



**GENÇ (17-21 YAŞ) ERKEK AMATÖR FUTBOLCULARIN BİLİŞSEL
PERFORMANSININ SEMBOLİK TESTLERLE İNCELENMESİ**

İbrahim YÜKSEL

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI
SPOR VE SAĞLIK BİLİMLERİ PROGRAMI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

HAZİRAN 2024

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

İbrahim YÜKSEL

05/06/2024

GENÇ (17-21 YAŞ) ERKEK AMATÖR FUTBOLCULARIN BİLİŞSEL PERFORMANSININ SEMBOLİK TESTLERLE İNCELENMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

İbrahim YÜKSEL

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Haziran 2024

ÖZET

Bu araştırma, genç (17-21 yaş) erkek amatör futbolcularda bilişsel performansın nöropsikolojik testler dahilinde incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışma sonucunda genç amatör futbolcuların bilişsel performans seviyelerini belirleme ve analiz etme hedeflenmiştir. Araştırmaya, İstanbul ilinde ikamet eden 61 erkek amatör futbolcu ve aynı yaş aralığında bulunan 61 sağlıklı erkek katılımcı dahil edilmiştir. Katılımcıların test öncesinde nörolojik bir rahatsızlık geçirip geçirmediği ayrıca herhangi bir kronik veya akut hastalığının bulunup bulunmadığına özellikle dikkat edilmiştir. Çalışma kapsamında katılımcılara 60 sn. dinlenme aralıkları ile 3 farklı Sembol Sayı Modaliteleri Testi ve 2 farklı İz Sürme Testi uygulanmıştır. Bu testler aracılığıyla amatör futbolcular bilişsel performans açısından değerlendirilmeye çalışılmıştır. Yapılan testlerin veri analizi JASP (University of Amsterdam, Nieuwe Achtergracht 129B, AMS, NL) programı üzerinden istatistiksel yöntemler kullanılarak tamamlanmıştır. Analizler için anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak alınmıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde, futbolcuların 3 farklı Sembol Sayı Modaliteleri Testi performansının kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı seviyede düşük olduğu ve her iki grubunda testler arası grup içi öğrenmeye bağlı bilişsel performanslarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu gözlemlenmiştir. İz Sürme Testi sonuçlarına göre TMT-1-A ve TMT-2-A formlarında futbolcuların kontrol grubuna göre daha yüksek performans gösterdiği ayrıca oluşan bu farklardan TMT-1-A için geçerli olan sonucun istatistiksel olarak anlamlılık taşıdığı tespit edilmiştir. Zorluk derecesi daha yüksek olan TMT-1-B ve TMT-2-B formlarında kontrol grubunun futbolculara göre daha üstün başarı gösterdiği ayrıca oluşan bu farklardan TMT-2-B için geçerli olan sonucun istatistiksel olarak anlamlılık taşıdığı gözlemlenmiştir. Her iki grubunda testler arası grup içi öğrenmeye bağlı bilişsel performanslarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu gözlemlenmiştir. Oyun mevkilerine göre yapılan incelemede ise farklı mevkilerde oynayan futbolcular arasında bilişsel performans açısından belirgin bir farklılık tespit edilmemiştir. Sonuç olarak genç erkek amatör futbolcuların sağlıklı kontrol grubuna göre bilişsel test performansının seviye açısından değişkenlik gösterdiği ve oluşan bu durumun futbol yaşantıları ile bağlantılı olabileceği düşünülerek, futbolcularda bilişsel fonksiyonların düzenli olarak takip edilmesi ayrıca sportif faaliyetler kapsamında sporcu sağlığının ön planda tutulması konusunda tedbirlerin alınması önerilmektedir.

Bilim Kodu : 1301
Anahtar Kelimeler : Amatör futbolcular, Bilişsel performans, Futbol
Sayfa Adedi : 65
Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Mazhar Tamer SÖKMEN
İkinci Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Muhammed Sıddık ÇEMÇ

EXAMINATION OF COGNITIVE PERFORMANCE OF YOUNG (17-21 YEARS)

MALE AMATEUR SOCCER PLAYERS WITH SYMBOLIC TESTS

(M. Sc. Thesis)

İbrahim YÜKSEL

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF HEALTH SCIENCES

June 2024

ABSTRACT

This research aims to examine the cognitive performance of young (17-21 years) male amateur football players through neuropsychological tests. The study seeks to determine and analyze the cognitive performance levels of young amateur football players. A total of 61 male amateur football players residing in Istanbul and 61 healthy male participants within the same age range were included in the study. Special attention was given to whether the participants had any neurological disorders or any chronic or acute illnesses prior to the tests. The participants were subjected to three different Symbol Digit Modalities Tests and two different Trail Making Tests, with 60-second rest intervals between each test. Through these tests, the cognitive performance of amateur football players was evaluated. The data analysis of the tests was completed using statistical methods through the JASP program (University of Amsterdam, Nieuwe Achtergracht 129B, AMS, NL). A significance level of $p < 0.05$ was considered for the analyses. The results of the research indicated that the performance of the football players in the three different Symbol Digit Modalities Tests was statistically significantly lower compared to the control group. Additionally, both groups showed a statistically significant increase in cognitive performance due to intra-group learning between tests. According to the Trail Making Test results, football players performed higher in the TMT-1-A and TMT-2-A forms compared to the control group, with the difference in TMT-1-A being statistically significant. In the more challenging TMT-1-B and TMT-2-B forms, the control group outperformed the football players, with the difference in TMT-2-B being statistically significant. Both groups demonstrated a statistically significant increase in cognitive performance due to intra-group learning between tests. An examination based on playing positions revealed no significant difference in cognitive performance among football players playing in different positions. In conclusion, the cognitive test performance of young male amateur football players varied in level compared to the healthy control group. It is suggested that this variability may be related to their football experience. Therefore, it is recommended to regularly monitor cognitive functions in football players and take measures to prioritize athlete health within the scope of sports activities.

Science Code : 1301
Key Words : Amateur football players, Cognitive performance, Soccer
Page Number : 65
Supervisor : Assist. Prof. Dr. Mazhar Tamer SÖKMEN
Co-Supervisor : Assist. Prof. Dr. Muhammed Sıddık ÇEMÇ

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım boyunca değerli yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren, kıymetli tecrübelerinden faydalandığım danışmanlarım Dr. Öğr. Üyesi Mazhar Tamer SÖKMEN ve Öğr. Gör. Dr. Muhammed Sıddık ÇEMÇ'e ayrıca beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan çok değerli eşime ve desteklerini esirgemeyen aileme teşekkürü bir borç bilirim.



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	x
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. Sporun Yararları ve Riskleri.....	5
2.2. Temas Sporlarında Kafa Çarpması Türleri	6
2.3. Futbol ve Kafa Vuruşu	6
2.4. Tramvatik Beyin Hasarı	7
2.5. Tramvatik Beyin Hasarı ve Spor.....	7
2.6. Oyuncu Pozisyonlarına Göre Etkilerin İnsidansı	8
2.7. Futbol ve Nöropsikolojik İşleyiş	10
2.8. Yaş Gruplarına Göre Futbolcularda Travmatik Beyin Hasarı Farklılıkları	11
2.9. Sembol Sayı Modaliteleri Testi (SMDT)	11
2.10. İz Sürme Testi (TMT)	12
3. YÖNTEM.....	15
3.1. Araştırmanın Yöntemi.....	15
3.2. Evren Örneklem	15
3.3. Veri Toplama Araçları	15
3.3.1. Sembol sayı modaliteleri testi (SMDT)	15

	Sayfa
3.3.2. İz sürme testi (TMT)	16
3.4. Verilerin Analizi.....	17
4. BULGULAR	19
5. TARTIŞMA	29
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	37
KAYNAKLAR	39
EKLER.....	49
EK-1. Sembol Sayı Modaliteleri Testi Alıştırma Formu	50
EK-2. Sembol Sayı Modaliteleri Testi-1	51
EK-3. Sembol Sayı Modaliteleri Testi-2	52
EK-4. Sembol Sayı Modaliteleri Testi-3	53
EK-5. İz Sürme Testi 1-A Formu Alıştırma Formu.....	54
EK-6. İz Sürme Testi 1-A Formu	55
EK-7. İz Sürme Testi 1-B Formu.....	56
EK-8. İz Sürme Testi 1-B Formu.....	57
EK-9. İz Sürme Testi 2-A Formu	58
EK-10. İz Sürme Testi 2-A Formu	59
EK-11. İz Sürme Testi 2-A Formu Alıştırma	60
EK-12. İz Sürme Testi 2-B Formu.....	61
EK-12. Etik Komisyon İzni	62
ÖZGEÇMİŞ	64

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.1. Demografik bilgiler	19
Çizelge 4.2. Futbolcuların test sonuçlarının normallik dağılımını tespit etmek amacıyla yapılan Shapiro-Wilk test sonuçları	19
Çizelge 4.3. Kontrol grubunun test sonuçlarının normallik dağılımını tespit etmek amacıyla yapılan Shapiro-Wilk test sonuçları	20
Çizelge 4.4. Futbolcuların ve kontrol grubunun sembol sayı modaliteleri testi puanlarının Mann-Whitney U test dahilinde karşılaştırılması	20
Çizelge 4.5. Futbolcuların ve kontrol grubunun iz sürme testi tamamlama sürelerinin Mann-Whitney U test dahilinde karşılaştırılması	21
Çizelge 4.6. Futbolcuların sembol sayı modaliteleri testi puanlarının Friedman test dahilinde grup içi karşılaştırılması	22
Çizelge 4.7. Futbolcuların iz sürme testi tamamlama sürelerinin Wilcoxon Signed-Rank test dahilinde grup içi karşılaştırılması	22
Çizelge 4.8. Kontrol grubunun sembol sayı modaliteleri testi puanlarının Friedman test dahilinde grup içi karşılaştırılması	23
Çizelge 4.9. Kontrol grubunun iz sürme testi tamamlama sürelerinin Wilcoxon Signed-Rank test dahilinde grup içi karşılaştırılması	23
Çizelge 4.10. Futbolcuların sembol sayı modaliteleri test 1 puanlarını Kruskal-Wallis test dahilinde oyun mevkilerine göre karşılaştırılması	24
Çizelge 4.11. Futbolcuların sembol sayı modaliteleri test 2 puanlarını Kruskal-Wallis test dahilinde oyun mevkilerine göre karşılaştırılması	24
Çizelge 4.12. Futbolcuların sembol sayı modaliteleri test 3 puanlarını Kruskal-Wallis test dahilinde oyun mevkilerine göre karşılaştırılması	25
Çizelge 4.13. Futbolcuların iz sürme testi 1 A tamamlama sürelerinin Kruskal-Wallis test dahilinde oyun mevkilerine göre karşılaştırılması	26
Çizelge 4.14. Futbolcuların iz sürme testi 1 B tamamlama sürelerinin Kruskal-Wallis test dahilinde oyun mevkilerine göre karşılaştırılması	26
Çizelge 4.15. Futbolcuların iz sürme testi 2 A tamamlama sürelerinin Kruskal-Wallis test dahilinde oyun mevkilerine göre karşılaştırılması	27
Çizelge 4.16. Futbolcuların iz sürme testi 2 B tamamlama sürelerinin Kruskal-Wallis test dahilinde oyun mevkilerine göre karşılaştırılması	28

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 3.1. Sembol sayı modaliteleri testi uygulama protokolü	16
Şekil 3.2. İz Sürme testi uygulama protokolü	16



SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	Açıklama
----------	----------

%	Yüzde
---	-------

Kısaltmalar	Açıklama
-------------	----------

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
KTE	Kronik travmatik ensefalopati
SDMT	Sembol Sayı Modaliteleri Testi
TBH	Travmatik beyin hasarı
TMT	İz Sürme Testi

1. GİRİŞ

Kronik travmatik ensefalopati (KTE), tekrarlanan şiddetli darbelerin birikimli etkileriyle uzun vadeli nörolojik sonuçların ortaya çıkmasını temsil eden bir durumdur (Jordan ve diğerleri, 1997; Nicholl ve diğerleri, 1995). Bu durum, özellikle profesyonel boksörlerde daha yaygın olmakla birlikte, Amerikan futbolu, buz hokeyi, ragbi, at yarışı ve futbol gibi çeşitli spor dallarında da gözlemlenebilir (Corsellis ve diğerleri, 1973; Nh ve Mrc, 1994).

