

## Examination of the Relationship Between Vo2Max Values and Various Parameters of Football Players Playing in Amateur Football Team

*Amatör Futbol Takımında Oynayan Futbolcuların MaxVo2 Değerleri ile Çeşitli Parametreler Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*

Murat Kul<sup>1</sup>, \* Burakhan Aydemir<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bayburt Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Bayburt, TÜRKİYE / muratkul@bayburt.edu.tr / 0000-0001-6391-8079

<sup>2</sup> \*Karadeniz Teknik Üniversitesi, Beden Eğitimi Bölümü, Trabzon, TÜRKİYE / burakhanaydemir@ktu.edu.tr / 0000-0003-3922-3693

\* Corresponding author

**Abstract:** Football has been a sport that has been followed with interest from past to present and has attracted the masses. The game of football, played within the framework of certain rules, has also become a large sector in terms of sports economy. It is stated that the highest level of performance and all physiological characteristics should be analyzed in the football branch, as it consists of various movement sequences and includes versatile skills. In the literature, performance is defined as the score obtained from physical, physiological and biomotor data. In this context, this study aims to examine the relationship between Vo2Max (ml/kg) values and various parameters of football players playing in an amateur football team. In the study where the relationship between Vo2Max values of football players and various parameters was examined, the correlational method, one of the quantitative research methods, was used. The research group consists of football players playing for Agasar Cepni Football Club in the Trabzon 1st Amateur Football League. In the study in which 18 volunteer football players participated, the average age of the participants was; 23,56 ±4,56, average height; 175,17±5,74, body weight (kg); 73,79±11,11. SPSS.22 program was used in the statistical analysis of the data. Descriptive analyzes of football players were calculated as mean and standard deviation. Relationships between variables were determined using the Pearson correlation test. The significance level was taken as p<0,05. There was no relationship between the participants' physical characteristics and Vo2Max values. When the relationship between participants' motor skills was examined, no relationship was found with Vo2Max values in short-term performances (30m. speed and vertical jump). However, a positive significant relationship was determined between Agility performance and balance performance. It has been determined that there is a relationship with Vo2Max values as the number of runs of the participants increases, especially in tests requiring repeated sprints.

**Keywords:** Football, performance, sports.

**Özet:** Futbol geçmişten günümüze ilgi ile takip edilen ve kitleleri peşinden sürükleyen bir spor dalı olmuştur. Belirli kurallar çerçevesinde oynanan futbol oyununu ayrıca spor ekonomisi açısından da geniş bir sektör haline almıştır. Futbol branşında çeşitli hareket dizilerinden oluşan ve çok yönlü becerileri barındırmasından dolayı en üst düzey performans ve tüm fizyolojik özelliklerin analiz edilmesi gerektiği ifade edilmektedir. Literatürde performans, fiziksel, fizyolojik, biyomotor verilerden elde edilen skor olarak tanımlanmaktadır. Bu bağlamda yapılan bu çalışmada amatör futbol takımında oynayan futbolcuların MaxVo2 değerleri ile çeşitli parametreler arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Futbolcuların MaxVo2 (ml/kg) değerleri ile çeşitli parametreleri arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden bağimsız yöntem kullanıldı. Araştırma grubunu Trabzon 1. Amatör Futbol Liginde yer alan Agasar Cepni Futbol Kulübünde oynayan futbolcular oluşturmaktadır. Katılımcılar yaş ortalaması; 23,56±4,56, boy ortalaması (cm); 175,17±5,74, vücut ağırlıkları (kg); 73,79±11,11 olan 18 gönüllü futbolcudan oluşmaktadır. Verilerin istatistiksel analizinde SPSS.22 programı kullanılmıştır. Futbolcuların tanımlayıcı analizleri ortalama ve standart sapma kullanılarak hesaplanmıştır. Değişkenler arasındaki ilişkiler Pearson korelasyon testi kullanılarak belirlenmiştir. Anlamlılık düzeyi p<0,05olarak alınmıştır. Katılımcıların fiziksel özellikleri ile MaxVo2 değerleri arasında bir ilişki bulunmamıştır. Katılımcıların Motor beceriler ile ilişkisi incelendiğinde kısa süreli gerçekleşen performanslarda (30m. sürat ve dikey sıçrama) MaxVo2 değerleri ile bir ilişki bulunamamıştır. Fakat Çeviklik performansı ile denge performansı arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Katılımcıların özellikle tekrarlı sprint gerektiren testlerde koşu sayısı arttıkça MaxVo2 değerleri ile ilişkisi tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Futbol, performans, spor.

Received: 29.11.2023 / Accepted: 18.01.2024 / Published: 25.01.2024

<https://doi.org/10.22282/tojras.1397829>

**Citation:** Kul, M., Aydemir, B. (2024). Examination of the Relationship Between Vo2Max Values and Various Parameters of Football Players Playing in Amateur Football Team, The Online Journal of Recreation and Sports (TOJRAS), 13(1), 63-69.

## INTRODUCTION

Football has been a sport that has been followed with interest from past to present and has attracted the masses. The game of football, played within the framework of certain rules, has also become a large sector in terms of sports economy. Football, which is followed with interest all over the world, causes significant investments by club officials due to its economic returns. This interest in football has become a part of our lives, especially in schools and clubs (1). It includes important departments such as the team coach, athletic performance coaches, conditioners, analysis team, physical therapy and rehabilitation team, psychologists, and team doctors.

