

DİNAMİK SOLUNUM PARAMETRELERİ, MAXVO₂ VE GÖRSEL ZEKA ARASINDAKİ İLİŞKİLER: FUTBOLCU ÇOCUKLARA YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA

 UMUT CANLI¹

ÖZ

Araştırmada futbolcu çocukların dinamik solunum parametreleri ve maksimal oksijen tüketim kapasiteleri ile görsel zeka performansları arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya aktif olarak futbol eğitimi alan ve altyapı yerel liglerinde yarışmalara katılan 45 erkek futbolcu (yaş = 11.0±1.61 yıl) gönüllü olarak katılmıştır. Katılımcıların boy uzunluğu ve vücut ağırlığı ölçümleri yapılmıştır. Tahmini oksijen tüketim kapasitesinin belirlenmesinde 12-dakika koşu testi kullanılmıştır. Katılımcıların FVC, FEV1 ve PEF gibi dinamik solunum parametreleri portatif spirometre cihazı kullanılarak yapılmıştır. Görsel zeka performansının değerlendirilmesinde R. B.Cattel (Culture Free Test) Zeka Ölçeği Testi kullanılmıştır. Basıklık ve Çarpıklık değerleri kullanılarak verilerin normal dağıldığı tespit edilmiştir. Bu noktada, değişkenler arasında ilişkilerin belirlenmesinde Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı kullanılmıştır. Katılımcıların görsel zeka puanları ile MaxVO₂ değerleri arasında bir ilişki tespit edilmemiştir (p>0.05). Katılımcıların görsel zeka puanları ile FVC, FEV1 ve PEF değerleri arasında negatif yönlü zayıf ilişkiler tespit edilmiştir (sırasıyla; r = -0.32, p<0.05; r = -0.42, p<0.01; r = -0.31, p<0.05). Araştırma grubumuzda oksijen tüketim kapasiteleri ile görsel zeka performansları arasında bir ilişki belirlenmemiştir. Ancak literatürde fiziksel aktivite ile beraber çocuk ve gençlerde akciğer kapasitesinde artışlar olduğu ve daha iyi kardiyovasküler uygunluk düzeyinin daha iyi bilişsel fonksiyonlar ile ilişkili olduğu birçok araştırmada ifade edilmiştir. Araştırmada akciğer fonksiyonları hakkında bilgi edinilmesini sağlayan FVC, FEV1 ve PEF değerleri ile görsel zeka puanları arasında zayıf ve orta düzeyde pozitif yönlü ilişkiler tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Oksijen tüketim kapasitesi, Futbol, Bilişsel fonksiyon

THE RELATIONSHIP BETWEEN DYNAMIC RESPIRATORY PARAMETERS, MAXVO₂ AND VISUAL INTELLIGENCE: A RESEARCH FOR FOOTBALL PLAYERS

ABSTRACT

The aim of the study was to determine the relationship between the dynamic respiratory parameters and maximal oxygen consumption capacity of soccer children and their visual intelligence performance. 45 male football players (age = 11.0±1.61 year) who actively studied football and participated in the competitions in the infrastructure local leagues participated voluntarily in the research. Body height and body weight measurements of the participants were made. A 12-minute running test was used to determine the estimated oxygen consumption capacity. Dynamic respiration parameters of the participants such as FVC, FEV1 and PEF were made using a portable spirometer device. R. B. Cattel (Culture Free Test) Intelligence Scale Test was used to evaluate visual intelligence performance. It was determined that the data were normally distributed by using Skewness and Kurtosis values. At this point, Pearson Moments Product Correlation Coefficient was used to determine the relationships between the variables. There was no relationship between the participants' visual intelligence scores and MaxVO₂ values (p> 0.05). There was a weak negative relationship between the visual intelligence scores of the participants and FVC, FEV1 and PEF values (r = -0.32, p <0.05; r = -0.42, p <0.01, r = -0.31, p <0.05, respectively). In our research group, no relation was determined between oxygen consumption capacities and visual intelligence performances. However, in the literature, it has been stated in many studies that there is an increase in lung capacity in children and adolescents along with physical activity, and a better level of cardiovascular fitness is associated with better cognitive functions. In the study, weak and moderate positive correlations were found between FVC, FEV1 and PEF values and visual intelligence scores that provide information about lung functions. This has been linked to the conclusion that a better developed lung structure can be effective in providing oxygen to the brain.