Klinik açıdan, kronik travmatik ensefalopati, konuşma ve yürüme bozuklukları, piramidal sistem bozuklukları, hafıza kayıpları, ekstrapiramidal özellikler, davranış değişiklikleri ve psikiyatrik hastalığın karmaşık bir kombinasyonu olarak tanımlanmıştır (Jordan, 1993; Jordan ve diğerleri, 1997; Unterharnscheidt, 1972). Erken evrelerde görülen semptomlar genellikle geçici ve tedavi edilebilir nitelikte olabilir ancak ilerleyen safhalarda durumun artan bir eğilim gösterdiği bilinmektedir (Corsellis ve diğerleri, 1973).

Amerikan futbolu, futbol, basketbol, beyzbol, ragbi, dövüş sanatları ve buz hokeyi gibi popüler sporlarda, katılımcılar arasında orta ile yüksek düzeyde akut beyin travması vakaları bildirilmiştir (Jordan, 1994; Matser ve diğerleri, 1998). Temas ve çarpışma sporlarında meydana gelen bu akut beyin travması, geçici bilişsel bozukluklardan ölümcül sonuçlara kadar çeşitli işlevsel değişikliklere yol açabilir. Bu travmanın belirtileri genellikle geçici bilişsel işlev eksikliği, bilinç kaybı, amnezi, sarsıntı sonrası sendrom, subdural hematomlar, baş ağrıları veya konvülsiyonlar şeklinde ortaya çıkar (Jordan ve diğerleri, 1998; McCrory ve diğerleri, 1997).

Spor kökenli kronik beyin travması genellikle belirgin olmayabilir ve başlangıçta yalnızca nöropsikolojik testlerle tespit edilebilen hafif subklinik bozukluklarla başlar (Drew ve diğerleri, 1986; Gronwall ve Wrightson, 1974). Zamanla, bu hafif bozukluklar yavaşlayan motor performansına, titremelere, bilişsel eksikliklere ve kronik travmatik boksör ensefalopatisine özgü kişilik ve psikolojik değişikliklere dönüşebilir (Mendez, 1995; Roberts, 1969).

Futbol, dünya genelinde milyonlarca insan tarafından profesyonel veya rekreasyon amaçlı oynanan popüler bir spor dalıdır (Khodae ve Mathern, 2020; Yaşar ve Sunay, 2018). Ancak, futbol içindeki yüksek şiddetli aktiviteler genç, amatör ve profesyonel futbolcular arasında

yüksek sakatlık riski taşır (Zouita, 2016). Bu tür aktiviteler sırasında, nöromusküler kontroldeki değişiklikler ve etkili olmayan hareket kalıpları, genç sporcularda sakatlık riskini artırabilir (Hewett, 2005; Myer, 2009). Bu nedenle, futbol, spor sakatlıklarının en yaygın görüldüğü ve sakatlanma riskinin en yüksek olduğu spor dallarından biridir (Hawhins ve Fuller, 1999).

Tysvaer (1992) tarafından yapılan bir çalışmada, futbol nedeniyle oluşan yaralanmaların %4-22'sinin baş bölgesinde meydana geldiği rapor edilmiştir. Futbolda topun kafa vuruşu ile oynanmasının kökeni Kuzey İngiltere'ye dayanmaktadır. Futbol Federasyonu tarafından 1872 yılında topa elle temas edilmesinin yasaklanmasının ardından kafa vuruşu futbolun ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir (Bangsbo ve diğerleri, 1991). Maç sırasında farklı vücut bölgeleriyle baş bölgesine veya kafa kafaya çarpışma tehlikelerine ek olarak kafa vuruşuyla top oynayarak kafa travmasına neden olma olasılığının varlığı hakkında spekülasyonlar yapılmaya başlanmıştır (Pickett ve diğerleri, 2005). Bu durumun ne derecede olduğunu belirlemek için daha fazla değerlendirme ve kapsamlı çalışmalar yürütülmektedir (Delaney ve diğerleri, 2004). Futbol, son birkaç yıl içinde (Babbs, 2001) kafa yaralanmalarına nispeten yüksek düzeyde maruz kalma ile özdeşleştirilen tipik bir temas sporu olarak bilinmektedir (Spiotta ve diğerleri, 2012).

Bazı sporcular, nörolojik gelişimin derin bir aşamada olduğu altı yaş gibi erken bir dönemde futbol oynamaya başlamaktadır (Deprez ve diğerleri, 2015). Sporla ilgili sarsıntıların yaklaşık %37'sini futbolun oluşturduğu bildirilmiştir (Quintero ve diğerleri, 2020). Ayrıca, beyin sarsıntılarının 15 yıllık bir süre zarfında erkek futbol oyunlarındaki tüm yaralanmaların %5,8'inden (Maher ve diğerleri, 2014) ve kadınlarda tüm yaralanmaların %8,6'sından (Dick ve diğerleri, 2007) sorumlu olduğu bildirilmiştir. İlginç bir şekilde, kaleci pozisyonu beyin sarsıntısı yaralanmalarına en yatkın pozisyon olmaya devam etmektedir ve %80'inin kariyerleri boyunca en az bir beyin sarsıntısı geçirdiği rapor edilmiştir (Levy ve diğerleri, 2012a). Araştırmalar, futbol sporcularının yaklaşık %62'sinin kariyerleri boyunca beyin sarsıntısı geçirdiğini göstermektedir ve istatistikler, sporcuların yalnızca %20'sinin beyin sarsıntısı geçirdiğini fark ettiğini ve kabul ettiğini ortaya koymaktadır (Delaney ve diğerleri, 2002). Bu durum, bazı sporcuların beyin sarsıntısı geçirdikleri halde oynamaya devam edebileceklerini ve daha fazla nörolojik bozulmaya karşı savunmasız kalabileceklerini göstermektedir (Bey ve Ostick, 2009).

Nöropsikolojik testlerin, temas ve çarpışma sporlarına bağlı bilişsel bozuklukları tespit etmede hassas bir araç olduğu gözlemlenmiştir (Jordan ve diğerleri, 1996; Matser ve diğerleri, 1998). Beyin hasarına duyarlı olan Sembol Sayı Modaliteleri Testi (SDMT), klinik ve araştırma ortamlarında nörolojik bozuklukları değerlendirmek için güvenilir bir tarama aracı olarak kullanılmaktadır (Smith, 2007). SDMT test performansı; dikkat, algısal hız, motor hızı ve görsel tarama yetenekleri üzerinden değerlendirilmektedir.

İz Sürme Testi (TMT) (Lezak ve diğerleri, 2012), ilk kez 1944 yılında Birleşik Devletler Ordusu'nda 'Army Individual Test Battery' içinde kullanılmıştır. Bu test, psikomotor hız, karmaşık dikkat, görsel tarama ve zihinsel esneklik gibi çeşitli nörobilişsel yetenekleri değerlendirmek için tasarlanmıştır. Yetişkinlerde beyin hasarını tespit etmek için güvenilir bir araç olarak kabul edilmiştir (Jaffe ve diğerleri, 1993). Reynolds'a göre (2002), İz Sürme Testi özellikle frontal lob eksikliklerini ve psikomotor hız, görsel arama, sıralama ve dikkatle ilgili sorunları belirlemede etkilidir.

Bu araştırmanın amacı genç (17-21 yaş) erkek amatör futbolculardan Sembol Sayı Modaliteleri Testi (SDMT) ve İz Sürme Testi (TMT) dahilinde elde edilecek olan verileri genç sağlıklı bireyler ile karşılaştırarak bilişsel performans açısından değerlendirmeye çalışmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Sporun Yararları ve Riskleri

Sağlıklı ve uzun bir yaşam için fiziksel aktivitenin önerildiği iyi bilinmektedir. Spor oyunlarına katılım, genellikle sağlık, psikososyal ve nöropsikolojik faydalarla ilişkilendirilir (Eime ve diğerleri, 2013). Ev işleri yapma, boş zamanlarda yürüyüş veya bisiklet sürme, işe bisikletle veya yürüyerek gitme gibi diğer fiziksel aktivitelerle karşılaştırıldığında, sadece sporun düşük algılanan stres ve psikolojik sıkıntı düzeyleriyle ilişkilendirildiği bildirilmiştir (Asztalos ve diğerleri, 2009). 50.000 kişiden oluşan dokuzuncu sınıf öğrencisi üzerinde yapılan büyük bir epidemiyolojik incelemede, sporla uğraşan öğrencilerin belirgin şekilde daha yüksek özgüvene sahip olduğu, duygusal sıkıntı ve intihar davranışı risklerinin ise önemli ölçüde daha düşük olduğu belirlenmiştir (Harrison ve Narayan, 2003). Ayrıca, takım tabanlı sporlara katılan sporcular arasında sosyal işlevsellik düzeylerinin muhtemelen daha yüksek olduğu gösterilmiştir. Bu durum, gelişmiş sosyal aidiyet, sosyal destek, benlik saygısı, akran ilişkileri ve daha iyi zihinsel sağlık sonuçlarına (yani, daha düşük depresyon puanlarına) bağlı olabilir (Eime ve diğerleri, 2015; Miller ve Hoffman, 2009). Fiziksel aktiviteye katılımın genel olarak bilişsel faydaları olduğu düşünülmektedir. Düzenli olarak aerobik egzersiz yapan bireylerin, özellikle yürütücü işlev görevlerinde daha iyi performans gösterme eğiliminde oldukları gözlemlenmiştir (Hillman ve diğerleri, 2008). Çocuklar arasında yapılan çalışmalarda, fiziksel aktivite ile genel bilişsel performans arasında 44 çalışmanın meta-analizinde bildirilen küçük bir pozitif etki büyüklüğü (0,32) ile olumlu ilişkiler gözlemlenmiştir (Sibley ve Etnier, 2003; Donnelly ve diğerleri, 2016). Fiziksel aktivitenin bilinen sağlık, psikososyal ve nöropsikolojik faydalarına rağmen, bazı fiziksel aktivite biçimlerinin nöropsikolojik işlevsellik üzerinde olumsuz bir etkisi olabileceğine dair artan bir farkındalık vardır. Özellikle temas sporlarına katılım, kişiyi kafa darbelerinden kaynaklanan beyin hasarı riskine sokabilir. Boks, Amerikan futbolu, hokey ve futbol gibi temas sporlarında, sporcuların rutin oyun sırasında diğer oyuncularla ve/veya spor ekipmanlarıyla fiziksel temasa geçmeleri muhtemeldir. Bu fiziksel temaslar sıklıkla kafaya darbelere neden olur. Spor oyununun önemli faydaları olmasına rağmen, temas sporlarına katılmanın beyin ve nöropsikolojik işlev üzerindeki potansiyel risklerini anlamak da aynı derecede önemlidir.

