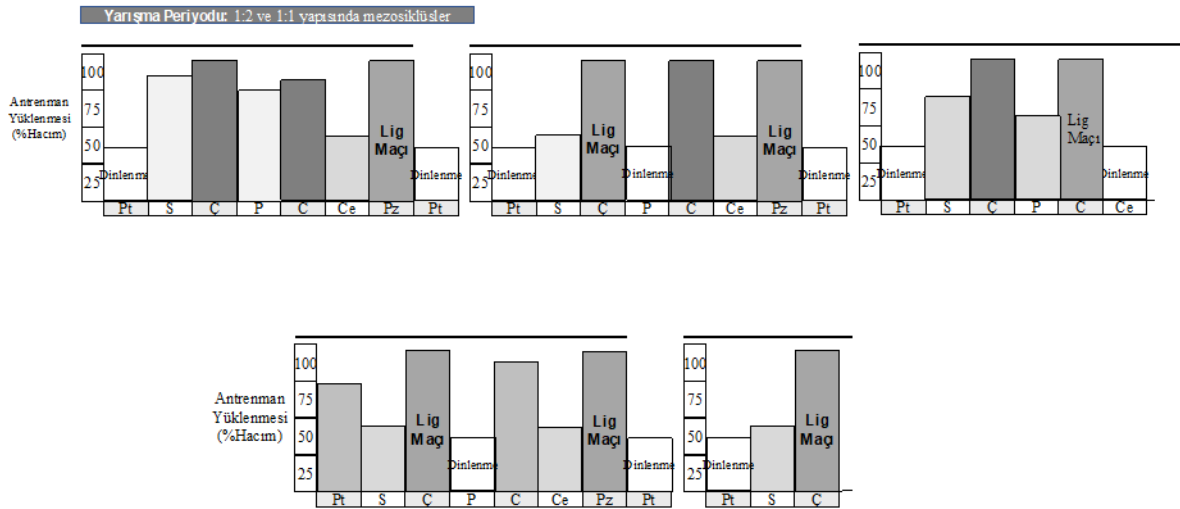


Şekil 3. Ara içerisinde uygulanan mezosiklüsler

Oynanan maçlarda 4 takım buradaki örneği verilen takımdan daha güçlü olurken, 4 takım daha zayıf bir takım olmuş; mikrosiklüslerdeki antrenman programları, mezosiklüsler ve periyodizasyon buna göre yapılmıştır. Daha güçlü takımlarda antrenman yapmaya, daha zayıf takımlarda form tutmaya yönelik bir maç stratejisi benimsenmiştir (Açıkada, 2018a; Kelly ve Coutts, 2007). Şekil 4, hazırlık periyodunu gösteren beş mikrosiklüsü göstermektedir. Şekil 5, yarışma periyodunda bulunan 1:2 ve 1:1 yapısında 2 mezosiklüsteki toplam 5 mikrosiklüsü göstermektedir (Turner, 2011).



Şekil 4. Hazırlık periyodunda bulunan 3:2 yapısında beş mikrosiklüs



Şekil 5: Yarışma periyodunda bulunan 1:2 ve 1:1 yapısında bulunan iki mezosiklüsün toplam 5 mikrosiklüsü (hafta)

TARTIŞMA

Meydana gelen Covid-19 pandemisi nedeniyle KKTC de etkilenmiş ve Futbol K-Pet Süper Ligi'ne ara verilmiştir. Söz konusu lig 16 takımlık bir lig olup; iki devreli ve her devre 15 maç oynanan toplam 30 maçlık bir yapı sergilemektedir. Pandemi nedeniyle ikinci devrenin son 8 maçında, 7 Mart ile 18 Mayıs tarihleri arasında, tüm dünya ülkelerinde olduğu gibi ara verilmek zorunda kalınmıştır. Yine Avrupa Birliği ülkeleri ve Türkiye’de olduğu gibi eksik kalan 8 maçın oynanmasına KKTC Futbol Federasyonu tarafından karar verilmiş, 18 Mayıs-20 Haziran 2020 arasında Hazırlık Periyodu yapılması ve 21 Haziran-22 Temmuz 2020 tarihleri arasında Müsabaka Periyodunun yer almasına karar verilmiştir.

Ara verilen 72 gün içerisinde oyuncuların önemli bir kısmı aerobik kapasiteye bağlı aralı bir oyun yapısı, kuvvet, sürat, çabukluk, sıçrama ve özel beceriler sergileyen futbolda önemli bir gerileme meydana geldiği varsayılmıştır. Yapılan çalışmalarda antrenmanlara ara verildiği zaman meydana gelen antrenmana bağlı gelişmelerin gerilediği görülmektedir (Rodriguez-Fernandez ve diğ., 2020; Sousa ve diğ., 2018). Tekrarlı kısa sprintler futbolda performansı belirleyen kondisyonel öğelerdir (Girard ve diğ., 2011; Rampinini ve diğ., 2007; Tomlin ve Wenger, 2001). Yapılan çalışmalar yön değiştirmeli koşuların yüksek şiddette koşulan sprint koşuların toplam mesafesi, toplam sprint futbol maçı sırasında

sergilenen performansla doğrudan ilişkili çıkmıştır (Rampinini ve diğ., 2007; Tomlin ve Wenger, 2001). Tekrarlı koşular; aerobik, anaerobik ve sprint yeteneklerini yansıtan kompleks yapıları olması nedeniyle futbolda genel kondisyonu gösterir bir özelliktir (Bishop ve diğ., 2011). Ayrıca, futbol oyunu sırasında, oyunun şiddetli oynanan anlarında, oyunun fizyolojik yapısına benzer özellikler sergiler (Spencer ve diğ., 2005). Bu nedenle, kondisyonsuzlaşmayı yaratan ve antrenman yapılmasını engelleyen durumlar tekrarlı koşuların gerilemesine neden olur. Gerek dinlenme ve yenilenme periyodunda antrenmanın ortadan kalkması (Caldwell ve Peters, 2009), gerekse bir nedenle antrenmanlara ara verilmesi ve kondisyonsuzlaşmanın meydana gelmesi; çoklu koşuların ve onu yaratan fizyolojik öğelerin gerilemesine neden olur (Christensen ve diğ., 2011; Thomassen ve diğ., 2010).