Keywords: Oxygen consumption capacity, Football, Cognitive function

GİRİŞ

Dünyadaki spor branşları arasında en geniş kitlelere ulaşmış ve popüleritesi en fazla olan spor branşı şüphesiz ki futboldur. Oyuncu sayısı, oyun alanının büyüklüğü ve gerektirdiği mücadele etme becerisi gibi özellikleri ile diğer branşlar içerisinde kendine özgü bir yere sahip olmuştur (Marancı ve Müniroğlu, 2001). Günümüzde futbolun oldukça önemli konuma sahip olmasından dolayı bu branşta bulunan sporcuların motorik ve fizyolojik özelliklerinin bilinmesi ve branşa uygun sporcu profilinin elde edilmesi çok önemlidir (Günay ve Yüce, 1996).

Futbol, teknik beceri ve taktiksel bilgi ile beraber dayanıklılık, kuvvet, sürat, koordinasyon, esneklik gibi performans kriterlerinin bir kombinasyonunu gerektiren (Bıyıklı, 2013), temel aerobik dayanıklılık özelliği üzerine düzensiz aralıklarla ve zaman zaman çok şiddetli olabilen (Açıkada, Hazır, Aşçı, Turnagöl ve Özkara, 1999) sıçramalar, vuruşlar, ikili mücadeleler, dönüşler, yön değiştirmeli koşular, sprintler, savunma baskısına karşı top kontrolleri, yürüyüşler, değişik tempolarda koşular, kayarak müdahaleler ve topla yapılan hareketler gibi anaerobik ağırlıklı oyun karakteri yansıtan aerobik tabanlı bir spordur (Stolen, Chamari, Castagna ve Wisloff, 2005).

Bu tanımdan elde edilebilecek çıkarımlardan biri; kardiyovasküler dayanıklılık düzeyinin başarılı bir

performans ortaya konulmasında önemli öğelerden biri olduğudur.

Futbolda anaerobik güç ve kardiyovasküler dayanıklılık gibi özellikler sporcular arasındaki kalite farkını ortaya koyan önemli bir göstergedir. Bu özellikleri istenilen seviyede olmayan sporcularda yorgunluk erken başlamakta ve teknik-taktik beceriler düşmektedir (İşleğen, 1987). Bu noktada, futbolcuların kardiyovasküler uygunlukları ve beceri performansının ortaya konulmasındaki unsurlarla arasında pozitif ilişkilerin olabileceği düşünülmektedir. Buradan hareketle, zihinsel performans öğelerinden biri olan görsel zekanın da özellikle açık beceri içeren futbol branşında ayırt edici özelliklerden biri olabileceği düşünülmektedir. Yapılan çalışmalarda, sporcular ile sedanter bireyler arasında görsel performans açısından önemli farkın olduğu belirlenmiştir. Ishagaki ve Miyao (1993) beyzbol, badminton tenis branşında bulunan 53 üniversite sporcusunun dinamik görsel kabiliyetinin 46 sedanter üniversite öğrencisinden daha iyi olduğunu rapor etmiştir.

Aerobik uygunlukları daha iyi olan çocukların, engelleme, bilişsel esneklik ve çalışma belleği içeren bilişsel performanslarda daha az aerobik uygunluk düzeyine sahip akranlarından daha iyi performans gösterdikleri belirtilmiştir (Chaddock ve ark., 2012). Bunun yanında, sporcuların aerobik performansları ile

görsel zeka ve mental rotasyon gibi zihinsel fonksiyonları arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalardan birinde; akciğer volümü parametresi ile Cattell IQ'sü ve mental rotasyon testi gibi mental kabiliyetler ile pozitif ilişkileri olduğu tespit edilmiştir. (Tan, Okuyan, Albayrak ve Akgün, 2003).