All these factors highlight football performance. It is aimed to improve the performance of football players with training programs organized by athletic performance coaches and conditioners. In this sense, the development of motoric features in the football branch is based on. Football is a sport that includes contact, high endurance performance, sudden changes of direction, acceleration and kicking the ball during the game, and the player playing in every position must have all the motoric features (2).

It is stated that in football, the highest level of performance and all physiological characteristics should be analyzed because it consists of various movement sequences and includes versatile skills (3). In addition, having information about the pass the football player makes, the distance he runs, the goal he scores, the mistakes he makes, and the analysis of the performance criteria will contribute to his performance development. When the relationship between these criteria can be explained, studies will be carried out in this direction in training programs and performance improvement will be achieved. In the literature, performance is defined as the score obtained from physical, physiological and biomotor data (4). In this context, the data presented about football players and the interpretation of these data will make significant contributions to performance development. The aim of training science is expressed as maximizing performance and maintaining performance (5).

The technical team of the football team has important duties in order to ensure this performance development and maximize it. In order for football players to avoid injuries throughout the season and to achieve the desired goal, the most efficient training program should be implemented, and

efforts should be made to demonstrate the highest level of performance in this sense. Performance monitoring should be done for football players playing in all positions and the relationship between the analyzed data should be examined. There are studies in the literature on the development and follow-up of sports performance (6,7).

Performance criteria specific to the football branch are revealed through studies. Especially endurance performance has a very important place for the football branch. It is known that the match lasting 90 minutes is at the highest level. Footballers try to show their best performance in a game where the heart rate is high and the right moves are made. This shows that their endurance performance must be at the highest level. It is expected that the fatigue level will be at the minimum and the performance will be at the highest level for 90 minutes. This reveals that aerobic capacity must be very good (8). A study states that one of the factors determining the performance of football players is fatigue (9). A football player whose fatigue level increases cannot make the right decision, cannot play the right game and cannot produce the desired performance. In this sense, it is known that fatigue and endurance are directly related. A football player with good endurance performance will also have a low level of fatigue. The most important criteria of the football match are defined as endurance performance and high oxygen utilization capacity (8). This situation once again reveals the importance of endurance performance.

Based on all this information, the importance of sports performance is emphasized. Developing sports performance and performing at the highest level is important for athletes to compete and achieve the targeted success. Studies conducted by determining the relationships between various motoric performances and the desired performance development, the importance of which is always emphasized, have become subjects of study for training scientists. In this context, this study aims to examine the relationship between  $Vo2Max$  values and various parameters of football players playing in an amateur football team.

## METHODS

**Research Model:** In the study where the relationship between  $MaxVo2$  values of football players and various parameters was examined, the correlational method, one of the quantitative research methods, was used (10). In this method, which determines whether there is a relationship between two or more variables, the data is analyzed and the relationship between the variables is revealed (10)

**Purpose of the research:** Football is a sports branch that is followed with interest all over the world. In this sense, it is obvious that many football teams and football clubs compete by allocating large budgets and that sports performance is also important. Due to the development of sports performance and the fact that football players are in this big sector, the athletic performance team in football teams constantly monitors their performance. The importance of endurance performance, which has an important place among these performance criteria, with other performance criteria is a matter of curiosity and has also taken its place in our study. In the light of this information, this study aims to examine the

relationship between  $VO2max$  values and various performance parameters.

**Research Group:** The research group consists of football players playing for Ağasar Çepni Football Club in the Trabzon 1st Amateur Football League.

In the study in which 18 volunteer football players participated, the average age of the participants was;  $23,56 \pm 4,56$ , average height;  $175,17 \pm 5,74$ , body weight (kg);  $73,79 \pm 11,11$ . Football players were notified verbally and in writing, and it was stated that they could stop working whenever they wanted. Necessary permissions were obtained from the club managers and the field manager and shared with the players. It was stated that the data collected from the football players participating in the study could be used in scientific studies and that their names would remain strictly confidential. No position discrimination was made when selecting football players. Injured football players were not included in the study. The tests were carried out on a field suitable for competition conditions, and care was taken to ensure that the weather conditions were the same at each test time.

**Data Collection:** Participants are measured with a meter with an accuracy of 0.01 cm, barefoot on a flat surface, with their head, hips and back leaning on the desired area. The result is recorded in cm.

**Body Weight (kg):** It is measured with a Samsung branded digital scale with an accuracy of 0.01 cm and the result is recorded in kg.

Vertical jump performances of the participants were determined with the high-speed camera recording of the My jump 2 application, whose validity was proven with the iPhone 12 Pro Max smartphone (11). Participants were asked to repeat the test 3 times. Participants' take-off and ground contact times taken from the video were calculated ( $h = t^2 \times 1.22625$ ) and the best score was recorded.

A warm-up protocol was carried out to determine the speed performance of the participants. 30 m to the participants. speed test was applied. An electronic photocell was placed at points A and B. Athletes who arrived at point A exited whenever they wanted and ran to point B at maximum speed. The test was repeated 3 times and the best score was recorded in seconds.

**Agility Test:** Pro-agility (5-10-5) agility test was applied to determine the agility performance of the participants. Pro-agility agility test is a preferred and special agility test. The athlete comes to the designated mark and runs to the mark 5 meters next to him whenever he wants and touches it. Then, the person runs sideways to the area 10 meters away and touches the designated target. Finally, he runs sideways to the starting point and touches the sign and the test ends. The pro-agility agility test applied to the participants was repeated 3 times and the best score was recorded (12).