Antrenmanın kas kuvvetini ve nöral aktivasyonu arttırdığı bilinmektedir (Folland ve Williams, 2007; Moritani ve deVries, 1980). Kas kuvvetinin 2 hafta gibi çok kısa bir zamanda arttığı ve bu artışın nöral özelliklere bağlı meydana geldiği, daha uzun süreli çalışmalarla enine kesit alanının artmasıyla meydana gelen hipertrofik artmayla kas kuvvetinin arttığı bilinmektedir (Moritani ve deVries, 1980). Ayrıca, kuvvet artımında tendon özelliklerinin kas özelliklerine kıyasla daha yavaş uyum gösterdiği; tendon enine kesit alanlarının ve tendon sertlik düzeylerinin daha yavaş arttığı bilinmektedir (Mahieu ve diğ., 2008). Yapılan bir çalışmada 2 aylık bir kuvvet antrenmanının kas kuvvetini %29.6 ve nöral aktivasyon düzeyini %7.3 miktarında (her ikisinin de $p < 0.05$) artış olduğu, 3 ay sonra bu değerler değişmemekle beraber tendonlarda enine kesit alanlarında ve tendon sertliği düzeylerinde antrenmanların kesildiği ilk ve ikinci ayında azalma meydana geldiği gözlenmiştir. Yapılan çalışmalar tendon yapılarının ve kas morfolojisinin kuvvet antrenmanlarına uyumu yavaş olurken; kas fonksiyonunda kayıplar daha çok olmaktadır (Kubo ve diğ., 2010). Bu nedenle, Covid-19, sporcuların kuvvet özelliklerinde gerilemeye uğramasına neden olduğu düşünülmektedir.

Futbolda fiziksel kondisyon; ağırlıklı olarak aerobik kondisyona bağlıdır. Oynanılan futbolun kalite ve lige bağlı olarak bir futbol maçı sırasında 9 ile 14 km arasında değişik şiddetlerde koşulması fiziksel kondisyona bağlıdır (Marcos ve diğ., 2018; Bangsbo ve diğ., 1991; Barros ve diğ., 2007; Da Silva ve diğ., 2008; Mohr ve diğ., 2003). Aerobik kondisyon ve dayanıklılığın altın standardı sayılan maksimal oksijen kullanımı (VO₂maks) futbolda önemli bir özellik kabul edilmekte ve 50 ile 75 ml.kg-1.dk-1 değerlerde bulunmaktadır (Barros ve diğ., 2007; Stolen ve diğ., 2005; Wisloff ve diğ., 1998). Bu nedenle antrenmana ara vermeler VO₂maks'ta gerilemelere neden olmakta ve oyun performansının azalmasına neden olmaktadır (Marcos ve diğ., 2018).

Hazırlık periyodunda ulaşılan kondisyon düzeyi ve içerikleri üzerine yapılan çalışmalarda 2 haftada 1 yapılan kuvveti korumaya dönük çalışmaların bacak kuvvetinde azalmaya ve 40 metre sprint performansında gerilemeye neden olduğu görülmektedir (Rønnestad ve diğ., 2011). Aynı çalışmada haftada 1 kuvvet antrenmanının ulaşılan kuvvet ve sprint düzeyini koruyabileceğini göstermektedir (Rønnestad ve diğ., 2011). Buna ek olarak, hazırlık periyodunda geliştirilen kuvvet düzeyi ve maksimal kuvveti; sezon içerisinde azaltılan kuvvet antrenmanları ve oynanılan maçların veya futbol antrenmanlarının karşılamadığı görülmüştür (Anderson ve diğ., 2005; Graves ve diğ., 1988; Narici ve diğ., 1989; Oberg ve diğ., Rønnestad ve diğ., 2008). Bu nedenle, Covid-19 nedeniyle antrenman ve maçlara ara verilmesi ve antrenman yapamamak; kazanılan özelliklerin kaybedileceğinden hareketle, bu süre içerisinde istasyon çalışmaları önerilmiştir. Ancak, antrenman ve maçlara ara verilmesi; sakatlanma (Tessitore ve diğ., 2011), antrenman sıklığının azaltılması, çok sayıda müsabaka-maç sayısı ve dinlenme-yenilenme periyodu ile meydana gelen antrenmansızlaşma ile açıklanmaya çalışılmıştır.