2.2. Temas Sporlarında Kafa Çarpması Türleri

Spor oyunlarında, beyin hasarına katkıda bulunan iki ana kafa darbe şekli vardır: sarsıntı oluşturan (konküzyon) ve sarsıntı oluşturmeyen (subkonküzif) kafa darbeleri (SKD). Sarsıntı, kafaya doğrudan veya dolaylı bir etki ile oluşur ve genellikle 30 dakikadan daha kısa süre bilinç kaybına neden olabilen, 24 saatten kısa süren travma sonrası amnezi ve Glaskow Koma Skalası skoru 13-15 olarak belirlenen veya bildirilen bir zihinsel durum değişikliğini içerir (Echemendia ve Julian, 2001; Strauss ve diğerleri, 2021). Subkonküzif etkiler, tipik sarsıntı semptomlarına neden olmayan veya teşhis edilen bir sarsıntı ile sonuçlanmayan kafa darbeleri olarak tanımlanabilir (Bailes ve diğerleri, 2013). SKD, genellikle sarsıntı olaylarına yol açanlardan daha az şiddetli darbelerin sonucudur (Smith ve diğerleri, 2012). Subkonküzif etkilerin tanımındaki kilit nokta, ani semptomların veya nörolojik disfonksiyon belirtilerinin rapor edilmemesidir. Bu etkiler klinik açıdan sarsıntı olarak kaydedilmez, ancak beyinde nörokimyasal değişikliklerle ilişkili olabilir (Broglia ve diğerleri, 2012). Sarsıntı ve tekrarlayan sarsıntı oluşturmeyen (subkonküzif) kafa darbeleri, literatürde ayrı ayrı tanımlanmış olsalar da genellikle birbirleriyle ilişkilidir ve ayırt edilmeleri zor olabilir. Futbol sporu, beyin hasarı ve nöropsikolojik işlevler üzerinde tekrarlayan sarsıntı oluşturmeyen kafa darbelerinin bağımsız rolünü incelemek için benzersiz bir fırsat sunar. Çünkü futbolcular rutin oyun sırasında topa kafa vuruşu yaparak sarsıntı oluşturmeyen tekrarlayan kafa darbelerine maruz kalırlar (Caplan ve diğerleri, 2016).

2.3. Futbol ve Kafa Vuruşu

Futbol, dünya genelinde 265 milyondan fazla aktif oyuncusuyla en popüler ve en hızlı büyüyen sporlardan biridir. Sadece Amerika Birleşik Devletleri'nde, oyuncu sayısı yaklaşık 24,4 milyon civarındadır (FIFA Magazine, 2007). Ayrıca, Amerika Birleşik Devletleri'nde Gençlik Futbol Birliği, Amerikan Gençlik Futbol Örgütü ve Birleşik Futbol Ligi gibi organizasyonlar, 5 ile 19 yaş arası 3,5 milyondan fazla genç oyuncuya ev sahipliği yapmaktadır (Levy ve diğerleri, 2012b; Comstock ve diğerleri, 2015). Futbolun özelliği olarak, oyuncular genellikle topa "kafa vuruşu" olarak adlandırılan bir teknikle oyun sırasında topu kontrol etmek için kafalarını kasıtlı ve aktif bir şekilde kullanırlar. Kafa vuruşu, genellikle hücum veya savunma hareketi sırasında tekrarlanan düşük şiddetli etkiler içeren bir uygulama olarak kabul edilir (Spiotta ve diğerleri, 2012; Janda ve diğerleri, 2002).

Kafa vuruşları, beyinde doğrusal ve açısal hızlanma ve yavaşlamaya neden olabilir (Spiotta ve diğerleri, 2012). Genellikle doğrusal olan kafa vuruşu, oyuncunun topa geldiği yönden geriye doğru dönüş yapmasıyla gerçekleşir. Bu durum, oyuncunun orta sahada hava topuna müdahale etmesi sırasında sıkça görülür. Bununla birlikte, oyuncunun köşe vuruşunu kaleye doğru yönlendirmek için kafasını döndürerek yaptığı rotasyonel kafa vuruşu da yaygındır ve özellikle ceza sahası içinde sıkça gerçekleşir (Erkmen, 2009). Bu hareketler ve özellikle açısal rotasyonlar, aksonlara baskı uygular ve aksonal hücre zarlarının mekanik deformasyonuna yol açar, bu da yaygın aksonal yaralanmalara ve beyaz cevher bağlantılarının değişmesine neden olabilir (Spain ve diğerleri, 2010). Bir futbolcu, rekabet içeren bir maç sırasında ortalama olarak 6-12 kez kafa vuruşu olayına maruz kalabilir (Spiotta ve diğerleri, 2012). Antrenmanlar sırasında, kafa vuruşu eğitimi genellikle düşük hızlarda tekrarlanan kafa vuruşlarını içerir (Rodrigues ve diğerleri, 2016).

2.4. Tramvatik Beyin Hasarı

Travmatik beyin hasarı (TBH), kafa yaralanmaları sonucu meydana gelen bir bilinç kaybı veya zihinsel durum değişikliği olarak tanımlanmaktadır (Zetterberg ve diğerleri, 2013). TBH, dünya genelinde morbidite ve mortalite açısından ciddi bir acil durum olarak kabul edilmektedir (Ghajar, 2000). Hastalık Kontrol Merkezlerinin verilerine göre, ABD’de her yıl yaklaşık 1,7 milyon kişi TBH yaşamaktadır (Zhang ve diğerleri, 2017). TBH, genellikle düşmeler ve trafik kazaları gibi etkenlerden kaynaklanmakta olup, yaşa göre farklılık göstermektedir. Örneğin, 1 yaşın altındaki bebeklerde hipoksi/anoksi, çocuklarda ve yaşlılarda yüksekten düşmeler, gençlerde spor yaralanmaları, yetişkinlerde ise trafik kazaları en sık görülen kafa travması nedenleridir (Corrigan ve diğerleri, 2010).

Spor müsabakalarında meydana gelen beyin hasarları da çeşitli kategorilere ayrılmıştır; akut TBH, ikinci darbe sendromu, kronik TBH ve postkonküzyonel sendrom gibi (Clark ve Guskiewicz, 2016). Bu tür beyin hasarları, spor aktivitelerinde yaşanan kafa darbeleri sonucu ortaya çıkabilir ve uzun süreli etkileri olabilir.

2.5. Tramvatik Beyin Hasarı ve Spor

Sporla ilişkili Travmatik Beyin Hasarı (TBH), son yıllarda bilimsel literatürde önemli bir konu haline gelmiştir. Bazı araştırmalarda, amatör ve profesyonel sporcularda tekrarlayan

kafa darbelerinin neden olduğu TBH'nin, depresyon, bilişsel bozukluklar, erken başlangıçlı alzheimer hastalığı, demans gibi nörolojik, nöropsikolojik ve bilişsel fonksiyon bozukluklarına yol açabileceği gözlemlenmiştir (Witol ve Webbe, 2003). Spor aktiviteleri sırasında TBH nadir görülen ancak ciddi sonuçlara neden olabilen bir durumdur. Günümüzde, spor aktivitelerinin sağlık kurallarına uygun şekilde yapılması, travmatik beyin hasarı durumunda hızlı ve etkili müdahalelerin gerçekleştirilmesi, müdahale yöntemlerinin geliştirilmesi ve daha güvenli ekipmanların kullanılması gibi önlemlerle, TBH'nin neden olduğu ciddi sağlık sorunları ve ölüm riskleri azaltılmaya çalışılmaktadır. Hızlı ve temas içeren spor dallarında, özellikle futbol gibi, TBH riski yüksektir (Kelestimur ve diğerleri, 2004; Tuna, 2010). TBH, beyinde çarpma, sarsıntı veya penetrasyon sonucu oluşan yaralanmaları içerir (Önal ve diğerleri, 2013). Spor aktivitelerinde tekrarlayan konküzyonların kümülatif etkilerini değerlendiren çalışmalarda, futbolcuların diğer sporculara göre gelen darbeler, topa kafa ile temas ve düşmeler sonucu hafif veya orta şiddette konküzyon yaşadıkları gözlemlenmiştir. Bu durum, futbolda Kronik Travmatik Beyin Hasarı riskini artırabilir (Rabadi ve Jordan, 2001). Özellikle futbolcularda, Kronik Travmatik Beyin Hasarı risk faktörleri arasında maruz kalınan şiddet ve spor süresi üzerinde durulmaktadır (Rabadi ve Jordan, 2001; Tuna, 2010).

Tıp literatürüne bakıldığında, akut nörolojik zedelenme konusunda ilk önemli çalışmalardan biri 1951 yılında gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada, 1918-1950 yılları arasında 104 spor ölümü kaydedilmiştir. Bu ölümlerin 43'ünün beyzbol, 22'sinin futbol, 21'inin ise boks gibi spor dallarından kaynaklandığı belirtilmiştir. Ancak bu rakamların, katılımcı sayısının bilinmemesi nedeniyle aldattıcı olabileceği vurgulanmaktadır (Gonzales, 1951).

2.6. Oyuncu Pozisyonlarına Göre Etkilerin İnsidansı

Futbolcularda beyin sarsıntısı insidansı, literatürde değişkenlik göstermektedir. Örneğin Sandelin ve diğerleri (1985) Finlandiya'daki futbol yaralanmalarını 1 yıllık bir süre boyunca incelediler ve beyin sarsıntılarının tüm baş ve boyun yaralanmalarının %7'sini oluşturduğunu buldular. Barnes ve diğerleri (1998) 144 elit futbolcunun %52'sinin kariyerlerinin bir noktasında beyin sarsıntısı geçirdiğini rapor etti. Ayrıca bir erkek oyuncunun 10 yıllık futbol oynaması sırasında beyin sarsıntısı geçirme olasılığını %50 olarak tahmin ettiler. Weiner ve diğerleri (2022) yaptıkları çalışmada sarsıntı şiddeti ile oyuncu pozisyonu arasında bir ilişki olmadığını gözlemlemiş, ancak kalecilerin forvetlere

göre sarsıntı insidansının daha yüksek olduğunu gösteren çalışmalar da bulunmaktadır (Daneshvar ve diğerleri, 2011). Boden ve diğerleri (1998) savunma oyuncularının beyin sarsıntısı geçirme konusunda büyük risk altında olduğunu bulmuştur. Weber ve diğerleri (2020) ise forvet oyuncularının en büyük risk altında olduğunu bildirmiştir. Futbolda tekrarlayan kafa vuruşları maruziyeti, literatürde doğrudan gözlemler, video analizi, ivme sensörleri ve kişisel bildirim anketleri gibi çeşitli ölçüm teknikleri kullanılarak ölçülmüştür (Janda ve diğerleri, 2002; Sandmo ve diğerleri, 2020; Salinas ve diğerleri, 2009; Harriss ve diğerleri, 2019). Bir genç oyuncunun topa kafa vuruşu sayısı çeşitli faktörlere bağlıdır. Bu faktörlerden biri cinsiyettir. Janda ve diğerleri (2002) erkek ve kadın genç oyuncuları 9 aylık bir süre boyunca takip ederek yaklaşık 60 oyun ve/veya antrenmana karşılık gelen bir çalışma yaptı. Bu süre zarfında, erkeklerin kadınlara göre 4 katı kadar daha fazla kafa vuruşu yaptıklarını gözlemledi. Benzer şekilde Sandmo ve diğerleri (2020) ile Beaudouin ve diğerleri (2020) erkeklerin kadınlara göre 2-2,5 kat daha fazla kafa vuruşu yaptıklarını buldu. Bu çalışmalar, erkeklerin kadınlardan çok daha fazla topa kafa vurduğunu ortaya koymaktadır. Yaş da bir genç futbolcunun amaçlı kafa vuruşu sayısını etkileyebilecek bir diğer faktördür. Salinas ve diğerleri (2009) tarafından yapılan bir çalışmada, yaşın artmasıyla (9-15 yaş arası) oyun başına kafa vuruşu sıklığının arttığı bulunmuştur. Washington eyaletinde yapılan bir çalışmada Chrisman ve diğerleri (2019) erkek ve kadın genç futbolcularla yapılan 1 aylık bir araştırma sürecinde genç oyuncuların daha yaşlı oyunculara göre daha az kafa darbesine maruz kaldığını bulmuştur. Bu eğilim, Sandmo ve diğerleri (2020) tarafından yapılan bir çalışmada da teyit edilmiştir. Bu çalışma, 13-20 yaş arası grubu içermekte olup, yaşla birlikte kafa vuruşu oranlarının arttığını göstermektedir. Beaudouin ve diğerleri (2020) ise yaşın artmasıyla (10-16 yaş arası) gerçekleştirilen kafa vuruşu sayısında bir artış olduğunu tespit etmiştir. Genel olarak, yaş, bir futbolcunun gerçekleştirdiği amaçlı kafa vuruşlarının sayısında önemli bir etkiye sahiptir. Salinas ve diğerleri (2009) orta saha oyuncularının diğer 7 oyun pozisyonuna kıyasla topa daha sık kafa attığını gözlemlemiştir. Ancak aradaki farkın önemli olmadığını belirtmişlerdir. Harriss ve diğerleri (2019) Kanadalı kadın genç futbolcular üzerinde gerçekleştirdikleri bir çalışmada, oyun pozisyonuna bağlı olarak kafa vuruşu sayısında bir fark olmadığını rapor etmişlerdir. Bir kolej popülasyonunda, Lamond ve diğerleri (2018) orta saha oyuncularının savunma ve forvet oyuncularına kıyasla topa daha sık kafa attığını gözlemlemiştir.