The balance test was performed to determine the balance performance of the participants. Participants were asked to remain on a flat surface, with their hands on their waist and one foot with the supporting leg behind the knee, and to stand on their toes upon the start command. Participants were informed that the test would end if they stood on the ground,

the foot behind the knee separated, and the hands left the waist. Participants repeated the test 3 times, and the best score was recorded (13).

Endurance Test: Yoyo and Running Based Anaerobic tests were performed to determine the aerobic and anaerobic endurance performances of the participants. Yoyo test was applied to determine the maximum oxygen consumption (VO<sub>2</sub>Max) of the participants and Running Based Test Protocol was applied to determine the maximum power performance. A 20-meter area was determined for the yo-yo test. Participants ran between the desired targets with the signal sound and took their place in the desired area at each signal sound. The speed continued to increase by 0.5 km/ each time the signals reached the targets. The participant continued running until he was exhausted (14). A 35-meter-long running area was determined to determine the maximum strength of the participants. The test consisted of 6 repeat runs, with participants resting for 10 seconds and running again when they reached each mark. 6. When the run was finished, the test ended and each run time was recorded. As a result of the Running Based test, max., min., average and relative power values and fatigue index values were determined (15)

**Analysis of Data:** SPSS.22 program was used in the statistical analysis of the data. Descriptive analyzes of football players were calculated as mean and standard deviation. Relationships between variables were determined using the Pearson correlation test. The significance level was taken as  $p < 0,05$ .

## RESULTS

The findings obtained in the research; it should support the purpose and problem of the study. In the Results section, only the findings should be presented and explained.

**Table 1.** Descriptive Characteristics of Participants

	n	Min.	Max.	Mean.	Sd.
Age	18	18	31	23,06	4,56
Height (cm)	18	163	184	175,17	5,74
Body Weight (kg)	18	59	91	73,39	11,11
30 m Speed (sec)	18	3,81	4,34	4,08	,18
Pro Agility (sec)	18	4,53	5,22	5,01	,19
Stork Balance (Sec)	18	1,60	34,16	11,40	8,79
Vertical Jump (cm)	18	32,4	57,3	43,25	5,29
1st run(sec)	18	4,38	5,84	5,28	,38
2st run(sec)	18	4,37	5,94	5,34	,40
3st run(sec)	18	4,44	6,57	5,53	,54
4st run(sec)	18	4,87	6,59	5,75	,41
5st run(sec)	18	4,93	7,00	6,01	,51
6.st run(sec)	18	4,85	7,41	6,23	,70
Average power	18	319,03	810,55	509,84	118,57
Max Pow.	18	398,60	954,12	645,92	141,65
Min. Pow.	18	177,64	664,52	371,64	113,86
Fatigue index	18	3,10	11,55	8,08	2,12
Relative Pow.	18	6,15	14,67	8,92	2,18

**Table 4** The Relationship Between Participants' Vo2Max Parameters and Running Based Anaerobic Power (Rast)

	1st run (sec)	2st run (sec.)	3st run (sec.)	4st run (sec.)	5st run (sec.)	6.st run (sec)	Max. Pow.	Avr. Pow.	Min. Pow.	Fatigue index	Relative Pow.	
VO <sub>2</sub> Max (mk/kg/dk)	r	-.42	-.41	-.47*	-.48*	-.47*	-.51*	.57*	.37	.42	.25	.51*
	p	.05	.05	.04	.04	.04	.02	.02	.12	.08	.09	.02
	n	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18

\* $p < 0,05$  \*\*  $p < 0,01$

Descriptive characteristics of the participants are given in table 1. When Table 1 is examined, the average age of 18 participants is; mean body weight (cm) of  $23.06 \pm 4.56$ ;  $73.39 \pm 11.11$ , mean height (cm). It was determined as  $175.17 \pm 5.74$ .

**Table 2.** Correlation Values Between Participants' Vo2Max Parameter and Age, Height and Body Weight Variables

	MaxVO <sub>2</sub> (mk/kg)	Age	Height (cm)	Body Weight (kg)
VO <sub>2</sub> Max (mk/kg) <sup>P</sup>	r	1	-.03	-.11
	p		.89	.63
	n	18	18	18
Age <sup>P</sup>	r	-.03	1	.39
	p	.89		.10
	n	18	18	18
Height (cm) <sup>P</sup>	r	-.11	.39	1
	p	.63	.10	
	n	18	18	18
Body Weight (kg) <sup>P</sup>	r	-.28	.48**	.46
	p	.25	.00	.05
	n	18	18	18

\* $p < 0,05$  \*\*  $p < 0,01$

Pearson Correlation test was performed to examine the relationship between the participants' Vo<sub>2</sub>Max (mk/kg) parameters and age, height and weight variables. According to the test results, no significant relationship was detected between the Vo<sub>2</sub>Max (mk/kg) parameter and age, height and weight variables.

**Table 3.** Correlation Values Between Participants' Vo2MAX Parameters and Biomotor Variables

	VO <sub>2</sub> max (mk/kg/dk)	30 m Speed (sec)	Pro-Agility (sec)	Stork balance (sec)	Vertical Jump (cm)
VO <sub>2</sub> max (mk/kg/dk)	r	1	-.43	-.51*	.50*
	p		.07	.04	.03
	n	18	18	18	18
30 m Speed (sec)	r	-.43	1	.34	.17
	p	.07		.16	.49
	n	18	18	18	18
Pro-Agility (sec)	r	-.51*	.34	1	-.41
	p	.04	.16		.08
	n	18	18	18	18
Stork balance (sec)	r	.50*	.17	-.41	1
	p	.03	.49	.08	
	n	18	18	18	18
Vertical Jump (cm)	r	.20	-.43	-.22	-.05
	p	.42	.06	.36	.81
	n	18	18	18	18

\* $p < 0,05$  \*\*  $p < 0,01$

According to the test results, 30 m with Vo<sub>2</sub>Max parameter. No significant relationship could be detected between Speed and Vertical Jump Performance. While a moderate negative relationship was detected between the participants' Vo<sub>2</sub>Max parameters and Pro Agility values, a positive moderate relationship was detected between the balance performance values.