Hazırlık periyodu yukarıda da ifade edildiği gibi 18 Mayıs-20 Haziran 2020 tarihleri arasında 33 gün uygulanmıştır. Bu uzunlukta bir süre bilindik bir hazırlık periyodu uzunluğunda değildir ve sonuçları bilinmemektedir (Açıkada, 2018a;

Balyi ve diğ., 2013; Bompa ve Haff, 2009; Bompa, 1999; Dick, 2007). Hazırlık periyodu 3:2 yapısında bir mezosiklüsden ve 5 mikrosiklüsden meydana gelmiştir (Turner, 2011). Bu yapı içerisinde maç yapısında oyunlar, aralı koşular, sürat, kuvvet, esneklik, teknik ve taktik çalışmalar gibi öğeler ele alınmıştır (Caterisano ve diğ., 2019; Kelly ve Coutts, 2007). Kısa bir hazırlık periyodu olmakla birlikte; içerisinde bulunulan ay olarak yılın en sıcak ayları içerisine girilen bir evreyi oluşturmaktadır. Sıcak havada antrenman ve maç yapmak kas kramplarına, sıcak sinkaplarına, sıcak hava bitkinliği, sıcak hava sakatlıkları ve daha ciddi boyutta sıcak çarpması gibi sorunlara neden olabilmektedir (Caterisano ve diğ., 2019; Armstrong ve diğ., 2007; Casa ve diğ., 2005; Epstein ve Roberts, 2011). Bu nedenle, hazırlık periyodu, geriye kalan 8 maçın oynanacağı 21 Haziran-22 Temmuz tarihleri için oyuncularını forma sokmalı ve bunun için yılın en sıcak aylarında antrenman yapabilir ve maç oynayabilir duruma gelmelidir (Caterisano ve diğ., 2019; Salo ve Riewald, 2008; Simoneau ve diğ., 1987). Ara verilen süre daha önce de üzerinde durulduğu gibi aerobik ve anaerobik özelliklerin gerilemesi için yeterli bir süredir (Nunez ve diğ., 2019b; Joo, 2018; Tessitore ve diğ., 2011; Mohr ve diğ., 2005; Mujika ve Padilla, 2000). Ara verme ve antrenmansızlaşma sporcular arasında farklı farklı olabilmektedir (Doma ve diğ., 2018; Hedrich, 2015). Daha önce bahsedildiği gibi başlangıç için bir test uygulaması ve oyuncuların mevcut değerleri ve takımın ortalama değerleri konusunda bir bulgu olmamış, ortalama bir antrenman programından hareket edilmek zorunda kalınmıştır.

Yapılan çalışmalar burada belirtilen türden ve sürelerle ara vermelerin arkasına aerobik ve anaerobik performans değerlerinde restoratif bir ilerleme etkisine neden olduğu görülmüştür (Joo, 2018; Mujika ve Padilla, 2000; Simoneau ve diğ., 1987). Meydana gelen restoratif gelişmeler kas kuvvetinde ve hipertrofik gelişmelerde de gözlenmiştir (Henwood ve Taaffe, 2008; Ogasawara ve diğ., 2011; Ogasawara ve diğ., 2013; Staron ve diğ., 1991; Taaffe ve Marcus, 1997). Aranın arkasına tekrar antrenman yapmak kas kuvveti ve hipertrofik gelişimde özellikle etkili olmaktadır çünkü aşırı düzeyde atrofilerde (kas kaybı) bile kas hücresi çekirdeği (miyonükleus) antrenman yaparken meydana gelen değişimi korumaktadır (Bruusgaard ve diğ., 2010; Gunderson, 2016). Miyonükleus, kas büyümesi için gerekli mekanizmayı sağlayan ve hareketsizlik veya antrenmansızlık döneminde meydana gelen kas miktarı kaybı (atrofi) miktarının yerine konmasını sağlamaktadır.

Müsabaka periyodu 31 gün uzunluğunda ve 8 maç yapacak şekilde planlanmıştır. Bunun için belirlenen tarihlere göre maçlar arasındaki gün sayısı, rakibin zorluk puanları, evde veya dışarda oluşu dikkate alınmıştır (Cormak, 2001; Kelly ve Coutts, 2007). Buna bağlı olarak 5 mikrosiklüs bir yapı sergileyen 1:2 ve 1:1 yapısında iki mezosiklüs yapılmış ve tüm maçlar bu mezosiklüslere sığdırılmıştır (Turner, 2011). Her mikrosiklüs içerisinde bir veya iki maç oynanacak şekilde planlama yapılmıştır. Form antrenmanları sırasında antrenman yükünün (hacim) azaltılması yorgunluğun giderilmesi ve bir süperkompanse olma etkisi beklentisi; azaltılan antrenman yükünün kondisyonsuzlaşma etkisi yaratacağından (Mujika ve Padilla, 2000a; Meura ve diğ., 2012); bunu engellemek ve antrenman mikrosiklüsleri içerisinde azaltılan antrenman etkisini ortadan kaldıracak düzenlemeler yapılmıştır (Mujika ve Padilla, 2000b). İki haftalık (mikrosiklüs) form antrenmanlarının özellikle kas gücünü arttırmada, ivmelenme ve futbol oyuncularında stres algısını azalttığı görülmüştür (Beltran-Valls ve diğ., 2020). Antrenman şiddeti ve sıklığı yerine antrenman miktarı veya hacminde meydana gelen azaltmaların; form antrenmanında daha etkili olduğu gösterilmiştir (Krespi ve diğ., 2020). İki haftalık mezosiklüslerde adımlama (Linear) form antrenmanlarının (Beltran-Valls ve diğ., 2020), üç haftalık mezosiklüslerde hızlı eğrisel form antrenmanlarının (Krespi ve diğ., 2020) daha etkili olduğu gözlenmiştir.