Futbol performansını daha iyi seviyeye çıkarmak ve devam ettirebilmek için birçok faktörün birbirleri ile etkileşimde olduğu ortaya koyulmuştur. Futbol performansını önemli ölçüde etkilediğini düşündüğümüz oksijen tüketimi kapasitesi ve dinamik akciğer fonksiyonlarının futbolcuların görsel zekaları ile arasındaki ilişkisini belirlemek araştırmanın amacını oluşturmaktadır. Araştırma gelişim çağı futbol oyuncularında görsel zeka, oksijen tüketim düzeyi ve dinamik solunum değerleri arasındaki ilişkiyi incelemesi açısından önem taşımaktadır.

YÖNTEM

Katılımcılar

Araştırmaya en az bir yıldır aktif olarak futbol eğitimi alan ve altyapı yerel liglerinde müsabakalara katılan 45 erkek futbolcu (yaş = $11.0 \pm 1,61$) gönüllü olarak katılmıştır. Araştırmaya dahil edilmeme kriterleri; önceki 6 ay içinde kronik ayak bileği instabilitesi ve alt ekstremitte kas-iskelet sistemi yaralanmasının olmasıdır. Araştırmaya dahil edilme kriterleri ise; en az bir senedir futbol eğitimi alıyor olmak,

herhangi bir kardiyolojik hastalığı olmamasıdır. Test prosedürleri tam olarak açıklanmış ve araştırmacılar tarafından uygulamalı olarak gösterilmiştir. Katılımcılar ve ebeveynleri araştırma başlamadan önce yazılı bilgilendirilmiş olur formunu imzalamışlardır. Araştırma Helsinki deklarasyonuna göre yapılmıştır.

Verilerin Toplanması

Boy uzunluğu ölçümü

Boy uzunluğu ölçümlerinde hassaslık derecesi 0,1 cm olan portatif stadiometre kullanılmıştır. Ölçümler katılımcıların ayakları çıplak durumda iken alınmıştır. Ölçümler; baş dik, ayak tabanları yere düz olarak basmış, dizler gergin, topuklar bitişik ve vücut dik olarak alınmıştır.

Vücut ağırlığı ölçümü

Katılımcıların vücut ağırlıkları hassaslık derecesi 0,1 kg olan elektronik baskül cihazıyla ölçülmüştür. Katılımcılar ölçüm sırasında çıplak ayak sadece şort ve tişört kalacak şekilde ölçümleri yapılmıştır.

12-Dakika Koşu Testi (Tahmini Maksimum Oksijen Tüketiminin Belirlenmesi)

Katılımcıların kardiyorespiratuvar fitness seviyelerinin belirlenmesi için kullanılmıştır. Katılımcıların ölçümleri standart ölçülerdeki bir atletizm pistinde gerçekleştirilmiştir. Katılımcılara 12 dakika boyunca koşmaları gerektiği ancak zorlandıkları zamanlar yürüyebilecekleri söylenmiştir. Katılımcılara 12 dakika boyunca mümkün olduğunca fazla mesafe

alması tavsiye edilmiştir. Katılımcı koşuya başlar başlamaz, kronometre başlatılmış ve 12 dakika bitiminde koşulan mesafe kaydedilmiştir.

Tahmini MaxVO₂ aşağıdaki formül kullanılarak belirlenmiştir.

MaxVO₂ = 0.0268 (Katedilen mesafe) – 11.3; ml. kg⁻¹. dk⁻¹ (Hoffman, 2006).