2.7. Futbol ve Nöropsikolojik İşleyiş

Futbol oyununda kafa vuruşunun yaygınlığı, tekrarlayan sarsıntı oluşturmeyen kafa darbelerinin etkisini, yaşam boyu kabul edilen sarsıntının nöropsikolojik işlevsellik üzerindeki etkisinden ayırt etmek için eşsiz bir fırsat sağlar. Genel olarak, uzun vadeli kümülatif SKD'ye maruz kalma, amatör ve profesyonel futbolcularda klinik bozulma seviyelerinde olmayan, daha zayıf nöropsikolojik işlev ile ilişkilidir. Boks literatürüne benzer şekilde, futbolda da tekrarlayan kafa darbelerine kümülatif maruz kalma sıklığı ile daha kötü nöropsikolojik işlev arasında bir doz-yanıt ilişkisi için destekler vardır (Belanger ve Vanderploeg, 2005; Rutherford ve diğerleri, 2009). Futbolun popüleritesi nedeniyle kanıta dayalı güvenli futbol oyun uygulamalarının geliştirilmesi için tekrarlayan kafa darbelerinden kaynaklanan potansiyel beyin hasarı risklerinin daha fazla araştırılması bu nedenle özellikle önemlidir. Tekrarlayan kafa vuruşları maruziyeti en yaygın olarak öğrenme/hafıza (Downs ve Abwender, 2002; Matser ve diğerleri, 1998; Matser ve diğerleri, 1999; Matser ve diğerleri, 2001; Tysvaer ve Løchen, 1991), dikkat ve işlem hızı alanlarında daha zayıf performans ile ilişkilidir (Matser ve diğerleri, 2001; Rutherford ve diğerleri, 2005; Tysvaer ve Løchen, 1991; Witol ve Webbe, 2003). Bununla birlikte, metodolojik sınırlamalar, SKD'ye maruz kalmanın ve sarsıntı öyküsünün bu nöropsikolojik defisitlere olan etkilerini net olarak ayırt edememiştir. Sporla ilişkili kafa darbelerinin maruziyetten uzun süre sonra (en az 8-10 yıl) işlevsellik üzerindeki etkisine ilişkin endişeler bulunmaktadır (Mez ve diğerleri, 2013). Özellikle, bazıları için kafa darbesine maruz kalmanın, ilerleyen yaşlarda kronik travmatik ensefalopati (KTE) gibi daha ciddi kafa travması sendromlarıyla ilişkili olabileceğine dair artan bir farkındalık bulunmaktadır. KTE, Alzheimer hastalığına benzer bazı klinik özelliklere sahip ilerleyici bir nörodejeneratif sendromu ifade eder (Spiotta ve diğerleri, 2012). KTE'nin klinik özellikleri, depresif belirtileri (sinirlilik, paranoya ve saldırganlık), nöropsikolojik değişiklikleri (hafıza, işlem hızı, dikkat ve yürütücü işlevler) ve motor değişiklikleri (dizartri, parkinsonizm, yürüme bozukluğu) içeren davranışsal değişikliklerini kapsar (Spiotta ve diğerleri, 2012; Bernick ve Banks, 2013). KTE genellikle çoklu sarsıntı öyküsü ve/veya yoğun tekrarlayan kafa darbelerine maruz kalma öyküsü ile ilişkilidir (McKee ve diğerleri, 2013). Ancak, Amerikan futbolu, boks ve futbol gibi sporlarda meydana gelen bu riskin ne kadarının tanımlanmış sarsıntı kaynaklı ne kadarının tekrarlayan kafa darbelerine bağlı olduğu belirsizliğini sürdürmektedir. Belgelenmiş bir sarsıntı öyküsü olmayan ancak tekrarlayan kafa darbeleri öyküsü olan bireylerde belgelenmiş KTE vakaları bulunmaktadır; bu durum, tekrarlayan

kafa darbelerinin KTE semptomlarına katkıda bulunabileceğini düşündürmektedir (Ling ve diğerleri, 2017). Bir adli tabip, eski bir İngiliz uluslararası futbolcu olan Jeff Astle'in ölüm nedenini belirlediğinde kafa vuruşunun rolü büyük ilgi görmüştür. Astle, 17 yaşında profesyonel olan bir santrafordur. 1959'dan 1977'ye kadar profesyonel futbol oynamış ve 1970'de İngiliz Milli Takımı'nda kısa bir süre kalmıştır. Futbol kariyeri boyunca kafa vuruşları ile tanınmıştır. Astle'in 2002'deki ölümünden sonra adli tabip, Astle'in demansının ortaya çıkışının, kariyeri boyunca topa kafa vuruşuyla tutarlı olabilecek kümülatif ve tekrarlayan kafa darbelerinin sonucu olabileceğini belirtmiştir. Astle'in beyninin ön loblarının 'büzülme ve yumuşama' gösterdiği ve beyin travmasının boksörlerle uyumlu olduğu kaydedilmiştir (Kenny ve diğerleri, 2019).

2.8. Yaş Gruplarına Göre Futbolcularda Travmatik Beyin Hasarı Farklılıkları

Genç futbolcular arasında travmatik beyin hasarı (TBH) riski, yaş gruplarına bağlı olarak değişiklik gösterebilir ve bu farklılıkların belirlenmesi önem arz eder. Genç futbolcuların TBH riski genellikle yetişkinlere kıyasla daha yüksektir. Çünkü genç futbolcuların beyin gelişimi tamamlanmamış olabilir ve bu nedenle beyinleri daha hassas olabilir. Bu durum, genç futbolcularda baş darbelerinin etkilerinin daha belirgin olabileceğini öne sürmektedir (Miller ve diğerleri, 2020).

Yaşlı futbolcular arasında TBH riskinin arttığı gözlenmiştir. Bu durumun bir nedeni, yaşlı futbolcuların genellikle daha kırılgan bir fiziksel duruma sahip olmalarıdır. Kas gücü ve denge gibi faktörlerde yaşla birlikte azalma, baş darbelerine karşı korunmasızlık sağlayabilir ve TBH riskini artırabilir (Brown ve Smith, 2018).

Yaş grupları arasındaki TBH riski farklılıkları, oyuncuların oyun tarzı ve tecrübesi gibi faktörlere de bağlı olabilir. Örneğin, genç futbolcuların daha atletik ve hızlı olmaları, oyunda daha fazla risk alabilecekleri anlamına gelebilir. Diğer taraftan, tecrübeli futbolcuların daha dikkatli ve kontrollü bir oyun tarzına sahip olmaları, baş darbelerini azaltabilir ve TBH riskini düşürebilir (Johnson ve Davis, 2018).

2.9. Sembol Sayı Modaliteleri Testi (SMDT)

Sembol Sayı Modaliteleri Testi (SDMT), beyin hasarına duyarlı, psikometrik olarak güvenilir bir tarama ölçümü olarak kabul edilir (Spreeen ve Strauss, 1998). Nörolojik

bozuklukları değerlendirmek için klinik ve araştırma ortamlarında yaygın olarak kullanılan bir tarama aracıdır (Smith, 2007).

Test 1900'li yılların başında geliştirilmeye başlanmıştır (Healy ve Fernald, 1911). Ardından Beta Ordusunda (Army Beta) kullanılabilmesi amacıyla güncellenmiştir (Pintner ve Paterson, 1917). Sonrasında Şifre (Digit Symbol) alt testi olarak Wechsler testlerinin bir alt ölçeği olarak kullanımı sağlanmıştır (Wechsler, 1955). Wechsler versiyonunda sayıların semboller ile eşleştirilmesi beklenirken, Smith'in geliştirmiş olduğu versiyonda ise sembollerin sayılar ile eşleştirilmesi istenmektedir (Landrø ve diğerleri, 2004). SDMT'nin geçerliliği üzerine yapılan araştırmalar, klinik olmayan grupların yanı sıra beyin hasarı bulunan, şizofreni hastası ve eğitilebilir seviyede zihinsel geriliği olan hasta örneklemeleri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar, SDMT'nin nöropsikolojik fonksiyonlardaki bozulmalara karşı hassas bir test olduğunu ortaya koymuştur (Smith, 2002).

SDMT test performansı; dikkat, algısal hız, motor hızı ve görsel tarama ile belirlenir. Bu test spesifik bozuklukları ayırt edemese de çeşitli nörolojik durumlara duyarlıdır ve bu nedenle birçok klinik popülasyonda kullanılmaktadır. Test sonucunda tespit edilen zayıf performans; travmatik beyin hasarı, sporcularda beyin travması, çoklu doku sertleşmesi, Huntington hastalığı, Parkinson hastalığı ve felç ile ilişkilendirilmiştir (Strauss ve diğerleri, 2006). Testte, deneklere 1'den 9'a kadar sayıların şekillerle eşleştirilmiş olduğu, üst kısımda şekillerin alt kısımda sayıların olduğu kutulardan oluşan bir anahtar gösterilir. Sonrasında deneme amaçlı olarak 10 kutucukta, üst kısımdaki şekillere bakarak sayılarla eşleştirme yapmaları sağlanır. Bu 10 kutucuklu deneme sonrasında kronometre başlatılarak 90 saniye içinde hiçbir kutu atlamadan en hızlı biçimde şekilleri sayılarla eşleştirmeleri istenir. Toplamda 110 kutucuk bulunmaktadır ve 90 saniye içinde yapılan doğru sayısı hesaplanır (Alakbarova, 2015).

2.10. İz Sürme Testi (TMT)

İz Sürme Testi, ilk olarak 1944 yılında Birleşik Devletler Ordusu'nda kullanılmak üzere "Army Individual Test Battery" içinde yer almıştır. Daha sonra, Reitan (1955) tarafından güncellenmiştir. Bu test, A ve B olmak üzere iki farklı formdan oluşur ve psikomotor hız, karmaşık dikkat, görsel tarama ve zihinsel esneklik gibi çeşitli nörobilişsel yetenekleri değerlendirmek için kullanılır (Lezak ve diğerleri, 2012).