KKTC K-Pet Futbol Süper Liginde 2020-2021 sezonunda 1. Futbol Liginde bulunan ilk iki sıradaki takım ve ilk iki takımın arkasına gelen ilk 4 takım lig usulü play-out oynayarak birinci gelen takım yukarıya çıkan üçüncü takım olmuştur. Sonuncu olan takım ise üçüncü takım olarak aşağıdaki 1. Futbol Liginde düşmüştür.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Oyuncular ve takım Covid-19 bağlı olarak verilen 72 günlük arada kondisyonel, maç ve teknik-taktikle ilgili özelliklerde gerileme, beslenme ve hareketsizliğe bağlı kilo alma gibi olumsuz etkenlerle karşılaşmıştır. Bütün bunlara bağlı olarak kuvvet, yüksek süratte koşu yeteneği, güç, ivmelenme, yavaşlama, yön değiştirme gibi fiziksel özellikler; oyunla ilgili beceriler, oyun yapısında bulunan temas özellikleri ve oyuna ilişkin karar verme yetenekleri azaldığı varsayılmıştır. Oyuncular, takım olarak herhangi bir şekilde antrenman yapmamış ve maç oynamamış, antrenman ve maç tesislerine gidememiş, herhangi bir şekilde antrenör eşliğinde antrenman yapamamış, kondisyonel ve sağlık konusunda herhangi bir yönlendirme alamamışlardır. Aranın arkasına geriye kalan 8 maçın oynanabilmesi için 33 günlük bir Hazırlık Periyodu verilmiş ve bu süre içerisinde oyunun aralı yapısına uygun aerobik yapı üzerine anaerobik kondisyon ve becerilerin geliştirileceği şekilde bir mezosiklüs ve mikrosiklüs yapısı sergilenmiştir. Hazırlık periyodunu takibeden ve 8 maçın yer aldığı 31 günlük Müsabaka Periyodunda karşılaşılabilecek takımların zorluk puan değerlerine göre bir periyodlama ve buna uymayan mezosiklüs ve mikrosiklüs yapısı sergilenmiştir.

Bu örnekte açıklanan şekilde bir mezosiklüs ve mikrosiklüs yapıları uygulanmıştır. Farklı mezosiklüs ve mikrosiklüs yapıları da uygulanabilirdi.

KAYNAKÇA

- 1- **Abel, M G; Mortara, A J; Pettitt, R.** (2011). Evaluation of Circuit Training Workout Intensity for Firefighters. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 25:S18-S19, March 2011.
- 2- **Abrantes, CI, Nunes, MI, Macxas, VM, Leite, NM, ve Sampaio, JE.** (2012). Effects of the number of players and game type constraints on heart rate, rating of perceived exertion, and technical actions of small-sided soccer games. *J Strength Cond Res* 26(4): 976– 981,
- 3- **Açıkada C.** (2018a). Antrenman Bilimi: Antrenman İlkeleri Periodizasyon ve Form Antrenmanları. Ankara: Spor Yayınevi ve Kitabevi.
- 4- **Açıkada C.** (2018b). Lefke TSK Maçları ve Periodizasyon Kavramı. Lefke Avrupa Üniversitesi, Hukuk Fakültesi, Lefke Belediyesi 1900, 1. Lefke Kent Sempozyumu, 12-14 Aralık 2018b
- 5- **Açıkada C.** (2018c). Sporda Antrenman Sorunları. Sporda Sorunlar Kongresi, 13 Nisan 2018c, Lefke Avrupa Üniversitesi, Gemikonağı, Lefke, Mersin 10, KKTC.
- 6- **Alexandre, D, Da Silva, C, Hill-Haas, S, Wong, DP, Natali, AJ, De Lima JRP ve diğ.** (2012). Heart rate monitoring in soccer: Interest and limits during competitive match play and training—Practical application. *J Strength Cond Res* 26(10): 2890–2906,
- 7- **Andersen, LL, Andersen, JL, Magnusson, SP, Suetta, C, Madsen, JL, Christensen, LR ve diğ.** (2015). Changes in the human muscle force-velocity relationship in response to resistance training and subsequent detraining. *J Appl Physiol* 99: 87–94,
- 8- **Aslan A, Açıkada C, Güvenç A, Gören H, Hazır T, and Özkara A.** (2012). Metabolic demands of match performance in young soccer players. *Journal of Sports Science and Medicine* 11, 170-179.
- 9- **Aasgaard, M and Kilding, AE.** (2018). Does man marking influence running outputs and intensity during small-sided soccer games? *J Strength Cond Res* XX(X): 001–009,
- 10- **Balyi I, Way R, ve Higgs C.** (2013). Long Term Athlete Development. Human Kinetics.
- 11- **Bangsbo, J, Nørregaard, L, ve Thorsøe, F.** (1991). Activity profile of competition soccer. *Can J Sports Sci* 16: 110–116,
- 12- **Barros, RML, Misuta, MS, Menezes, RP, Figueroa, PJ, Moura, FA, Cunha, SA ve diğ.** (2007). Analysis of the distances covered by First Division Brazilian soccer players obtained with an automatic tracking method. *J Sports Sci Med* 6: 233–242,
- 13- **Beltran-Valls, MR, Camarero-Lopez, G, Beltran-Garrido, JV, ve Cecilia-Gallego, P.** (2020). Effects of a tapering period on physical condition in soccer players. *J Strength Cond Res* 34(4): 1086–1092,
- 14- **Bishop D, Girard O, Mendez-Villanueva A.** (2011). Repeated-sprint ability—Part II: Recommendations for training. *Sports Med* 41: 741–756,
- 15- **Bompa, T.** (1999). *Periodization: Theory and Methodology of Training* (4th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- 16- **Bompa TO, Haff GG.** (2009). *Periodization, Theory and Methodology of Training: Human Kinetics.*
- 17- **Bradbury, DG, Landers, GJ, Benjanuvatna, N, ve Goods, PS.** (2020). Comparison of linear and reverse linear periodized programs with equated volume and intensity for endurance running performance. *J Strength Cond Res* 34(5): 1345–1353,
- 18- **Bradley PS, Sheldon W, Wooster B, Olsen P, Boanas P, ve Krstrup P.** (2009). High-intensity running in English FA Premier League soccer matches. *Journal of Sports Sciences*, January 15th 2009; 27(2): 159–168.
- 19- **Brink MS, Nederhof E, Visscher C, Schmikli SL, ve Lemmink KAPM.** (2010). Monitoring load, recovery, and performance in young elite soccer players. *J Strength Cond Res* 24(3): 597–603,
- 20- **Brito J, Hertzog M, ve Nassis GP.** (2016). Do match-related contextual variables influence training load in highly trained soccer players? *J Strength Cond Res* 30(2): 393–399,
- 21- **Bruusgaard JC, Johansen IB, Egner IM, Rana ZA, ve Gundersen K.** (2010). Myonuclei acquired by overload exercise precede hypertrophy and are not lost on detraining. *Proc Natl Acad Sci U S A* 107: 15111– 15116,