Spirometrik Ölçümler

Ölçümler Firstmed SP-10 marka spirometre cihazı kullanılarak yapılmıştır. Ölçüm yapılmadan önce metot hakkında katılımcılara bilgi verilmiştir. Ayrıca doğru sonuçların elde edilebilmesi için testin nasıl gerçekleştirileceği ve önemi açıklanmıştır. Katılımcı ayakta vücut dik pozisyonda iken ölçüm yapılmıştır. Öncelikle deneğin doğum tarihi, cinsiyeti, boy uzunluğu, vücut ağırlığı gibi değerleri spirometreye kayıt edilmiştir. Katılımcıdan, ağızlık kısmını dudaklarının arasına alması ve hava kaçağı olmamasına dikkat etmesi istenmiştir. Ölçümü yapılacak katılımcılara iki kez normal nefes alıp vermeleri, sonra ciğerlerine maksimal olarak doldurdukları havayı aletin deliğinden maksimal bir soluk ile üfleyerek vermeleri söylenmiştir. Her testin iki uygulaması yapılmış ve en iyi olan değer kaydedilmiştir. Her ölçümü takiben aletler yeniden ayarlanmıştır. Her katılımcıdan sonra aletin ağızlığı değiştirilmiştir. Ölçümler esnasında, Zorlu Vital Kapasite-Forced Vital Capacity (FVC), Zorlu Ekspiryumun

1.Saniyesinde Çıkarılan Hava Hacmi- Forced Expiratory Volume in One Second (FEV1) ve Zirve Ekspiratuar Akım Hızı- Peak Expiratory Flow (PEF) değerleri ölçülmüştür.

R. B.Cattel (Culture Free Test) Zeka Ölçeği Testi

R.B. Cattel (1940) tarafından geliştirilen Cattel Zeka Testi, Bağlan Toğrol (1974) tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır. Performansla zeka seviyelerini ölçmekte olan bir testtir. 4 alt testten, 4 ayrı puanın elde edilmesiyle bireysin zeka seviyesi hesaplanmaktadır. Sınırlandırılmış zaman uygulaması mevcuttur, bu zaman 25 dakikadan oluşmaktadır. Kültürden bağımsız Cattel zeka testi bütün toplumlara uygulanabilmektedir. 2A, 2B ile 3A olmak üzere üç formu mevcuttur. Yaş ile eğitim gruplarına bakılarak bu formlar ayrılmaktadır.

Uygulama Şekli: Katılımcılardan, serinin devamı olan şekli ya da benzemeyen şekli bulma gibi farklı soru türlerini, verilen süre içinde yanıtlamaları istenmiştir. Çalışmalar sakin sessiz bir ortamda aynı şartlar sağlanarak gerçekleştirilmiş ve test sonunda toplam doğru sayısına karşılık gelen zeka değerleri (IQ) belirlenmiştir. Ölçümler uzman bir psikolojik danışma ve rehberlik öğretmeni tarafından gerçekleştirilmiştir.

Prosedür

Ölçümler günün benzer saatlerinde (11:00–14:00) gerçekleştirilmiştir. Ölçümler, sırasıyla Cattell zeka testi, spirometrik ölçümler ve 12 dakika koşu testi uygulanarak aynı gün içerisinde tamamlanmıştır. Cattell zeka testi ölçümleri esnasında gruplar 9 kişi olacak şekilde belirlenmiştir. Uzman psikolojik danışma ve rehberlik öğretmeni tarafından testin detayları hakkında bilgiler verilerek gerekli örnek çalışmalar yaptırılmıştır. Spirometrik ölçümlerin uygulanma noktasında dikkat edilmesi gereken hususlar ayrıntılı bir şekilde araştırmacılar tarafından anlatılmış ve gösterilmiştir. 12 dakika koşu testindeki önemli detaylar araştırmacılar tarafından anlatılmıştır. Test öncesinde sporculara 15 dakika süre ile statik ve dinamik esneme hareketleri araştırmacılar tarafından yaptırılmıştır. Test uygulama esnasında

katılımcılar sözel ifadeler ile motive edilerek testin başarılı geçmesi ve doğru sonuçlara ulaşılması için gerekli önlemler alınmıştır.