İz Sürme Testinin, yetişkinlerde beyin hasarına duyarlı olduğu birçok çalışma ile kanıtlanmıştır (Boll ve diğerleri, 1977; Jaffe ve diğerleri, 1993; Reitan, 1955; Reitan, 1971). Reynolds'a göre (2002), bu test özellikle frontal lob eksikliklerini; psikomotor hız, görsel tarama, sıralama ve dikkat ile ilgili sorunları tespit etmek için kullanılabilir. İz Sürme Testinin geçerliliği üzerine Wagner ve diğerleri (2011) tarafından yapılan çalışma kapsamında TMT A ve B'nin dört versiyonunun tekrar test güvenilirliği analiz edilmiştir. Ortalama işlem süreleri TMT A ve B'nin test edilen dört versiyonu arasında farklılık göstermemiştir. TMT A ve B'nin tekrar test güvenilirliği sırasıyla 0,76 ile 0,89 arasında ve 0,86 ile 0,94 arasındadır. Aynı zorluk derecesine ve yüksek güvenilirliğe sahip olmaları nedeniyle, TMT A ve B'nin yürütücü işlevleri sıralı olarak test etmesi için uygun olarak değerlendirilmiştir.

Test, 2 alıştırma ve 2 test formundan oluşur. A formunda, denekten, içinde 1'den 25'e kadar sayıların karışık olarak konumlandığı daireleri birbiri ile bağlayan çizgiler çizmesi istenir. B formunda ise, denekten, içinde sayıların ve harflerin olduğu daireleri bir sayı, bir harf olacak şekilde birleştirmesi istenir. Her iki görevde de denekten, kalemi zemin üzerinden kaldırmadan ve hızlı bir şekilde daireleri birleştirmesi istenir. Test sırasında yapılan hatalar düzeltilir. Test sonuçları çeşitli şekillerde değerlendirilir; A ve B formlarını bitirme süresi, B formunu bitirme süresinin A formunu bitirme süresinden çıkarılması ile elde edilen B-A farkı, her iki formun bitirme süresinin toplanmasıyla elde edilen A+B ve B formunu bitirme süresinin A formunu bitirme süresine oranı olan B/A puanları gibi (Strauss ve diğerleri, 2006).

3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Yöntemi

Araştırma kapsamında Gazi Üniversitesi Etik Komisyonundan gerekli izin alınmıştır. Çalışmada kesitsel araştırma yöntemi kullanılmış olup veri toplama aracı 3 farklı Sembol Sayı Modaliteleri Testi ve 2 farklı İz Sürme Testi olmak üzere 5 test formundan oluşmaktadır. Test başlangıcında katılımcıların demografik özelliklerini ortaya koymak için belirlenen sorular bulunmaktadır. Ardından ikinci bölümde Sembol Sayı Modaliteleri Testi (SDMT) ve son bölümde İz Sürme Testi (TMT) yer almaktadır.

3.2. Evren Örneklem

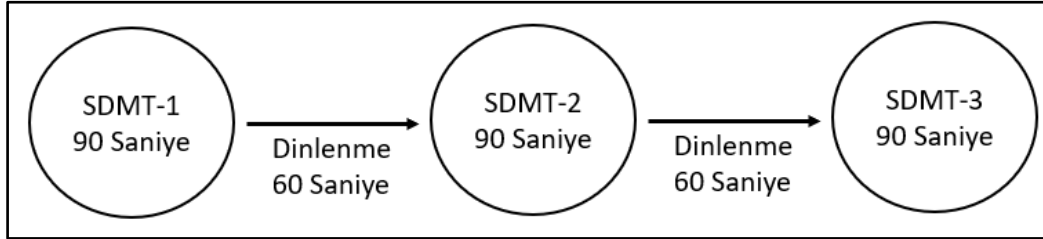
Çalışma, İstanbul'da bulunan 17-21 yaş aralığındaki genç erkek amatör futbolcuların bilişsel performans düzeylerini araştırmayı hedeflemektedir. Bu yaş aralığındaki genç amatör futbolcular, İstanbul'daki amatör futbol kulüplerinde aktif olarak oynayan ve haftada 3 gün futbol antrenmanı yapan sporcuları temsil etmektedir. Çalışmaya 17-21 yaş aralığındaki 61 amatör futbolcu ve yine bu yaş aralığındaki 61 sağlıklı katılımcı dahil edilmiştir. Örneklem seçiminde çeşitlilik sağlanmış olup, farklı mevkilerde oynayan futbolcular da bulunmaktadır. Tüm katılımcıların test öncesinde nörolojik bir rahatsızlık geçirip geçirmediği ayrıca herhangi bir kronik veya akut hastalığının bulunup bulunmadığına özellikle dikkat edilmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

3.3.1. Sembol sayı modaliteleri testi (SMDT)

Katılımcılara 60 saniyelik dinlenme aralıklarıyla 3 farklı Sembol Sayı Modaliteleri Testi (SDMT) uygulanmıştır. Test öncesi katılımcılara, üst kısımda şekillerin, alt kısımda ise 1'den 9'a kadar olan sayıların eşleştirildiği bir alıştırmaya bölümü verilmiştir. Katılımcılardan, üst kısımda bulunan şekillere bakarak alt kısımdaki sayılarla eşleştirme yapmaları istenmiştir. Bu alıştırma sonrasında kronometre kullanılarak 90 saniye içinde kutu atlamadan en hızlı şekilde eşleştirmeleri istenmiştir. 90 saniyelik süre içinde yapılan doğru sayısı hesaplanarak kaydedilmiştir.

Katılımcıların tamamladığı 3 ayrı Sembol Sayı Modaliteleri Testi ortalamaları alınmış ve uygulama sırasındaki süreler, 0,01 saniye hassasiyetli elektronik el kronometresi (Casio Hs-70w-1DF, JP) ile kaydedilmiştir.

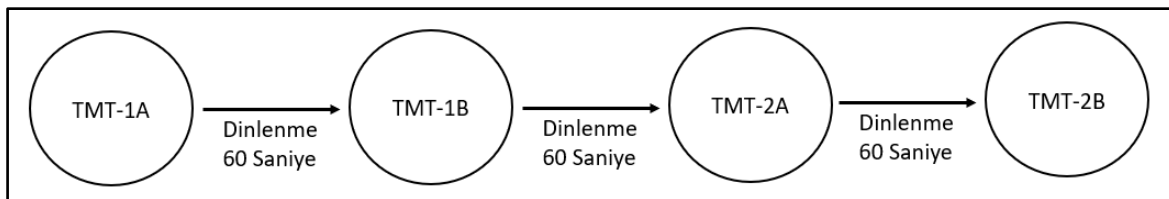


Şekil 3.1. Sembol sayı modaliteleri testi uygulama protokolü

3.3.2. İz sürme testi (TMT)

Katılımcılara 60 saniyelik dinlenme aralıklarıyla 2 farklı İz Sürme Testi (TMT) uygulatılmıştır. Her TMT formu, 2 alıştırma ve 2 test olmak üzere toplamda 4 formdan oluşmaktadır. Test öncesi alıştırma bölümleri, katılımcılara süre kısıtlaması olmadan uygulanmıştır. A bölümünde, katılımcıların kalem kullanarak dağınık olarak yerleştirilmiş 1'den 25'e kadar sayıları birbirine bağlayan çizgiler çizmesi istenmiştir. B bölümünde ise içerisinde hem sayıların hem de harflerin olduğu daireleri bir sayı ve bir harf olacak şekilde birleştirmeleri gerekmektedir. Bu işlemi olabildiğince hızlı bir şekilde gerçekleştirmeleri beklenmiştir. Uygulama sırasında katılımcıların yaptığı hatalar, düzeltilerek devam edilmiştir.

Katılımcıların TMT A ve TMT B formlarını tamamlama sürelerine ilişkin veriler toplanmıştır. Katılımcıların TMT formlarını tamamlama süreleri, 0,01 saniye hassasiyetli elektronik el kronometresi (Casio Hs-70w-1DF, JP) ile kaydedilmiştir.



Şekil 3.2. İz Sürme testi uygulama protokolü

3.4. Verilerin Analizi

Veri analizinde ortalama ve standart sapmaların hesaplanması için standart istatistiksel yöntemler kullanılmıştır. Yapılan testler JASP (University of Amsterdam, Nieuwe Achtergracht 129B, AMS, NL) programı üzerinden tamamlanmıştır. Analizler için anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak alınmıştır.

Öncelikle verilerin normal dağılım gösterip göstermediği tespit etmek amacıyla Shapiro-Wilk Test uygulanmıştır. Shapiro-Wilk Test sonucu; $p < 0.05$ ise verilerin normal dağılım göstermediği, $p > 0.05$ ise verilerin normal dağılım gösterdiği kabul edilmektedir.

Elde edilen sonuçlar incelendiğinde genel olarak verilerin normal dağılım göstermediği tespit edilmiştir. Böylece non-parametrik testlerin uygulanması hususunda karar kılınmıştır. Bu kapsamda Sembol Sayı Modaliteleri Testi ve İz Sürme Testi verilerinin gruplar arası karşılaştırılması konusunda Mann-Whitney U Test uygulanmıştır. Sembol Sayı Modaliteleri Testi verilerinin grup içi değerlendirilmesinde Friedman Test ve İz sürme Testi verilerinin grup içi değerlendirilmesinde Wilcoxon Signed-Rank Test kullanılmıştır. Ayrıca futbolcuların elde etmiş olduğu test verilerini oyun mevkilerine göre gruplandırarak değerlendirmek amacıyla da Kruskal-Wallis Test yapılmıştır.



4. BULGULAR

Çizelge 4.1. Demografik bilgiler

Grup	n	Yaş	Boy (cm)	Kilo (kg)	Spor Yaşı
Futbolcu	61	17,508±1,042	178,704±6,050	68,918±6,974	7,163±3,317
Kontrol	61	19,672±1,075	175,147±6,685	72,786±12,743	-

Tabloda katılımcılara ait tanımlayıcı özellikler gösterilmektedir. Araştırmaya, eğitim düzeyi lise ve üniversite olan 61 erkek amatör futbolcu ve 61 kişiden oluşan sağlıklı kontrol grubu dahil edilmiştir. Futbolcuların yaş ortalamaları 17,508±1,042 yıl, kontrol grubu bireylerin yaş ortalamaları 19,672±1,075 yıldır. Futbolcuların boy (cm) ortalamaları 178,704±6,050, kontrol grubu bireylerin boy (cm) ortalamaları 175,147±6,685 olarak belirlenmiştir. Futbolcuların kilo (kg) ortalamaları 68,918±6,974, kontrol grubu bireylerin kilo (kg) ortalamaları ise 72,786±12,743 olarak gözlenmiştir. Ayrıca futbolcuların spor yaşı ortalamaları 7,163±3,317 olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.2. Futbolcuların test sonuçlarının normallik dağılımını tespit etmek amacıyla yapılan Shapiro-Wilk test sonuçları

	Ortalama	Shapiro-Wilk	P
SDMT 1	41.803±8.942	0.977	.318**
SDMT 2	46.279±10.517	0.982	.490**
SDMT 3	49.475±9.612	0.965	.082**
TMT 1 A	25.580±8.756	0.885	.001*
TMT 1 B	79.573±25.239	0.955	.025*
TMT 2 A	20.127±5.508	0.934	.003*
TMT 2 B	66.757±21.848	0.876	.001*

p<0.05* (Normal dağılım göstermemektedir)

p>0.05** (Normal dağılım göstermektedir)

Tabloda katılımcıların SDMT-1, SDMT-2 ve SDMT-3 için p değerleri sırasıyla 0.318, 0.490 ve 0.082 olarak belirlenmiştir. Tespit edilen değerler 0.05'ten büyük olduğu için, bu test sonuçlarının normal dağılım gösterdiği kabul edilmektedir. TMT 1-A, TMT 2-A, TMT 1-B ve TMT 2-B için p değerleri sırasıyla 0.001, 0.003, 0.025 ve 0.001 olarak belirlenmiştir. Gözlenen değerler 0.05'ten küçük olduğu için, bu test sonuçlarının normal dağılım göstermediği kabul edilmektedir. Elde edilen sonuçlara dayanarak, SDMT-1, SDMT-2 ve

SDMT-3 test sonuçlarının normal dağılım gösterdiği ancak TMT 1-A, TMT 2-A, TMT 1-B ve TMT 2-B test sonuçlarının normal dağılım göstermediği sonucuna varılmıştır.