- 22- **Caldwell BP, Peters DM.** (2009). Seasonal variation in physiological fitness of a semiprofessional soccer team. *J Strength Cond Res* 23: 1370–1377,
- 23- **Caro, O, Zubillaga, A, Fradua, L, ve Fernandez-Navarro, J.** (2019). Analysis of playing area dimensions in Spanish professional soccer: Extrapolation to the design of small-sided games with tactical applications. *J Strength Cond Res* XX(X): 000–000,
- 24- **Casa DJ, Armstrong LE, Ganio MS, ve Yeargin SW.** (2005). Exertional heat stroke in competitive athletes. *Curr Sport Med Rep* 4: 309–317,
- 25- **Casamichana, D, Castellano, J, and Castagna, C.** (2012). Comparing the physical demands of friendly matches and small-sided games in semiprofessional soccer players. *J Strength Cond Res* 26(3): 837–843,
- 26- **Caterisano A, Decker D, Snyder B, Feigenbaum M, Glass R, House P ve diğ.** (2019). CSCCa and NSCA Joint Consensus Guidelines for Transition Periods: Safe Return to Training Following Inactivity. *Strength and Conditioning Journal*. June 2019, Vol 41(3):1-23.
- 27- **Christensen PM, Krstrup P, Gunnarsson TP, Küllerich K, Nybo L, Bangsbo J.** (2011). VO2 kinetics and performance in soccer players after intense training and inactivity. *Med Sci Sport Exerc* 43: 1716–1724,
- 28- **Cormack S.** (2001). The effect of regular travel on periodization. *Strength Cond Coach* 9: 19–24,
- 29- **Dalen, T, Sandmæl, S, Stevens, TGA, Hjelde, GH, Kjosnes, TN, ve Wisloff, U.** (2019). Differences in acceleration and high-intensity activities between small-sided games and peak periods of official matches in elite soccer players. *J Strength Cond Res* XX(X): 000–000,
- 30- **Da Silva, CD, Bloomfield, J, ve Marins, JC.** (2008). A review of stature, body mass and maximal oxygen uptake profiles of u17, u20 and first division players in Brazilian soccer. *J Sports Sci Med* 7: 309–319,
- 31- **Dellal, A, Varliette, C, Owen, A, Chirico, EN, ve Pialoux, V.** (2012). Small-sided games versus interval training in amateur soccer players: Effects on the aerobic capacity and the ability to perform intermittent exercises with changes of direction. *J Strength Cond Res* 26(10): 2712–2720,
- 32- **Dick FW.** (2007). *Sports Training Principles*. 5th Edition. A & C Black (Publishers) Ltd, London.
- 33- **Di Salvo V, Gregson W, Atkinson G, Tordoff P, Drust B.** (2009). Analysis of High Intensity Activity in Premier League Soccer. *Int J Sports Med* 2009; 30: 205 – 212.
- 34- **Doma K, Leicht A, Sinclair W, Schumann M, Damas F, Burt D ve diğ.** (2018). Impact of exercise-induced muscle damage on performance test outcomes in elite female basketball players. *J Strength Cond Res* 32: 1731–1738,
- 35- **Drust B, Reilly T, ve Cable NT.** (2000). Physiological responses to laboratory-based soccer-specific intermittent and continuous exercise. *Journal of Sports Sciences*. 18, 885-892.
- 36- **Epstein Y ve Roberts WO.** (2011). The pathophysiology of heat stroke: An integrative view of the final common pathway. *Scand J Med Sci Sports* 21: 742–748,
- 37- **Ferley, DD, Scholten, S, and Vukovich, MD.** (2020). Combined sprint interval, plyometric, and strength training in adolescent soccer players: effects on measures of speed, strength, power, change of direction, and anaerobic capacity. *J Strength Cond Res* 34(4):957–968,
- 38- **Fredericson M, Chew K, Ngo J, Cleek T, Kiratli J, Cobb K.** (2007). Regional bone mineral density in male athletes: a comparison of soccer players, runners and controls. *Br J Sports Med* 2007;41:664–668.
- 39- **Folland, JP ve Williams, AG.** (2007). The adaptations to strength training. *Sports Med* 37: 145–168,
- 40- **Girard O, Mendez-Villanueva A, Bishop D.** (2011). Repeated-sprint ability—Part I: Factors contributing to fatigue. *Sports Med* 41: 673–694,
- 41- **Gotshalk, L.A., R.A. Berger, ve W.J. Kraemer.** (2004). Cardiovascular responses to a high-volume continuous circuit resistance training protocol. *J. Strength Cond. Res.* 18(4):000–000.
- 42- **Graves, JE, Pollock, ML, Leggett, SH, Braith, RW, Carpenter, DM, ve Bishop, LE.** (1988). Effect of reduced training frequency on muscular strength. *Int J Sports Med* 9: 316–319,
- 43- **Gunderson K.** (2016). Muscle memory and a new cellular model for muscle atrophy and hypertrophy. *J Exp Biol* 219: 235–242,
- 44- **Halouani, J, Chtourou, H, Gabbett, T, Chaouachi, A, and Chamari, K.** (2014). Small-sided games in team sports training: A brief review. *J Strength Cond Res* 28(12): 3594–3618,
- 45- **Hedrick A.** (2015). Conditioning for the no-huddle offense. *Strength Cond J* 37: 88,
- 46- **Helgerud J, Engen LC, Wisløff U, ve Hoff J.** (2001). Aerobic endurance training improves soccer performance. *Med. Sci. Sports Exerc.*, Vol. 33, No. 11, pp. 1925–1931.
- 47- **Henwood TR ve Taaffe DR.** (2008). Detraining and retraining in older adults following long-term muscle power or muscle strength specific training. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 63: 751–758,
- 48- **Iacono, DA, Beato, M, ve Unnithan, V.** (2019). Comparative effects of game profile-based training and small-sided games on physical performance of elite young soccer players. *J Strength Cond Res* XX(X): 000–000,
- 49- **Impellizzeri FM, Rampinini E, ve Marcora SM.** (2005). Physiological assessment of aerobic training in soccer. *Journal of Sports Sciences*, June 2005; 23(6): 583 – 592.
- 50- **Joo CH.** (2018). The effects of short term detraining and retraining on physical fitness in elite soccer players. *PLoS One* 13: e0196212,
- 51- **Kelly VG, Coutts AJ.** (2007). Planning and Monitoring Training Loads During the Competition Phase in Team Sports. *National Strength and Conditioning Journal*, Volume 29, Number 4, pages 32–37, August 2007.
- 52- **Koklu, Y, Asci, A, Kocak, FU, Alemdaroglu, U, ve Dundar, U.** (2011). Comparison of the physiological responses to different small-sided games in elite young soccer players. *J Strength Cond Res* 25(6):1522–1528,
- 53- **Krespi, M, Sporis, G, ve Trajkovic, N.** (2020). Effects of two different tapering protocols on fitness and physical match performance in elite junior soccer players. *J Strength Cond Res* 34(6): 1731–1740,
- 54- **Kubo, K, Ikebukuro, T, Yata, H, Tsunoda, N, ve Kanehisa, H.** (2010). Time course of changes in muscle and tendon properties during strength training and detraining. *J Strength Cond Res* 24(2): 322–331,
- 55- **Lee M, Mukherjee S.** (2019). Relationship of Training Load with High-intensity Running in Professional Soccer Players. *Int J Sports Med* 2019; 40: 336–343.
- 56- **Lopes, RA, Aoki, MS, Carling, C, Vaz Ronque, ER, and Moreira, A.** (2020). Do changes in fitness status, testosterone concentration, and anthropometric characteristics across a 16-month training period influence technical performance of youth soccer players during small-sided-games? *J Strength Cond Res* XX(X): 000–000,