İstatistiksel Analiz

Tüm istatistiksel analizler SPSS 18.0 sürümü yazılımı (Sosyal Bilimler için İstatistik Paketi; SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) kullanılarak yapılmıştır. Tüm veriler normal olarak dağılmıştır (Skewness ve Kurtosis değerleri -1, +1) (Morgan, Leech, Gloeckner, Barret, 2004). Bu noktada, değişkenler arasında ilişkilerin belirlenmesinde Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı kullanılmıştır. Bulgular ortalama \pm SD (standart sapma) olarak sunulmuş ve tüm analizler için $p < 0.05$ alfa düzeyi istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR

Katılımcıların yaş, spor yaşı, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, MaxVO₂, FVC, FEV₁, PEF ve görsel zeka düzeylerine ait veriler tablo 1’ de belirtilmiştir.

Tablo 1. Futbolcuların betimleyici istatistiklerine ait veriler

Değişkenler	n	Ortalama	Ss
Yaş (yıl)	45	11.0	1,61
Spor yaşı (yıl)	45	1.6	1.68
Boy uzunluğu (m)	45	1,4	0.11
Vücut ağırlığı (kg)	45	37.9	10.12
MaxVO ₂ (ml. kg ⁻¹ . dk ⁻¹)	45	32,0	8,55
FVC	45	2,5	0,60
FEV ₁	45	2,2	0,51
PEF	45	4,4	1,37
Görsel zeka (puan)	45	128,9	23,19

Tablo 2. Görsel zeka puanları ile MaxVO₂ ve dinamik solunum parametreleri arasındaki ilişkiler

Değişkenler	r	p
MaxVO ₂	-0,16	0,27
FVC	-0,32*	0,03
FEV1	-0,42**	0,00
PEF	-0,31*	0,03

p<0.05*, p<0.01**

Katılımcıların görsel zeka puanları ile MaxVO₂ değerleri arasında bir ilişki tespit edilmemiştir (p>0.05). Katılımcıların görsel zeka puanları ile FVC, FEV1 ve PEF değerleri arasında negatif yönlü zayıf ilişkiler tespit edilmiştir (sırasıyla; r = -0.32, p<0.05; r = -0.42, p<0.01; r = -0.31, p<0.05) (Tablo 2).

TARTIŞMA

Araştırmada futbolcu çocukların dinamik solunum parametreleri ve maksimal oksijen tüketim kapasiteleri ile görsel zeka performansları arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Araştırma grubumuzdaki katılımcıların MaxVO₂ değerleri ile görsel zeka puanları arasında bir ilişki belirlenmemiştir. Araştırmamıza benzeyen sporcu ve sedanter bireyler üzerinde yapılan bir çalışmada da hem sporcular hem de sedanter bireylerin MaxVO₂ değerleri ile Cattel zeka performansları arasında bir ilişki olmadığı bildirmiştir (Öztaşyonar, 2008). Literatürde özellikle futbol ya da diğer spor branşlarında faaliyet gösteren sporcuların oksijen tüketim kapasiteleri ile görsel zekaları arasındaki korelasyonlarını inceleyen başka bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Ancak çocuklar ve gençlerde yüksek fiziksel aktivitenin daha iyi akademik başarı ve

yürütücü fonksiyonlar ile ilişkisi olduğu belirtilmiştir (Hillman, Erickson ve Kramer, 2008). Dayanıklılık egzersizinin kılcal yoğunluğu (anjyogenez) arttırdığı ve böylece beyin kan akışını arttırdığı bildirilmektedir (Adkins, Boychuk, Remple ve Kleim, 2006). Bu nedenle, çocuklar arasında kardiyovasküler uygunluk ile bilişsel ve akademik performans arasındaki ilişkilerin farklı olabileceği belirtilmiştir (Malina, Bouchard ve Bar-Or, 2004).