Çizelge 4.3. Kontrol grubunun test sonuçlarının normallik dağılımını tespit etmek amacıyla yapılan Shapiro-Wilk test sonuçları

	Ortalama	Shapiro-Wilk	P
SDMT 1	50.787±8.752	0.957	.032*
SDMT 2	53.770±10.532	0.928	.002*
SDMT 3	56.754±7.822	0.953	.020*
TMT 1 A	30.790±9.313	0.961	.050**
TMT 1 B	73.627±23.063	0.928	.001*
TMT 2 A	21.761±6.829	0.913	.001*
TMT 2 B	53.194±17.056	0.974	.212**

p<0.05* (Normal dağılım göstermemektedir)

p>0.05** (Normal dağılım göstermektedir)

Tabloda katılımcıların SDMT-1, SDMT-2 ve SDMT-3 için p değerleri sırasıyla 0.032, 0.002 ve 0.020 olarak belirlenmiştir. Tespit edilen değerler 0.05'ten küçük olduğu için, bu test sonuçlarının normal dağılım göstermediği kabul edilmektedir. TMT 1-B ve TMT 2-A için p değerleri 0.001 olarak belirlenmiştir. Gözlenen değerler 0.05'ten küçük olduğu için, bu test sonuçlarının normal dağılım göstermediği kabul edilmektedir. TMT 1-A ve TMT 2-B için p değerleri sırasıyla 0.050 ve 0.212 olarak belirlenmiştir. Bu değerler ise 0.05'ten büyük olduğu için, bu test sonuçlarının normal dağılım gösterdiği kabul edilmektedir. Elde edilen sonuçlara dayanarak, kontrol grubunun SDMT-1, SDMT-2, SDMT-3, TMT 1-B ve TMT 2-A test sonuçlarının normal dağılım göstermediği ancak TMT 1-A ve TMT 2-B test sonuçlarının normal dağılım gösterdiği sonucuna varılmaktadır.

Çizelge 4.4. Futbolcuların ve kontrol grubunun sembol sayı modaliteleri testi puanlarının Mann-Whitney U test dahilinde karşılaştırılması

Test	Grup	N	Ortalama	w	p
SDMT-1	Futbolcu	61	41.803±8.942	909.500	.001*
	Kontrol	61	50.787±8.752		
SDMT-2	Futbolcu	61	46.279±10.517	1193.000	.001*
	Kontrol	61	53.770±10.532		
SDMT-3	Futbolcu	61	49.475±9.612	1087.500	.001*
	Kontrol	61	56.754±7.822		

p<0.05*

Tabloda Sembol Sayı Modaliteleri Testi (SDMT) puanlarının futbolcular ve sağlıklı kontrol grubu arasında Mann-Whitney U Test ile karşılaştırılması yapılmıştır. İlgili sonuçlara göre SDMT-1, SDMT-2 ve SDMT-3 için elde edilen p değerleri 0.001'dir. Böylece futbolcular ve kontrol grubu arasında SDMT puanları açısından anlamlı bir fark olduğu sonucuna varılmaktadır. Futbolcuların SDMT puanlarının kontrol grubuna göre daha düşük olduğu görülmektedir. Bu durum, futbolcuların Sembol Sayı Modaliteleri Testi kapsamında kontrol grubuna kıyasla daha düşük performans sergilediğini göstermektedir. Bu bulgular, futbolcuların bilişsel fonksiyonlarının özellikle Sembol Sayı Modaliteleri Testi becerileri açısından kontrol grubundan farklı olduğunu bildirmektedir.

Çizelge 4.5. Futbolcuların ve kontrol grubunun iz sürme testi tamamlama sürelerinin Mann-Whitney U test dahilinde karşılaştırılması

Test	Grup	N	Ortalama	w	p
TMT 1-A	Futbolcu	61	25.580±8.756	1257.000	.002*
	Kontrol	61	30.790±9.313		
TMT 1-B	Futbolcu	61	79.573±25.239	2060.500	.307
	Kontrol	61	73.627±23.063		
TMT 2-A	Futbolcu	61	20.127±5.508	1644.000	.269
	Kontrol	61	21.761±6.829		
TMT 2-B	Futbolcu	61	66.757±21.848	2548.000	.001*
	Kontrol	61	53.194±17.056		

p<0.05*

Tabloda verilen bilgilere göre İz Sürme Testi (TMT) tamamlama sürelerinin futbolcular ve kontrol grubu arasında Mann-Whitney U Test ile karşılaştırılması yapılmıştır. İlgili sonuçlara göre TMT 1-A ve TMT 2-B için elde edilen p değerleri sırasıyla 0.002 ve 0.001'dir. Böylece futbolcular ve kontrol grubu arasında TMT 1-A ve TMT 2-B tamamlama süreleri açısından anlamlı bir fark olduğu sonucuna varılmaktadır. TMT 1-B ve TMT 2-A için elde edilen p değerleri sırasıyla 0.307 ve 0.269'dur. Bu kapsamda futbolcular ve kontrol grubu arasında TMT 1-B ve TMT 2-A tamamlama süreleri açısından anlamlı bir fark olmadığı sonucuna varılmaktadır. Futbolcuların TMT 1-A ve TMT 2-A formlarını tamamlama süreleri kontrol grubuna göre daha kısa olmakla birlikte zorluk seviyesi daha yüksek olan TMT 1-B ve TMT 2-B formlarını kontrol grubuna göre daha uzun sürede tamamlamışlardır. Bu bulgular, futbolcuların bilişsel işlevlerinin kontrol grubundan farklı olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.6. Futbolcuların sembol sayı modaliteleri testi puanlarının Friedman test dahilinde grup içi karşılaştırılması

Grup	n	Test	Ortalama	χ^2	<i>p</i>
Futbolcu	61	SDMT-1	41.803±8.942	48.076	.001*
		SDMT-2	46.279±10.517		
		SDMT-2	49.475±9.612		

$p < 0.05^*$

Tabloda verilen bilgilere göre Sembol Sayı Modaliteleri Testi (SDMT) puanlarının futbolcular içinde Friedman Test ile grup içi karşılaştırılması yapılmıştır. İlgili sonuçlara göre elde edilen χ^2 değeri 48.076 ve *p* değeri 0.001'dir. Böylece, SDMT-1, SDMT-2 ve SDMT-3 puanları arasında grup içi anlamlı bir fark olduğunu görülmektedir. SDMT puan ortalamalarının zamanla arttığı ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna varılmaktadır. Bu bulgular, futbolcuların bilişsel performanslarının zamanla değişebileceğini ve bu değişikliğin test sonuçlarına yansıdığını göstermektedir.

Çizelge 4.7. Futbolcuların iz sürme testi tamamlama sürelerinin Wilcoxon Signed-Rank test dahilinde grup içi karşılaştırılması

Grup	n	Test	Ortalama	<i>z</i>	<i>p</i>
Futbolcu	61	TMT 1-A	25.580±8.756	4.572	.001*
		TMT 2-A	20.127±5.508		
		TMT 1-B	79.573±25.239	4.220	.001*
		TMT 2-B	66.757±21.848		

$p < 0.05^*$

Tabloda verilen bilgilere göre İz Sürme Testi (TMT) tamamlama sürelerinin futbolcular içinde Wilcoxon Signed-Rank Test ile grup içi karşılaştırılması yapılmıştır. İlgili sonuçlara göre elde edilen *z* değerleri sırasıyla TMT-A formları için 4.572, TMT-B formları için 4.220'dir. Bu değerlerin hepsi için *p* değeri 0.001'dir. Bu, TMT 1-A, TMT 1-B, TMT 2-A ve TMT 2-B sürelerinin zamanla artarak grup içi anlamlı fark oluşturduğunu göstermektedir. Futbolcuların zamanla TMT tamamlama sürelerinde bir düşüş olduğu ve bu değişikliğin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu bulgular, futbolcuların zamanla bilişsel performanslarında değişiklik yaşandığını ve bu değişikliklerin test sonuçlarına yansıdığını göstermektedir.

Çizelge 4.8. Kontrol grubunun sembol sayı modaliteleri testi puanlarının Friedman test dahilinde grup içi karşılaştırılması

Grup	n	Test	Ortalama	χ^2	p
Kontrol	61	SDMT-1	50.787±8.752	42.881	.001*
		SDMT-2	53.770±10.532		
		SDMT-3	56.754±7.822		

p<0.05*

Tabloda verilen bilgilere göre kontrol grubu içinde Sembol Sayı Modaliteleri Testi (SDMT) puanlarının Friedman Test ile grup içi karşılaştırılması yapılmıştır. İlgili sonuçlara göre elde edilen χ^2 değeri 42.881 ve p değeri 0.001'dir. Böylece, SDMT-1, SDMT-2 ve SDMT-3 puanları arasında grup içi anlamlı bir fark olduğunu görülmektedir. SDMT puan ortalamalarının zamanla arttığı ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna varılmaktadır. Bu bulgular, kontrol grubunun zamanla bilişsel becerilerinde değişiklik yaşandığını ve bu değişikliklerin test sonuçlarına yansıdığını göstermektedir.

Çizelge 4.9. Kontrol grubunun iz sürme testi tamamlama sürelerinin Wilcoxon Signed-Rank test dahilinde grup içi karşılaştırılması

Grup	n	Test	Ortalama	z	p
Kontrol	61	TMT 1-A	30.790±9.313	5.970	.001*
		TMT 2-A	21.761±6.829		
		TMT 1-B	73.627±23.063	5.269	.001*
		TMT 2-B	53.194±17.056		

p<0.05*

Tabloda verilen bilgilere göre kontrol grubu içinde İz Sürme Testi (TMT) tamamlama sürelerinin Wilcoxon Signed-Rank Test ile grup içi karşılaştırılması yapılmıştır. İlgili sonuçlara göre elde edilen z değerleri sırasıyla TMT-A formu için 5.970, TMT-B formu için 5.269'dur. Bu değerlerin hepsi için p değeri 0.001'dir. Bu, TMT 1-A, TMT 1-B, TMT 2-A ve TMT 2-B sürelerinin zamanla artarak grup içi anlamlı fark oluşturduğunu göstermektedir. Kontrol grubunun zamanla TMT tamamlama sürelerinde bir düşüş olduğu ve bu değişikliğin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu bulgular, kontrol grubunun zamanla bilişsel performanslarında değişiklik yaşandığını ve bu değişikliklerin test tamamlama sürelerine yansıdığını göstermektedir.

Çizelge 4.10. Futbolcuların sembol sayı modaliteleri test 1 puanlarını Kruskal-Wallis test dahilinde oyun mevkilerine göre karşılaştırılması

Mevki	n	Ortalama	χ^2	p
Forvet	6	45.333±12.372	4.829	0.681
Kaleci	7	36.571±10.861		
Orta Saha (Sağ Açık)	4	42.750±10.012		
Orta Saha (Sol Açık)	7	38.000±6.856		
Orta Saha	15	41.867±6.221		
Sağ Bek	5	44.000±9.165		
Sol Bek	4	43.750±7.320		
Stoper	13	43.231±10.273		

p<0.05*

Tabloda verilen bilgilere göre, futbolcuların Sembol Sayı Modaliteleri Test 1 (SDMT-1) puanları farklı oyun mevkilerine göre Kruskal-Wallis Test ile karşılaştırılmıştır. İlgili sonuçlara göre elde edilen χ^2 değeri 4.829 ve p değeri 0.681'dir. Bu, farklı oyun mevkilerindeki futbolcular arasında SDMT-1 puanlarının istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediğini ifade etmektedir. Ortalama SDMT-1 puanları incelendiğinde, farklı oyun mevkilerindeki futbolcular arasında büyük bir fark görülmemektedir. En yüksek ortalama puan; forvet (45.333±12.372) mevkisinde, en düşük ortalama puan ise kaleci (36.571±10.861) mevkisinde bulunmaktadır. Ancak, Kruskal-Wallis Test sonuçlarına göre bu farklar istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu bulgular, farklı oyun mevkilerindeki futbolcular arasında SDMT-1 puanları açısından belirgin bir farklılık olmadığını göstermektedir.