- 57- Mahieu, N, McNair, P, Cools, A, D'Haen, C, Vandermeulen, K, ve Witvrouw, E. (2008). Effect of eccentric training on the plantar flexor muscle-tendon tissue properties. *Med Sci Sports Exerc* 40: 117–123,
- 58- Malone S, Owen A, Mendes B, Hughes B, Collins K, Tim JG. (2018). High-speed running and sprinting as an injury risk factor in soccer: Can well-developed physical qualities reduce the risk? *J Sci Med Sport* 2018; 21: 257–262.
- 59- Marcos, MA, Koulla, PM, ve Anthos, ZI. (2018). Preseason maximal aerobic power in professional soccer players among different divisions. *J Strength Cond Res* 32(2): 356–363,
- 60- Mavili S. (2010). Futbola Özgü Oyunlara Oyunlara Verilen Fizyolojik ve Kinematik Cevaplar. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Bilimleri ve Teknolojisi Programı Doktora Tezi, Ankara
- 61- McMillan K, Helgerud J, Macdonald R, Hoff J. (2005). Physiological adaptations to soccer specific endurance training in professional youth soccer players. *Br J Sports Med* 2005;39:273–277.
- 62- Meckel Y, Gefen Y, Nemet D, ve Eliakim A. (2012). Influence of short vs. long repetition sprint training on selected fitness components in young soccer players. *J Strength Cond Res* 26(7): 1845–1851,
- 63- Meura Y, Hausswirtha C, Mujika I. (2012). Tapering for competition: A review. *Science & Sports*, 27, 77-87.
- 64- Milsom J, Naughton R, O'Boyle A, Iqbal Z, Morgans R, Drast B, Mortan JP. (2015). Body composition assessment of English Premier League soccer players: A comparative DXA analysis of first team, U21 and U18 squads. *J Sports Sci* 2015; 33: 1799–1806.
- 65- Mohr M, Krustup P, ve Bangsbo J. (2005). Fatigue in soccer: A brief review. *Journal of Sports Sciences*, June 2005; 23(6): 593 – 599.
- 66- Mohr, M, Krustup, P, ve Bangsbo, J. (2003). Match performance of highstandard soccer players with special reference to development of fatigue. *J Sports Sci* 21: 519–528,
- 67- Morgans R, Orme P, Anderson L, Drust B. (2014). Principles and practices of training for soccer. *Journal of Sport and Health Science* 3 (2014) 251-257.
- 68- Moritani, T ve deVries, H. (1980). Potential for gross muscle hypertrophy in older men. *J Gerontol* 35: 672–682,
- 69- Mujika I, Padilla S. (2000a). Detraining: Loss of Training-Induced Physiological and Performance Adaptations. Part I Short Term Insufficient Training Stimulus. *Sports Med* Aug; 30 (2): 79-87.
- 70- Mujika I, ve Padilla S. (2000b). Detraining: Loss of training-induced physiological and performance adaptations. Part II: Long term insufficient training stimulus. *Sports Med* 30: 145–154,
- 71- Mujika I, Santisteban J, ve Castagna C. (2009). In-season effect of short-term sprint and power training programs on elite junior soccer players. *J Strength Cond Res* 23(9): 2581–2587,
- 72- Myers, TR, Schneider, MG, Schmale, MS, ve Hazell, TJ. (2015). Whole-body aerobic resistance training circuit improves aerobic fitness and muscle strength in sedentary young females. *J Strength Cond Res* 29(6): 1592–1600,
- 73- Narici, MV, Roi, GS, Landoni, L, Minetti, AE, ve Cerretelli, P. (1989). Changes in force, cross-sectional area and neural activation during strength training and detraining of the human quadriceps. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 59: 310–319,
- 74- Nunez FJ, Munguia-Izquierdo D, Petri C, Suarez-Arrones L. (2019). Field Methods to Estimate Fat-free Mass in International Soccer Players. *Int J Sports Med* 2019; 40: 619–624.