Araştırma grubumuzdaki katılımcıların FVC, FEV1 ve PEF değerleri ile görsel zeka puanları arasında zayıf ve orta düzeyde pozitif yönlü ilişkiler tespit edilmiştir. Tan ve ark. (2003) çalışmalarında; Cattel (IQ) testi skorları ile vital kapasite ve tidal volüm gibi akciğer volümleri ile ilişkisinin pozitif yönde olduğunu belirlemişlerdir. Onlar aynı zamanda beyne yeterli oksijeni sağlamak için iyi gelişmiş bir vücut ve akciğer yapısına sahip olunması gerektiğini de rapor etmişlerdir. Öztaşyonar (2008)

çalışmasında sporcu erkeklerin FVC, FEV1 ve VC değerleri ile Cattell zeka puanları arasında pozitif yönlü anlamlı ilişkiler belirlemiştir. Her ne kadar akciğer fonksiyonlarının genetik ve ırk gibi değiştirilemez faktörler tarafından belirlendiği bildirilse de (Zheng ve Zhong, 2002) düzenli egzersizin de akciğer fonksiyonları üzerine faydalı olduğu bildirilmiştir.

Futbolcular, hokey oyuncuları, voleybolcular, yüzücüler ve basketbolcuların FVC, FEV1 ve PEFr değerleri, sedanter grubun değerleri ile karşılaştırıldığında daha yüksek olduğu belirlenmiştir. (Mehrotra, Varma, Tiwari ve Kumar, 1998). Hintli Üniversite sporcularında FEV1, MEFR ve PEFr gibi solunum testleri değerleri aynı yaş grubu sağlıklı kontrol grubuna göre daha yüksek bulunmuştur (De, Dasgupta, Panda ve Bhattacharya, 1982). De, Bhattacharya, Panda, ve Das Gupta (1980), FVC, FEV1, MVV, MEFR, PEFr değerlerinin basketbolcular da kontrol grubuna göre yüksek olduğunu saptamışlardır. Yüksek düzeyde fiziksel aktivitede bulunan

adölesanların aynı yaş ve beden ölçülerine sahip sedanterler den daha büyük ortalama akciğer hacimlerine sahip oldukları gözlenmiştir (Guckstein ve Walter, 1972). Literatürden elde edilen sonuçlar göstermektedir ki akciğer hacimleri sporcularda daha gelişmiş durumdadır. Akciğer hacimlerinin zeka ile olan ilişkisi doğru orantılı olarak arttığı için incelenen literatürde sporcuların sedanterlere göre zeka seviyelerinin daha iyi olduğu ifade edilmiştir (Öztaşyonar, 2008).

Sonuç olarak, araştırma grubumuzda oksijen tüketim kapasiteleri ile görsel zeka performansları arasında bir ilişki belirlenmemiştir. Ancak literatürde fiziksel aktivite ile beraber çocuk ve gençlerde akciğer kapasitesinde artışlar olduğu ve daha iyi kardiovasküler uygunluk düzeyinin daha iyi bilişsel süreçler ile ilişkili olduğu birçok araştırmada ifade edilmiştir. Araştırmada akciğer fonksiyonları hakkında bilgi edinilmesini sağlayan FVC, FEV1 ve PEF değerleri ile görsel zeka puanları arasında zayıf ve orta düzeyde pozitif yönlü ilişkiler tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