Çizelge 4.11. Futbolcuların sembol sayı modaliteleri test 2 puanlarını Kruskal-Wallis test dahilinde oyun mevkilerine göre karşılaştırılması

Mevki	n	Ortalama	χ^2	p
Forvet	6	46.500±16.502	4.243	0.751
Kaleci	7	44.571±12.313		
Orta Saha (Sağ Açık)	4	45.500±8.347		
Orta Saha (Sol Açık)	7	39.571±12.817		
Orta Saha	15	46.267±8.972		
Sağ Bek	5	48.000±12.942		
Sol Bek	4	52.250±8.655		
Stoper	13	48.462±7.019		

p<0.05*

Tabloda verilen bilgilere göre, futbolcuların Sembol Sayı Modaliteleri Test 2 (SDMT-2) puanları, farklı oyun mevkilerine göre Kruskal-Wallis Testi ile karşılaştırılmıştır. İlgili sonuçlara göre elde edilen χ^2 değeri 4.243 ve p değeri 0.751'dir. Bu, farklı oyun mevkilerindeki futbolcular arasında SDMT-2 puanlarının istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediğini ifade etmektedir. Ortalama SDMT-2 puanları incelendiğinde, farklı oyun mevkilerindeki futbolcular arasında belirgin bir fark görülmemektedir. En yüksek ortalama puan sol bek (52.250±8.655) mevkisinde, en düşük ortalama puan ise orta saha (sol açık) (39.571±12.817) mevkisinde bulunmaktadır. Ancak, Kruskal-Wallis Test sonuçlarına göre bu farklar istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu bulgular, farklı oyun mevkilerindeki futbolcular arasında SDMT-2 puanları açısından belirgin bir fark olmadığını göstermektedir.

Çizelge 4.12. Futbolcuların sembol sayı modaliteleri test 3 puanlarını Kruskal-Wallis test dahilinde oyun mevkilerine göre karşılaştırılması

Mevki	n	Ortalama	χ^2	p
Forvet	6	51.000±11.524	4.510	0.719
Kaleci	7	44.714±8.655		
Orta Saha (Sağ Açık)	4	51.250±7.890		
Orta Saha (Sol Açık)	7	45.429±14.898		
Orta Saha	15	49.200±6.625		
Sağ Bek	5	49.400±9.659		
Sol Bek	4	55.250±7.932		
Stoper	13	51.538±10.187		

p<0.05*

Tabloda verilen bilgilere göre, futbolcuların Sembol Sayı Modaliteleri Test 3 (SDMT-3) puanları, farklı oyun mevkilerine göre Kruskal-Wallis Test ile karşılaştırılmıştır. İlgili sonuçlara göre elde edilen χ^2 değeri 4.510 ve p değeri 0.719'dur. Bu, farklı oyun mevkilerindeki futbolcular arasında SDMT-3 puanlarının istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediğini ifade etmektedir. Ortalama SDMT-3 puanları incelendiğinde, farklı oyun mevkilerindeki futbolcular arasında belirgin bir fark gözlenmemektedir. En yüksek ortalama puan sol bek (55.250±7.932) mevkisinde bulunurken, en düşük ortalama puan kaleci (44.714±8.655) mevkisindedir. Ancak, Kruskal-Wallis Test sonuçlarına göre bu farklar istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu bulgular, farklı oyun mevkilerindeki futbolcular arasında SDMT-3 puanları açısından belirgin bir fark olmadığını göstermektedir.

Çizelge 4.13. Futbolcuların iz sürme testi 1 A tamamlama sürelerinin Kruskal-Wallis test dahilinde oyun mevkilerine göre karşılaştırılması

Mevki	n	Ortalama	χ^2	p
Forvet	6	22.610±10.920	3.364	0.849
Kaleci	7	27.307±8.804		
Orta Saha (Sağ Açık)	4	22.512±3.997		
Orta Saha (Sol Açık)	7	25.754±7.920		
Orta Saha	15	28.077±11.773		
Sağ Bek	5	25.244±8.555		
Sol Bek	4	24.797±5.120		
Stoper	13	24.358±6.925		

p<0.05*

Tabloda verilen bilgilere göre, futbolcuların İz Sürme Testi 1-A tamamlama süreleri, farklı oyun mevkilerine göre Kruskal-Wallis Test ile karşılaştırılmıştır. İlgili sonuçlara göre elde edilen χ^2 değeri 3.364 ve p değeri 0.849'dur. Bu, farklı oyun mevkilerindeki futbolcular arasında İz Sürme Testi 1-A tamamlama sürelerinin istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediğini ifade etmektedir. Ortalama İz Sürme Testi 1-A tamamlama süreleri incelendiğinde, farklı oyun mevkilerindeki futbolcular arasında belirgin bir fark gözlenmemektedir. En yüksek ortalama süre orta saha (28.077±11.773) mevkisinde bulunurken, en düşük ortalama süre orta saha (sağ açık) (22.512±3.997) mevkisindedir. Ancak, Kruskal-Wallis Test sonuçlarına göre bu farklar istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu bulgular, farklı oyun mevkilerindeki futbolcular arasında İz Sürme Testi 1-A tamamlama süreleri açısından belirgin bir fark olmadığını göstermektedir.

Çizelge 4.14. Futbolcuların iz sürme testi 1 B tamamlama sürelerinin Kruskal-Wallis test dahilinde oyun mevkilerine göre karşılaştırılması

Mevki	n	Ortalama	χ^2	p
Forvet	6	88.567±39.876	3.011	0.884
Kaleci	7	90.667±24.534		
Orta Saha (Sağ Açık)	4	72.065±23.393		
Orta Saha (Sol Açık)	7	75.971±19.169		
Orta Saha	15	78.780±21.185		
Sağ Bek	5	86.102±34.192		
Sol Bek	4	75.695±15.526		
Stoper	13	73.295±26.883		

p<0.05*

Tabloda verilen bilgilere göre futbolcuların İz Sürme Testi 1-B tamamlama süreleri, farklı oyun mevkilerine göre Kruskal-Wallis Test ile karşılaştırılmıştır. İlgili sonuçlara göre elde edilen χ^2 değeri 3.011 ve p değeri 0.884'tür. Bu, farklı oyun mevkilerindeki futbolcular arasında İz Sürme Testi 1-B tamamlama sürelerinin istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediğini ifade etmektedir. Ortalama İz Sürme Testi 1-B tamamlama süreleri incelendiğinde, farklı oyun mevkilerindeki futbolcular arasında belirgin bir fark gözlenmemektedir. En yüksek ortalama süre kaleci (90.667 ± 24.534) mevkisinde bulunurken, en düşük ortalama süre orta saha (sağ açık) (72.065 ± 23.393) mevkisindedir. Ancak, Kruskal-Wallis Test sonuçlarına göre bu farklar istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu bulgular, farklı oyun mevkilerindeki futbolcular arasında İz Sürme Testi 1-B tamamlama süreleri açısından belirgin bir fark olmadığını göstermektedir.

Çizelge 4.15. Futbolcuların iz sürme testi 2 A tamamlama sürelerinin Kruskal-Wallis test dahilinde oyun mevkilerine göre karşılaştırılması

Mevki	n	Ortalama	χ^2	p
Forvet	6	17.525 $\pm$ 5.768	6.596	0.472
Kaleci	7	20.884 $\pm$ 6.431		
Orta Saha (Sağ Açık)	4	23.120 $\pm$ 7.319		
Orta Saha (Sol Açık)	7	22.251 $\pm$ 9.613		
Orta Saha	15	19.223 $\pm$ 2.529		
Sağ Bek	5	16.506 $\pm$ 3.927		
Sol Bek	4	20.120 $\pm$ 2.360		
Stoper	13	21.293 $\pm$ 5.125		

p<0.05*

Tabloda verilen bilgilere göre futbolcuların İz Sürme Testi 2-A tamamlama süreleri, farklı oyun mevkilerine göre Kruskal-Wallis Test ile karşılaştırılmıştır. İlgili sonuçlara göre elde edilen χ^2 değeri 6.596 ve p değeri 0.472'dir. Bu, farklı oyun mevkilerindeki futbolcular arasında İz Sürme Testi 2-A tamamlama sürelerinin istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediğini ifade etmektedir. Ortalama İz Sürme Testi 2-A tamamlama süreleri incelendiğinde, farklı oyun mevkilerindeki futbolcular arasında belirgin bir fark gözlenmemektedir. En yüksek ortalama süre orta saha (sağ açık) (23.120 ± 7.319) mevkisinde bulunurken, en düşük ortalama süre sağ bek (16.506 ± 3.927) mevkisindedir. Ancak, Kruskal-Wallis Test sonuçlarına göre bu farklar istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu bulgular, farklı oyun mevkilerindeki futbolcular arasında İz Sürme Testi 2-A tamamlama süreleri açısından belirgin bir fark olmadığını göstermektedir.

Çizelge 4.16. Futbolcuların iz sürme testi 2 B tamamlama sürelerinin Kruskal-Wallis test dahilinde oyun mevkilerine göre karşılaştırılması

Mevki	n	Ortalama	χ^2	p
Forvet	6	77.975±37.779	5.377	0.614
Kaleci	7	66.789±23.503		
Orta Saha (Sağ Açık)	4	62.205±10.292		
Orta Saha (Sol Açık)	7	79.401±20.307		
Orta Saha	15	66.154±24.369		
Sağ Bek	5	61.014±14.326		
Sol Bek	4	68.665±17.933		
Stoper	13	58.472±13.737		

p<0.05*

Tabloda verilen bilgilere göre futbolcuların İz Sürme Testi 2-B tamamlama süreleri, farklı oyun mevkilerine göre Kruskal-Wallis Test ile karşılaştırılmıştır. İlgili sonuçlara göre elde edilen χ^2 değeri 5.377 ve p değeri 0.614'tür. Bu, farklı oyun mevkilerindeki futbolcular arasında İz Sürme Testi 2-B tamamlama sürelerinin istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediğini ifade etmektedir. Ortalama İz Sürme Testi 2-B tamamlama süreleri incelendiğinde, farklı oyun mevkilerindeki futbolcular arasında belirgin bir fark gözlenmemektedir. En yüksek ortalama süre orta saha (sol açık) (79.401±20.307) mevkisinde bulunurken, en düşük ortalama süre stoper (58.472±13.737) mevkisindedir. Ancak, Kruskal-Wallis Test sonuçlarına göre bu farklar istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu bulgular, farklı oyun mevkilerindeki futbolcular arasında İz Sürme Testi 2-B tamamlama süreleri açısından belirgin bir fark olmadığını göstermektedir.