- 75- Nunez FJ, de Hoyo M, Lopez ML, Sanudo B, Otero-Esquina C, Sanchez H ve diğ. (2019). Eccentric-concentric Ratio: A Key Factor for Defining Strength Training in Soccer. *Int J Sports Med* 2019; 40: 796–802.
- 76- Oberg, BE, Möller, MH, Ekstrand, J, ve Gillquist, J. (1985). Exercises for knee flexors and extensors in uninjured soccer players: Effects of two different programs. *Int J Sports Med* 6: 151–154,
- 77- Ogasawara R, Yasuda T, Sakamaki M, Ozaki H, and Abe T. (2011). Effects of periodic and continued resistance training on muscle CSA and strength in previously untrained men. *Clin Physiol Func* 31: 399–404,
- 78- Ogasawara R, Yasuda T, Ishii N, ve Abe T. (2013). Comparison of muscle hypertrophy following 6-month of continuous and periodic strength training. *Eur J Appl Physiol* 113: 975–985,
- 79- Olthof, SBH, Frencken, WGP, ve Lemmink, KAPM. (2019). A matchderived relative pitch area facilitates the tactical representativeness of small-sided games for the official soccer match. *J Strength Cond Res* 33(2): 523–530,
- 80- Pellegrino, CG, Paredes-Hernandez, V, Sanchez-Sanchez, J, Garcia-Unanue, J, ve Gallardo, L. (2020). Effect of the fatigue on the physical performance in different small-sided games in elite football players. *J Strength Cond Res* 34(8): 2338–2346,
- 81- Rampinini E, Bishop D, Marcora SM, D. Ferrari Bravo D, Sassi R, Impellizzeri FM. (2007). Validity of Simple Field Tests as Indicators of Match-Related Physical Performance in Top-Level Professional Soccer Players. *Int J Sports Med* 2007; 28: 228 – 235
- 82- Roberson, KB, Chowdhari, SS, White, MJ, ve Signorile, JF. (2017). Loads and movement speeds dictate differences in power output during circuit training. *J Strength Cond Res* 31(10): 2765–2776,
- 83- Rodriguez-Fernandez, A, Villa, JG, Sanchez-Sanchez, J, ve Rodriguez-Marroyo, JA. (2020a). Effectiveness of a generic vs. specific program training to prevent the short-term detraining on repeated-sprint ability of youth soccer players. *J Strength Cond Res* 34(8): 2128–2135,
- 84- Rodriguez-Fernandez, A, Villa, JG, Sanchez-Sanchez, J, ve Rodriguez-Marroyo, JA. (2020b). Effectiveness of a generic vs. specific program training to prevent the short-term detraining on repeated-sprint ability of youth soccer players. *J Strength Cond Res* 34(8): 2128–2135,
- 85- Rønnestad, BR, Nymark, BS, ve Raastad, T. (2011). Effects of inseason strength maintenance training frequency in professional soccer players. *J Strength Cond Res* 25(10): 2653–2660,
- 86- Rønnestad, BR, Kvamme, NH, Sunde, A, ve Raastad, T. (2008). Short-term effects of strength and plyometric training on sprint and jump performance in professional soccer players. *J Strength Cond Res* 22: 773–780,
- 87- Sanchez-Sanchez, J, Ramirez-Campillo, R, Petisco, C, Gonzalo-Skok, O, Rodriguez-Fernandez, A, Minano, J ve diğ. (2019). Effects of repeated sprints with changes of direction on youth soccer player's performance: impact of initial fitness level. *J Strength Cond Res* 33(10): 2753–2759,
- 88- Sangnier, S, Cotte, T, Brachet, O, Coquart, J, ve Tourny, C. (2019). Planning training workload in football using small-sided games density. *J Strength Cond Res* 33(10): 2801–2811,
- 89- Salo D ve Riewald SA. (2008). Complete Conditioning for Swimming. Champaign, IL: Human Kinetics,