Pearson Correlation test was performed to examine the relationship between the participants' Vo2Max parameters and Running Based Anaerobic Power variables. When the relationship between the Vo2Max values of the participants and the random values was examined, a moderate negative relationship was detected between the 3rd, 4th, 5th and 6th running values. A moderate positive relationship was detected between the participants' Vo2Max values and Max Power and Relative Power values.

## DISCUSSION

Performance is thought to be an important parameter for the football branch. Regarding this, in the study conducted with the football players of Ağasar Çepni Sports Club, one of the Trabzon 1st Amateur Football Clubs, the relationship between the Vo2Max parameters of the football players and various variables was determined.

No relationship was detected between the Vo2Max values of the participants and their physical characteristics (age, height, body weight). It is seen that there is a moderate negative relationship between the participants' Vo2Max parameters and pro-agility performance and this relationship is significant. Therefore, as the participants' agility performance times decrease, their Vo2Max values increase. A positive, moderately significant relationship was detected between balance (stock balance) performances and Vo2Max performances. As the participants' balance performance increases, the duration of their Vo2Max performance increases. No correlation was found with the participants' Vo2Max values in exercises that require short-term energy metabolism, such as sprints and vertical jumps. Since the ATP-CP energy system is activated during short-term exercises, anaerobic energy metabolism is observed in this case (16). In light of this information, in our study, no relationship was found between Vo2Max values and 30 m speed and vertical jump performances, since the short ATP-CP energy system was activated. However, in repetitive sprints and jumps that require continuity, Vo2Max values come into play. In our study, parameters related to Vo2Max values emerge, especially when the number of runs increases and the duration becomes longer. When the participants' Rast test results were examined, a moderate negative relationship was detected between the 3rd, 4th, 5th and 6th Run values. A moderate positive relationship was detected between the participants' Vo2Max values and Max Power and Relative Power values. As the number of repeated runs increases, endurance performance comes into play. There is a recovery period after each run. During this period, rapid recovery and running performance are demonstrated. In our study, the effect of Vo2Max value emerges as running times decrease. In addition, the relationship between relative power values and anaerobic values evaluated according to body weight and MaxVo2 performance values gives us important information about rapid recovery during short-term performance and maintaining performance for a long time. These conclusions show us that it is necessary to have a good Vo2Max value in order to maintain performance during repeated runs and recovery in a football match. When the literature was examined, studies similar to ours were found. While (17) stated the positive results of aerobic, anaerobic and combined technique training in their study, stated in their study that aerobic training makes significant contributions to anaerobic

power outputs (18). Similarly, expressed the anaerobic effects of aerobic exercises in their study (19). Based on the studies conducted, improving endurance performance will affect anaerobic power. Likewise, anaerobic exercises will also contribute to the Vo2Max level. In this case, it is thought that anaerobic exercises should be included in the training planning of a football team to contribute to Vo2Max values. When the literature is examined, it is stated that some training programs also have an effect on Vo2Max performance (7). It is thought that if these trainings are integrated into football trainings, positive improvements can be seen in Vo2Max values.

In conclusion;

- *There was no relationship between the participants' physical characteristics and Vo2Max values.*
- *When the relationship between participants' motor skills was examined, no relationship was found with Vo2Max values in short-term performances (30 m. Speed and Vertical Jump). However, a positive significant relationship was determined between Agility performance and Balance Performance.*
- *It has been determined that there is a relationship with Vo2Max values as the number of runs of the participants increases, especially in tests requiring repeated sprints. Good Vo2Max values will ensure resistance to fatigue in repeated tests and provide better performance.*
- *Participants' Relative Power and Max. A significant relationship was detected between power values and Vo2Max values. This situation reveals the relationship between Anaerobic power values and Vo2Max values.*
- *In this direction*
- *Aerobic endurance exercises can be included in football training to improve balance and agility performance.*
- *Aerobic endurance training can be included in football training to develop repetitive sprints and continue exercising in case of fatigue.*
- *In the light of the significant relationships between anaerobic and Vo2Max values, aerobic endurance studies can be included to contribute to the development of anaerobic power.*
- *Developments can be followed by repeating the tests every 8 weeks.*
- *By benefiting from the literature, developments with various training programs can be followed using experimental designs.*
- *By applying the study to different age groups or different teams, different results can be evaluated and comparisons can be made.*

**Ethical Considerations:** In this article, during the research process, journal writing rules, publication principles, research and publication ethics rules, and journal ethics rules were followed. Responsibility for any violations that may arise regarding the article belongs to the author. Bayburt University Ethics Decision Number: 06.10.2023/282.