- Açıkada, C., Hazır, T., Alper, A., Turnagöl, H. ve Özkara, A. (1999). Bir ikinci lig futbol takımının sezon öncesi hazırlık döneminde fiziksel ve fizyolojik profili. *Spor Bilimleri Dergisi*, 9(1), 3-14.
- Adkins, D., Boychuk, J., Remple, M. and Kleim, J. (2006). Motor training induces experience-specific patterns of plasticity across motor cortex and spinal cord. *J Appl Physiol*, 101, 1776-1782.
- Bıyıklı, T. (2013). Profesyonel futbolcularda anaerobik eşik, tekrarlı sprint ve toparlanma ilişkisinin mevki ve lig değişkenlerine göre incelenmesi. Doktora Tezi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Cattell, R. B. (1940). The measurement of intelligence of infants and young children. San Antonio, TX, US: Psychological Corporation.
- Chaddock, L., Hillman, C. H., Pontifex, M. B., Johnson, C. R., Raine, L. B., and Kramer, A. F. (2012). Childhood aerobic fitness predicts cognitive performance one year later. *Journal of sports sciences*, 30(5), 421-430.
- De, A. K., Bhattacharya, A.K., Panda, A.K. and Das Gupta, P.K. (1980). Respiratory performance and grip strength tests on the basketball players of interuniversity competition. *Ind J Physiol Pharmacol*, 24, 305-309.
- De, A.K., Dasgupta, P.K., Panda, B.K. and Bhattacharya, A.K. (1982). Physical efficiency tests on Indian male "Kabaddi" inter-university players. *Br J Sports Med*, 16, 33-36.
- Guckstein, M. and Walter, S. (1972). Brain mechanism in reaction time. *Brain Res.*, 40, 1-9.
- Günay, M. ve Yüce, A. (1996). Futbol antrenmanının bilimsel temelleri. Seren Matbaacılık: Ankara.
- Hillman, C.H., Erickson, K.I. and Kramer, A.F. (2008). Be smart, exercise your heart: Exercise effects on brain and cognition. *Nat Rev Neurosci*, 9(1), 58-65.
- Toğrol, B. (1974). Zeka testinin 2A ve 3A formları ile Porteus Labirentleri testinin 1300 Türk çocuğuna uygulanması. İstanbul Üniversitesi Tıbbi Psikoloji Çalışmaları, 11, 1-32.
- Hoffman, J. (2006). Norms for fitness, performance and health. Human Kinetics: Champaign, IL.
- Ishigaki, H. and Miyao, M. (1993). Differences in dynamic visual acuity between athletes and nonathletes. *Perceptual and motor skills*, 77(3), 835-839.
- İşleğen, Ç. (1987). Değişik liglerde oynayan bölgesel profesyonel futbol takımlarının fiziksel ve fizyolojik profilleri. *Spor Hekimliği Dergisi*, 22, 83-89.
- Malina, R.M., Bouchard, C. and Bar-Or, O. (2004). Growth, maturation, and physical activity. Human Kinetics: Champaign, Ill.
- Marancı, B. ve Müniroğlu, S. (2001). Futbol kalecileri ile diğer mevkilerde bulunan oyuncuların motorik özellikleri, reaksiyon zamanları ve vücut yağ yüzdelerinin karşılaştırılması. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 6(3), 13-26. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/gbesbd/issue/27969/303484>
- Mehrotra, P.K., Varma, N., Tiwari, S. and Kumar, P. (1998). Pulmonary functions in Indian sportsmen playing different sports. *Ind J Physiol Pharmacol*, 42, 412-416.
- Morgan, G.A., Leech, N.L., Gloeckner, G.W. and Barret, K.C. (2004). 2.Eds. SPSS for Introductory Statistics: Use and Interpretation. Lawrence Erlbaum Associates: London.
- Öztaşyonar, Y. (2008). Sporcu ve sedanterlerde görsel zekâ, reaksiyon zamanı ile akciğer hacim kapasiteleri ve oksijen kullanma kapasiteleri arasındaki ilişki. Doktora Tezi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Stolen, T., Chamari, K., Castagna, C. and Wisloff, U. (2005). Physiology of soccer: an update. *Sports Med*, 35(6), 501-36.
- Tan, Ü., Okuyan, M., Albayrak, T. ve Akgün, A. (2003). Sex differences in verbal and spatial ability recondires in relation to body size lung volume, and sex hormones. *Perceptual and Motor Skills*, 96, 1347-1360.
- Zheng, J. and Zhong, N. (2002). Normative values of pulmonary function testing in Chinese adults. *Chinese Med J.*, 115, 50-54.