- 90- Selmi, O, Gonc alves, B, Levitt, DE, Ouergui, I, Sampaio, J, ve Bouassida, A. (2019). Influence of well-being indices and recovery state on the technical and physiological aspects of play during small-sided games. *J Strength Cond Res* XX(X): 000–000,
- 91- Silva JR, Magalhaes JF, Ascensao AA, Oliveira EM, Seabra AF, ve Rebelo AN. (2011). Individual match playing time during the season affects fitness-related parameters of male professional soccer players. *J Strength Cond Res* 25(10): 2729–2739,
- 92- Simoneau JA, Lortie G, Boulay MR, Marcotte M, Thibault MC, ve Bouchard C. (1987). Effects of two high-intensity intermittent training programs interspaced by detraining on human skeletal muscle and performance. *Eur J Appl Physiol* 56: 516–521,
- 93- Sousa, AC, Neiva, HP, Gil, MH, Izquierdo, M, Rodriguez-Rosell, D, Marques, MC ve diğ. (2018). Concurrent training and detraining: the influence of different aerobic intensities. *J Strength Cond Res* XX(X): 000–000,
- 94- Spencer M, Bishop D, Dawson B, Goodman C. (2005). Physiological and metabolic responses of repeated-sprint activities: specific to field-based team sports. *Sports Med* 35: 1025–1044,
- 95- Suchomel TJ, Nimphius S, Stone MH. (2016). The importance of muscular strength in athletic performance. *Sports Med* 2016; 46: 1419–1449.
- 96- Staron RS, Leonardi MJ, Karapondo DL, Malicky ES, Falkel JE, Hagerman FC ve diğ. (1991). Strength and skeletal muscle adaptations in heavy-resistance-trained women after detraining and retraining. *J Appl Physiol* 70: 631–640,
- 97- Stern, D, Gonzalo-Skok, O, Loturco, I, Turner, A, and Bishop, C. (2020). A comparison of bilateral vs. unilateral-biased strength and power training interventions on measures of physical performance in elite youth soccer players. *J Strength Cond Res* 34(8): 2105–2111,
- 98- Stolen, T, Chamari, K, Castagna, C, ve Wisløff, U. (2005). Physiology of soccer: An update. *Sports Med* 35: 501–536,
- 99- Suraci, BR, Quigley, C, Thelwell, RC, and Milligan, GS. (2019). A comparison of training modality and total genotype scores to enhance sport-specific biomotor abilities in under 19 male soccer players. *J Strength Cond Res* XX(X): 000–000,
- 100- Svensson M, ve Drust B. (2005). Testing soccer players. *Journal of Sports Sciences*, June 2005; 23(6):601-618.
- 101- Taaffe DR ve Marcus R. (1997). Dynamic muscle strength alterations to detraining and retraining in elderly men. *Clin Physiol* 17: 311–324,
- 102- Taskin, H. (2009). Effect of circuit training on the sprint-agility and anaerobic endurance. *J Strength Cond Res* 23(6): 1803–1810,
- 103- Terada, K, Kikuchi, N, Burt, D, Voisin, S, ve Nakazato, K. (2020). Low-load resistance training to volitional failure induces muscle hypertrophy similar to volume-matched, velocity fatigue. *J Strength Cond Res* XX(X): 000–000,
- 104- Terry PC, Walrond N, Carron AV. (1998). The influence of game location on athletes' physiological state. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 1, 29-37.
- 105- Tessitore A, Perroni F, Cortis C, Meeusen R, Lupu C, ve Capranica L. (2011). Coordination of soccer players during preseason training. *J Strength Cond Res* 25(11): 3059–3069,
- 106- Thomassen M, Christensen PM, Gunnarsson TP, Nybo L, Bangsbo J. (2010). Effect of 2-wk intensified training and inactivity on muscle Na⁺-K⁺ pump expression, phospholemman (FXD1) phosphorylation, and performance in soccer players. *J Appl Physiol* 108: 898–905,
- 107- Tomlin DL, Wenger HA. (2001). The relationship between aerobic fitness and recovery from high intensity intermittent exercise. *Sports Med* 31: 1–11,
- 108- Turner A. (2011). The Science and Practice of Periodization: A Brief Review. *National Strength and Conditioning Journal*, February 2011, Vol 33(1):34-46.
- 109- van Dyk N, Behan FP, Whiteley R. (2019). Including the Nordic hamstring exercise in injury prevention programs halves the rate of hamstring injuries: A systematic review and meta-analysis of 8459 athletes. *Br J Sports Med* 2019; 53: 1362–1370.
- 110- William, S, Turner, AN, Weston, M, Russell, M, Johnston, MJ, and Kilduff, LP. (2018). Neuromuscular, biochemical, endocrine, and mood responses to small-sided games' training in professional soccer. *J Strength Cond Res* 32(9): 2569–2576,
- 111- Wilson JM, ve Wilson GJ. (2008). Practical Approach to the Taper. *Strength and Conditioning Journal*, Vol 30(2)10-17, April 2008.
- 112- Wisløff, U, Helgerud, J, ve Hoff, J. (1998). Strength and endurance of elite soccer players. *Med Sci Sports Exerc* 30: 462–467,
- 113- Wong P-L, Chaouachi A, Chamari K, Dellal A, ve Wisloff U. (2010). Effect of preseason concurrent muscular strength and highintensity interval training in professional soccer players. *J Strength Cond Res* 24(3): 653–660,
- 114- Ziogas GG, Patras KN, Stergiou N, ve Georgoulis AD. (2011). Velocity at lactate threshold and running economy must also be considered along with maximal oxygen uptake when testing elite soccer players during preseason. *J Strength Cond Res* 25(2): 414–419,