**Conflict of Interest:** The authors state no conflict of interest.

**Authors Contribution:** All authors contributed to the article equally.

## References

1. Ateş M, Ateşoğlu U. Pliometrik Antrenmanın 16-18 Yaş Grubu Erkek Futbolcuların Üst Ve Alt Ekstremiteler Kuvvet Parametreleri Üzerine Etkisi. Ankara Üniversitesi Beden Eğitimi Ve Spor Yüksekokulu Spormetre Beden Eğitimi Ve Spor Bilim Derg. 2007;(1):021-8.
2. Köklü Y, Özkan A, Alemdaroğlu U. Genç Futbolcuların Bazı Fiziksel Uygunluk Ve Somatotip Özelliklerinin Oynadıkları Mevkilere Göre Karşılaştırılması" 61 Spormetre Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi. 2009;(2):61-8.
3. Zakas A, Galazoulas C, Doganis G, Zakas N. Bilateral Peak Torque Of The Knee Extensor And Flexor Muscles In Elite And Amateur Male Soccer Players. Phys Train [Internet]. 2005 [Cited 2023 Dec 16]; Available From: [http://Ejmas.Com/Pt/2005pt/Ptart\\_Zakas\\_0805.Html](http://Ejmas.Com/Pt/2005pt/Ptart_Zakas_0805.Html)
4. Kılınç B. İletişim Kuram Ve Araştırma Dergisi Sayı 26 Kış-Bahar. 2008;273-89.
5. Kılınç F, Koç H, Erol AE, Pulur A, Gelen E. Kısa Kamp Döneminde Uygulanan Yoğun Antrenmanların Yıldız Erkek Basketbolcuların Biyomotorik Ve Teknik Performansları Üzerine Etkileri. Cilt8 Sayı1 Yıl [Internet]. 2011; Available From: <http://Www.İnsanbilimleri.Com>
6. Ölmez C, Aydemir B, Ölmez SN. Taekwondo Tekme Performansını Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi. Akdeniz Spor Bilim Derg [Internet]. 2022 [Cited 2023 Dec 16];5(2):192-209. Available From: <https://Doi.Org/10.38021/Asbid.1095173>
7. Aydemir B, Yüksek S, Ölmez C, Şar H. Taekwondo Temalı Pliometrik Antrenmanların 12-14 Yaş Taekwondo Sporcularının Motorik Özellikleri Üzerine Etkisi. Int J Contemp Educ Stud [Internet]. 2021 [Cited 2023 Dec 16];(1):7. Available From: <https://Orcid.Org/0000-0002-6124-8187>
8. Eniseler N. Bilimin Işığında Futbol Antrenmanı. İzmir: Birleşik Matbaacılık; 2010. 2,245.
9. Bompa TO. Antrenman Kuramı Ve Yöntemi. Ankara: Spor Yayınevi Ve Kitabevi; 2011. P. 39-468.
10. Büyükköztürk Ş, Kılıç Çakmak E, Erkan Akgün Ö, Karadeniz Ş, Demirel F. Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Bilimsel Araştırma Yöntemleri. 2017.
11. Fernández CB, Glaister M, Lockey RA. The Validity And Reliability Of An Iphone App For Measuring Vertical Jump Performance. J Sports Sci. 2015;33(15):1574-9.
12. Harman E, Han KH, Frykman P, Pandorf C. The Effects Of Backpack Weight On The Biomechanics Of Load Carriage. Security. 2000. 71 P.
13. Johnson & Nelson. Practical Measurements For Evaluation In Physical Education. 4th Ed. New York: New York : Macmillan; 1986. 506 P.
14. Karakoç B, Akalan C, Alemdaroğlu U, Arslan E. The Relationship Between The Yo-Yo Tests, Anaerobic Performance And Aerobic Performance In Young Soccer Players. J Hum Kinet [Internet]. 2012 [Cited 2023 Dec 16];35(1):81-8. Available From: <http://Www.Johk.Pl>
15. Zagatto AM, Beck WR, Gobatto CA. Validity Of The Running Anaerobic Sprint Test For Assessing Anaerobic Power And Predicting Short-Distance Performances. J Strength Cond Res. 2009;23(6):1820-7.
16. McArdle WD. Exercise Physiology : Nutrition, Energy, And Human Performance. Baltimore, MD : Lippincott Williams & Wilkins; 2010. 1038 P.
17. Suna G, Kumartaşlı M. Investigating Aerobic, Anaerobic Combine Technical Trainings' Effects On Performance In Tennis Players. Univers J Educ Res [Internet]. 2017 [Cited 2023 Dec 16];5(1):113-20. Available From: <http://Www.Hrpub.Org>
18. Demiriz M, Erdemir İ, Kayhan Rf. Farklı Dinlenme Aralıklarında Yapılan Anaerobik İntervall Antrenmanın, Aerobik Kapasite, Anaerobik Eşik Ve Kan Parametreleri Üzerine Etkileri. Uluslararası Spor, Egzersiz Antrenman Bilim Derg. 2015;1(1):1-8.
19. Sözen H, Akyıldız C. The Effects Of Aerobic And Anaerobic Training On Aerobic And Anaerobic Capacity. Int J Anatolia Sport Sci. 2018;3(3):331-7.

## GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Futbol geçmişten günümüze ilgi ile takip edilen ve kitleleri peşinden sürükleyen bir spor dalı olmuştur. Belirli kurallar çerçevesinde oynanan futbol oyunu ayrıca spor ekonomisi açısından da geniş bir sektör haline almıştır. Futbol branşında çeşitli hareket dizilerinden oluşan ve çok yönlü becerileri barındırmasından dolayı en üst düzey performans ve tüm fizyolojik özelliklerin analiz edilmesi gerektiği ifade edilmektedir. Literatürde performans, fiziksel, fizyolojik, biyomotor verilerden elde edilen skor olarak tanımlanmaktadır. Bu bağlamda yapılan bu çalışmada amatör futbol takımında oynayan futbolcuların MaxVo2 değerleri ile Çeşitli Parametreler Arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Futbolcuların MaxVo2 değerleri ile Çeşitli Parametreler Arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden bağıntısal yöntem kullanıldı. Araştırma grubunu Trabzon 1. Amatör Futbol Liginde yer alan Ağasar Çepni Futbol Kulübünde oynayan futbolcular oluşturmaktadır. Katılımcılar yaş ortalaması; 26,06±4,56, boy ortalaması; 175,17±5,74, vücut ağırlıkları (kg); 73,79±11,11 olan 18 gönüllü futbolcudan oluşmaktadır. Verilerin istatistiksel analizinde SPSS.22 programı kullanılmıştır. Futbolcuların tanımlayıcı analizleri ortalama ve standart sapma olarak hesaplanmıştır. Değişkenler arasındaki ilişkiler Pearson korelasyon testi kullanılarak belirlenmiştir. Anlamlılık düzeyi p<0.001 olarak alınmıştır.

**Çalışmanın Amacı:** Bu çalışmada amatör futbol takımında oynayan futbolcuların MaxVo2 değerleri ile Çeşitli Parametreler Arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmaktadır

### Araştırma Problemleri:

- MaxVO<sub>2</sub> değerleri ile fiziksel parametrelerin arasında ilişki var mıdır?
- MaxVO<sub>2</sub> değerleri ile Motor Beceriler Arasında İlişki var mıdır?
- MaxVO<sub>2</sub> değerleri ile Rast Değerleri Arasında İlişki var mıdır?

**Literatür Araştırması:** Futbol geçmişten günümüze ilgi ile takip edilen ve kitleleri peşinden sürükleyen bir spor dalı olmuştur. Belirli kurallar çerçevesinde oynanan futbol oyunu ayrıca spor ekonomisi açısından da geniş bir sektör haline

almıştır. Dünyanın her yerinde ilgi ile takip edilen futbol, ekonomik getiriler sebebiyle kulüp yetkilileri tarafından önemli yatırımlara sebep olmaktadır. Futbol branşına duyulan bu ilgi okullarda ve kulüplerde başta olmak üzere hayatımızın bir parçası haline gelmiştir (Ateş, 2007). Takım teknik direktörü, atletik performans antrenörleri, kondisyonerler, analiz ekibi, fizik tedavi ve rehabilitasyon ekibi, psikologlar ve takım doktorları gibi önemli departmanlar içermektedir.

Bütün bu etkenler futbol performansını öne çıkarmaktadır. Atletik performans antrenörleri ve kondisyonerler eşliğinde düzenlenen antrenman programları ile birlikte futbolcuların performanslarını geliştirmek hedeflenmektedir. Bu anlamda futbol branşı içerisinde yer alan motorik özelliklerin gelişimi temel alınmaktadır. Futbol, temaslı, yüksek dayanıklılık performansını barındıran ve oyun içerisinde ani yön değişimlerin, süratlenmelerin ve topa vuruşların olduğu, her mevkide oynayan oyuncunun bütün motorik özelliklere sahip olması gereken bir spor dalıdır (Köklü ve ark, 2009).

Futbol branşında çeşitli hareket dizilerinden oluşan ve çok yönlü becerileri barındırmasından dolayı en üst düzey performans ve tüm fizyolojik özelliklerin analiz edilmesi gerektiği ifade edilmektedir (Zagas ve ark, 2005). Ayrıca futbolcunun attığı pas, koştuğu mesafe, attığı gol, yaptıkları hatalar ve gösterilen performans kriterlerinin analizi hakkında bilgi sahibi olmak performans gelişimine katkı sağlayacaktır. Bu kriterler arasında ilişki açıklanabildiğinde antrenman programlarında bu yönde çalışmalar yapılacak ve performans gelişimi sağlanacaktır. Literatürde performans, fiziksel, fizyolojik, biyomotor verilerden elde edilen skor olarak tanımlanmaktadır (Kılınç, 2008). Bu bağlamda futbolcular hakkında ortaya koyulan veriler ve bu verilerin yorumlanması performans gelişimine önemli katkılar sağlayacaktır, Antrenman biliminin de hedeflediği nokta performans en üst seviyeye çıkarmak ve performansı korumak olarak ifade edilmektedir (Kılınç ve ark, 2011).

Bu performans gelişimini sağlamak ve en üst seviyeye çıkarmak için futbol takımının teknik ekibine önemli görevler düşmektedir. Futbolcuların sezon boyunca sakatlık yaşamadan ve istenilen hedefe ulaşmak adına en verimli antrenman programı uygulanmalı ve bu anlamda en üst düzeyde performans ortaya koymak için çalışmalar yapılmalıdır. Tüm mevkide oynayan futbolcular için performans takibi yapılmalı ve analiz edilen verilerin arasındaki ilişki incelenmelidir. Literatürde spor performansının gelişimi ve takibi hakkında elde edilen çalışmalar yer almaktadır (Aydemir ve ark. 2021; Ölmez ve ark, 2022).

Futbol branşına özgü performans kriterleri yapılan çalışmalarla ortaya koyulmaktadır. Özellikle dayanıklılık performansı futbol branşı için çok önemli bir yere sahiptir 90 dakika süren mücadele en düzeyde olduğu bilinmektedir. Yüksek nabızda ve doğru hamlelerin yapıldığı oyunda futbolcular en üst performansı ortaya koymaya çalışmaktadır. Bu durum onların dayanıklılık performansının en üst düzeyde olması gerektiğini göstermektedir. 90 dk boyunca yorgunluk seviyesinin en az, performansın ise en üst düzeyde olması beklenmektedir. bu durum aerobik kapasitenin çok iyi olması gerektiğini oraya çıkarmaktadır (Eniseler, 2010). Yapılan bir çalışmada futbolcuların performanslarını belirleyen unsurlardan bir tanesinin yorgunluk olduğunu ifade etmektedir (Bompa TO, 2011). Yorgunluk düzeyi artan bir

futbolcu doğru karar veremez, doğru oyunu oynayamaz ve istenilen performansı ortaya koyamaz bu anlamda yorgunluk ile dayanıklılık doğrudan ilişkili olduğu bilinmektedir. Dayanıklılık performansı iyi olan bir futbolcunun yorgunluk seviyesi de düşük olacaktır. Futbol müsabakasının en önemli kriteri dayanıklılık performansı ve oksijen kullanma kapasitesinin yüksek olması olarak tanımlanmaktadır (Eniseler, 2010). Bu durum bir dayanıklılık performansının önemini bir kez daha ortaya çıkarmaktadır.

Bütün bu bilgilerden yola çıkarak spor performansının önemi vurgulanmaktadır. Spor performansının gelişimi ve en üst düzeyde performans ortaya koymak sporcuların rekabeti ve hedeflenen başarıya ulaşmak adına önemlidir. Çeşitli motorik performansların arasındaki ilişkiler tespit edilerek yapılan çalışmalar, istenilen ve önemi her defasında vurgulanan performans gelişimi antrenman bilimciler için üzerinde çalışmalar yapılan konular haline gelmiştir. Bu bağlamda yapılan bu çalışmada amatör futbol takımında oynayan futbolcuların MaxVo2 değerleri ile Çeşitli Parametreler Arasındaki ilişkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

## Yöntem

**Araştırmanın Modeli:** Futbolcuların MaxVo2 değerleri ile Çeşitli Parametreleri Arasındaki ilişkisinin incelendiği çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden bağıntısal yöntem kullanıldı (Büyüköztürk vd., 2019). İki ya da daha fazla değişken arasında ilişki olup olmadığını oraya koyan bu yöntemde veriler analiz edilmekte ve değişkenler arasındaki ilişki ortaya koyulmaktadır (Büyüköztürk vd., 2019).

**Araştırmanın Amacı:** Futbol sektörü olarak tüm dünyada ilgiyle takip edilen bir spor branşıdır. Bu anlamda birçok futbol takımının ve futbol kulübünün büyük bütçeler ayırarak mücadeleler verdiği ve sportif performansın gelişimi ve futbolcuların bu büyük sektörde yer alması sebebiyle futbol takımlarındaki atletik performans ekibi sürekli performans takipleri yapmaktadırlar. Bu performans kriterlerinin içinde önemli bir yere sahip olan dayanıklılık performansının diğer performans kriterleri ile önemi merak konusu olup çalışmamızda da yerini almıştır. Bu bilgiler ışığında bu çalışmada MaxVo2 değerleri ile çeşitli performans parametreleri arasındaki ilişkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

**Araştırma Grubu:** Araştırma grubunu Trabzon 1. Amatör Futbol Liginde yer alan Ağasar Çepni Futbol Kulübünde oynayan futbolcular oluşturmaktadır. Katılımcılar yaş ortalaması; 23,56 ±4,56, boy ortalaması; 175,17±5,74, vücut ağırlıkları (kg); 73,79±11,11 olan 18 gönüllü futbolcudan oluşmaktadır. Futbolculara sözlü ve yazılı bildirim yapılmış ve istediklerinde çalışmayı bırakabilecekleri ifade edilmiştir. Kulüp yöneticilerinden ve saha amirinden gerekli izinler alınmış ve futbolcular ile paylaşılmıştır. Çalışmada yer alan futbolculara alınan verilerin bilimsel çalışmalarda kullanılabilmesi ve isimlerinin kesinlikle saklı kalacağı ifade edilmiştir. Futbolcular seçilirken herhangi bir mevkî ayrımı yapılmamıştır. Testler müsabaka koşullarına uygun saha zemininde yapılmış ve hava koşulları her test anında aynı olmasına dikkat edilmiştir.

**Veri Toplama Araçları:** Boy; katılımcılar çıplak ayakla düz bir zeminde, başı, kalçası ve sırtı istenilen alana yaslanacak

şekilde 0,01 cm hassasiyetinde metre ile ölçülür. Çıkan sonuç cm olarak kaydedilir.

Vücut Ağırlığı (kg); 0,01 cm hassasiyetinde Samsung markalı dijital tartı ile ölçülür ve çıkan sonuç kg olarak kaydedilir.

Dikey Sıçrama; I Phone 12 Pro Max akıllı telefonuyla geçerliliği kanıtlanan My jump 2 uygulamasının yüksek hızlı kamera kaydı ile katılımcıların dikey sıçrama performansları belirlendi (Balsalobre-Fernandez ve ark., 2015). Katılımcıların 3 kez testi tekrarlaması istendi. Katılımcıların videodan alınan kalkış ve yere temas süreleri hesaplandı ( $h = t^2 \times 1,22625$ ) ve en iyi skor kaydedildi.

Sürat, katılımcıların sürat performansını belirlemek için ısınma protokolü gerçekleştirildi. Katılımcılara 30 m. sürat testi uygulandı. A ve B noktasına elektronik fotosel koyuldu. A noktasına gelen sporcular istedikleri zaman çıkış yaptı ve B noktasına maksimum süratte koştu. 3 kez tekrarlanan teste en iyi skor saniye olarak kaydedildi.

Çeviklik Testi, katılımcıların çeviklik performansını belirlemek için pro-agility (5-10-5) çeviklik testi uygulanmıştır. Pro-agility çeviklik testi tercih edilen ve özel bir çeviklik testidir. Sporcu belirlenen işaretin yanına gelir ve istediği an 5 metre yanındaki işarete koşarak giderek dokunur. Ardından 10 metre uzaktaki alana tekrar yan koşu yaparak koşar ve belirlenen hedefe dokunur ve son olarak başlangıç noktasına yan koşarak işarete dokunur ve test sonlanır. Katılımcılara uygulanan pro-agility çeviklik testi 3 kez tekrarlandı ve en iyi skor kaydedildi (Harman et al., 2000).

Denge testi, katılımcıların denge performansını belirlemek amacıyla stork denge testi yapıldı. Katılımcılara düz bir zeminde elleri belde ve bir ayağın destek ayağının dizinin arkasında olacak şekilde kalması ve başla komutuyla parmak ucuna çıkması istendi. Katılımcılara yere basmaları, dizin arkasındaki ayağın ayrılması ve ellerin belden ayrılması halinde testin biteceği bildirildi. Katılımcılar testi 3 kez tekrar etti ve en iyi skor kaydedildi (Johnson ve Nelson, 1979).

Dayanıklılık Testi, Katılımcıların aerobik ve anaerobik dayanıklılık performanslarını belirlemek için Yoyo ve Running Based Anaerobik test yapıldı. Katılımcıların maksimum oksijen tüketimi (MaxVO<sub>2</sub>) belirlemek için Yoyo testi, Maksimum güç performansını belirlemek için ise Running Based Test Protokolü uygulandı. Yoyo testi için 20 metrelik alan belirlendi katılımcılar işaret sesi ile istenilen hedefler arasında koşularını yaptı ve her işaret sesinde istenilen alanda yerini aldı. Sinyaller hedeflere her ulaştığında 0,5 km/ hız artarak devam etti. Katılımcı tükenene kadar koşuya devam etti (Karakoç ve ark, 2012). Katılımcıların maksimum gücünü tespit etmek için 35 metre uzunluğunda koşu alanı belirlendi. 6 tekrar koşudan oluşan testte

katılımcıların her işarete ulaştığında 10 saniye dinlenip tekrar koşmasıyla devam etti. 6. Koşu bitince test sonlandı ve her koşu süresi kaydedildi. Running Based test sonucunda max., min., ortalama ve relative güç değeri ile yorgunluk indeksi değerleri tespit edildi (Zagatto ve ark, 2009).

**Verilerin Analizi:** Verilerin istatistiksel analizinde SPSS.22 programı kullanılmıştır. Futbolcuların tanımlayıcı analizleri ortalama ve standart sapma olarak hesaplanmıştır. Değişkenler arasındaki ilişkiler Pearson korelasyon testi kullanılarak belirlenmiştir. Anlamlılık düzeyi  $p < 0,05$  olarak alınmıştır.

### Sonuç ve Değerlendirme:

- Katılımcıların fiziksel özellikleri ile MaxVo<sub>2</sub> değerleri arasında bir ilişki bulunmamıştır.
- Katılımcıların Motor beceriler ile ilişkisi incelendiğinde kısa süreli gerçekleşen performanslarda (30 m. Sürat ve Dikey Sıçrama) MaxVo<sub>2</sub> değerleri ile bir ilişki bulunmamıştır. Fakat Çeviklik performansı ile Denge Performansı arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.
- Katılımcıların özellikle tekrarlı sprint gerektiren testlerde koşu sayısı arttıkça MaxVo<sub>2</sub> değerleri ile ilişkisi tespit edilmiştir. MaxVo<sub>2</sub> değerlerinin iyi olması tekrarlanan testlerde yorgunluğa karşı direnç gösterilmesini sağlayacak ve daha iyi performans ortaya koyulmasını sağlayacaktır.

Katılımcıların Relative Güç ve Maksimal Güç değerleri ile MaxVO<sub>2</sub> değerleri arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Bu durum Anaerobik güç değerleri ile MaxVo<sub>2</sub> değerleri arasındaki ilişkiyi oraya koymaktadır. Bu doğrultuda:

- *Futbol antrenmanlarında denge ve çeviklik performansını geliştirebilmek için aerobik dayanıklılık çalışmalarına yer verilebilir.*
- *Tekrarlı sprintlerin geliştirilebilmesi ve yorgunluk anında egzersize devam edebilmek için futbol antrenmanlarında aerobik dayanıklılık antrenmanlarına yer verilebilir.*
- *Anaerobik ve MaxVo<sub>2</sub> değerleri arasında çıkan anlamlı ilişkiler ışığında, aerobik dayanıklılık çalışmalarına yer verilerek anaerobik güç gelişimine katkı sağlanabilir.*
- *Uygulanan testler 8 haftada bir tekrarlanarak gelişimler takip edilebilir.*
- *Literatürden faydalanılarak çeşitli antrenman programları ile gelişimler deneysel desen kullanılarak takip edilebilir.*
- *Çalışmayı farklı yaş gruplarına ya da farklı takımlara da uygulayarak farklı sonuçlar değerlendirilerek karşılaştırmalar yapılabilir.*