5. TARTIŞMA

Futbol yaralanmalarının %4-22'si kafa yaralanmalarını içermektedir (Sandelin ve diğerleri, 1985). Futbol oyununda kafa yaralanmaları, genellikle iki olası mekanizma ile ilişkilendirilir (Kirkendall ve diğerleri, 2001a; Levy ve diğerleri, 2004). Diğer temas sporlarında olduğu gibi, kafa yaralanmaları genellikle kafaya kasıtsız darbelerden, oyuncuların farklı vücut bölgelerinden (örneğin, kafadan kafaya, dirsekten kafaya) kafaya gelen çarpmalardan, kafanın zemin ya da kale çerçevesine çarpmasından ve hatta topun aniden ve yüksek bir hızla hazırlıksız oyuncuya çarpmasından kaynaklanır (Kirkendall ve diğerleri, 2001b; Levy ve diğerleri, 2004; Viano ve diğerleri, 2007). Profesyonel futbolcuların maç başına topa kafa ile 6-16 arasında vuruş yaptığı gözlemlenmiştir. Bir futbolcunun 20 yıla kadar süren profesyonel kariyeri için bu, kafa ile önemli bir kümülatif vuruş yükünü temsil edebilir (Levy ve diğerleri, 2004; Viano ve diğerleri, 2007; Jordan ve diğerleri, 1996). Profesyonel futbolcuların kariyerleri boyunca yaklaşık 300 maç oynadıkları ve 2000'den fazla topa kafa vuruşu yaptıkları tahmin edilmektedir (Tysvaer ve Storli, 1981). Avrupa futbolu, Amerikan futbolu ve hokey gibi kranioserebral yaralanma sıklığına sahip bir temas sporu olarak kabul edilmektedir (Kirkendall ve diğerleri, 2001a; Delaney, 2004).

Matser ve diğerleri (2001), Hollanda'da yaptıkları araştırma sonuçlarına dayanarak hem amatör hem de profesyonel futbolcularda beyin sarsıntısı yaralanması ve kafa vuruşunun nöropsikolojik bozulmanın bir nedeni olduğunu öne sürmüştür. Diğer taraftan, futbolcuların, rugby oyuncularına ve profesyonel olmayan düzeyde temas olmayan spor yapan sporculara kıyasla nöropsikolojik testlerde istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük performans gösterdiği de tespit edilmiştir (Kirkendall ve Garrett, 2001a; Straume-Naesheim ve diğerleri, 2009). Futbolda kafa darbelerinin bağımsız olarak bilişsel bozukluğa katkıda bulunduğu da belirtilmiştir (Matser ve diğerleri, 2001). Özellikle, başın oksiput bölgesinden ziyade alın ve şakak bölgesine gelen darbelerin yaralanma riskini artırdığı da vurgulanmıştır (Chen ve diğerleri, 2015; Withnall ve diğerleri, 2005).

Yapılan araştırmalar, futbol topunun oyuncunun kafasına çarpmasının önemli nörolojik yaralanmalarla ilişkili olduğunu göstermektedir (Prabhu ve Bailes, 2002). Baş bölgesine tekrarlanan darbelerin, hafıza konsolidasyonu, planlama yeteneği ve zihinsel beceriler gibi beyin fonksiyonlarında azalmaya neden olduğu belirtilmektedir (Stemper ve Pintar, 2014; Kaminski ve diğerleri, 2020).

Ortaokul çağındaki kadın futbolcuları inceleyen prospektif bir çalışmada (O’Kane ve diğerleri, 2014), beyin sarsıntılarının %30.5’ine topa kafa ile vurmanın neden olduğu belirtilmiştir. Benzer şekilde, lise çağındaki futbolcuların dahil olduğu son zamanlarda yapılan bir retrospektif analizde (Comstock ve diğerleri, 2015), beyin sarsıntılarının %30.6’sına ve kızlar arasında ise %25.3’üne topa kafa ile vurmanın sebep olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, beyin sarsıntısında en yaygın yaralanma mekanizmasının ikili mücadele sırasında oyuncuların teması olduğu gözlenmiştir.

Futbol sırasında kafa travması genellikle ya doğrudan temasın (kafa-kafa, kafa-diz, kafa-yer) ya da kafa vuruşu ile topa temasın sonucudur. Bu anlamda futbol, katılımcıların topa vurmak amacıyla kafalarını kullandıkları tek spor olduğu için diğer sporlara kıyasla benzersizdir. Kafa vuruşu, oyuncunun korumasız kafasının topa kasıtlı olarak çarpması ve oyun sırasında topu yönlendirmek için kullanıldığı bir saldırı veya savunma hareketi olarak kabul edilir. Oyuncular, başka bir oyuncuya pas vermek, topu sahada hareket ettirmek veya gol atmak için topa kafa vuruşu yapabilir (Janda ve diğerleri, 2002). Bir futbolcu, topun yüksek hızlara ulaştığı bir oyun başına ortalama 6 ile 12 arasında topa kafa vuruşu yapma durumuna maruz kalabilir (Spiotta ve diğerleri, 2012). Ayrıca, antrenmanlarda topa düşük hızlarda tekrar tekrar kafa vurmaya içeren eğitimler yaygındır (Bailes ve diğerleri, 2013).

Matser ve diğerleri (1998) tarafından gerçekleştirilen bir araştırmada, erkek profesyonel futbolcular (ortalama yaş 25,4 yıl) ile yaş ve cinsiyet açısından eşleştirilmiş elit temassız spor sporcuları, kapsamlı bir nöropsikolojik test bataryası kullanılarak bilişsel işlevsellik düzeyleri açısından karşılaştırılmıştır. Profesyonel futbolcular, futbol sezonundaki maçları sırasında ortalama 800 kafa vuruşu bildirmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, futbolcuların sözel ve görsel hafıza, planlama ve görsel algısal işleme görevlerinde daha düşük performansa sahip oldukları ve kontrollere kıyasla daha fazla bilişsel bozukluk sergiledikleri belirlenmiştir. Ayrıca, forvet ve savunma oyuncularının, orta saha oyuncularından ve kalecilerden önemli ölçüde daha kötü performans gösterdiği ve saha pozisyonunun nöropsikolojik testlerdeki performansı etkilediği görülmüştür.

Downs ve Abwender (2002), motor hızı, dikkat, konsantrasyon, tepki süresi ve kavramsal düşünmeyi değerlendiren nöropsikolojik testler kullanarak erkek ve kadın futbolcuları yüzücülerle karşılaştırmıştır. Araştırma sonuçları, futbolcuların kavramsal düşünme ölçümlerinde yüzücülerden daha kötü performans gösterdiğini ortaya koymuştur. Özellikle,

yaşlı futbolcuların diğer tüm alt gruplardan daha kötü performans sergilediği, özellikle kavramsal düşünme ve tepki süresi ölçümlerinde daha belirgin bir fark olduğu gözlenmiştir. Araştırmacılar, bu bulguların futbol oynamanın bilişsel bozuklukla ilişkili olabileceğini öne sürmüşlerdir.

Webbe ve Ochs (2003) tarafından yapılan çalışma, 16-34 yaş arası erkek amatör ve profesyonel futbolcuların bilişsel performanslarını değerlendirmiş ve topa kafa vuruşu maruziyetinin sonuçlarını incelemiştir. Katılımcılara 6 nöropsikolojik testten oluşan bir batarya uygulanmıştır. Son 7 gün içinde topa kafa vuruşu deneyimi yaşayan ve kafa vuruşu ile ilgili en yüksek orana sahip oyuncuların, sözel öğrenme, sözel temelli kavramsal performans, planlama, dikkat ve bilgi işleme hızını ölçen testlerde diğer gruplara göre önemli ölçüde daha düşük başarı gösterdiği tespit edilmiştir.

Rutherford ve diğerleri (2005) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ise, 16 nöropsikolojik test dahilinde erkek üniversite futbolcuları (ortalama yaş 20,5 yıl) yaş ve cinsiyet açısından uyumlu rugby ve temassız spor oyuncularıyla karşılaştırılmıştır. Gruplar arasında dikkat performansı testi açısından anlamlı farklar elde edilmiştir. Futbolcuların performansı, rugby ve temassız spor oyuncularından önemli ölçüde daha kötü olarak belirlenmiştir.

Zhang ve diğerleri (2013), futbolun bilişsel işlev bozukluklarına ve beyin hasarına etkisini araştırmıştır. Çalışmada, 15-18 yaş arasındaki iki farklı lise kız öğrenci grubu (futbolcu ve futbolcu olmayan) incelenmiştir. Her futbolcu, test öncesi antrenman sırasında ortalama 6 kafa topu vuruşu yapmıştır. Kontrol grubundaki katılımcılar ise test öncesi kafa topu vuruşu yapmamıştır. Araştırmacılar, kafa topuna maruz kalmanın sonuçlarını değerlendirmiş ve futbolcuların, kontrollere kıyasla daha yavaş tepki verdiğini bulmuşlardır. Ayrıca, elde edilen veriler, yavaş tepki süreleri ile haftada artan futbol oynama süresi ve yıllarca süren futbol deneyimi arasında bir ilişki olduğunu göstermiştir.

Janda ve diğerleri (2002), ortalama yaşları 11,5 olan erkek ve kadın amatör futbolcular arasında tekrarlayan kafa darbelerinin nöropsikolojik etkilerini değerlendirmek için bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırmada, oyuncular üç sezon boyunca takip edilmiş ve bir oyuncunun sezonlar boyunca kaç kez topa kafa vurduğu belirlenmiştir. Sezon öncesi ve sonrası test puanları karşılaştırılmış, ancak araştırmacılar önemli bir farklılık bulamamıştır. Fakat araştırmanın ilk yılında oyuncuların %49'unun topa kafa vurduktan sonra baş ağrısı

yaşadığını bildirmesi dikkat çekicidir. Yazarlar, bildirilen baş ağrıların kaynağının hafif kafa travmalarından mı yoksa darbenin etkilediği bölgedeki lokalize ağrıdan mı kaynaklandığının belirsiz olduğunu vurgulamıştır.

Stephens ve diğerleri (2005), 13-16 yaş arasındaki erkek okul takımı futbolcularının nöropsikolojik test puanlarını erkek rugby oyuncular ve temassız spor oyuncularıyla karşılaştırmıştır. Sonuçlar incelendiğinde, gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Straume-Naesheim ve diğerleri (2005) ise yaş ortalaması 25,6 olan erkek profesyonel futbolcuların uzun süreli kafa topu maruziyeti ile beyin sarsıntısı arasındaki ilişkiyi nöropsikolojik testlerdeki performanslarıyla değerlendirmiştir. Tüm katılımcılara, motor fonksiyon, karar verme, dikkat, çalışma belleği ve öğrenme belleğini ölçen bir bilgisayar tabanlı test bataryası uygulanmıştır. Sonuç olarak, kafa topuna maruz kalma ile bilişsel performans arasında bir ilişki bulunmadığı belirlenmiştir.

Kaminski ve diğerleri (2007), lise ve kolej kadın futbolcularında bir sezonda yapılan kafa vuruşu sayısı ile bilişsel işlev ve denge puanları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Çalışma, yaş ve cinsiyet açısından uyumlu bir kontrol grubunu da içermektedir. Futbol sezonundan önce ve hemen sonra, tüm katılımcılara nöropsikolojik ve postüral stabilite testleri uygulanmıştır. Ayrıca müsabakalar sırasında her oyuncunun topa kaç kez kafa vurduğu not edilmiştir. Hem kolej hem de lise gruplarında, sezon öncesi ve sonrası arasında herhangi bir anlamlı fark bulunmamıştır. Bu nedenle, kadın futbolcularda bilişsel veya denge eksikliklerine dair herhangi bir kanıt elde edilmemiştir.

Kaminski ve diğerleri (2008), futbolcuların bir futbol sezonu öncesi ve sonrası bilgisayarlı nöropsikolojik test performansını değerlendirmiş ve maç başına kafa topu vuruş sayısını ölçmüştür. Araştırmanın sonuçlarına göre, bilişsel bozulmaların olmadığı gözlenmiştir. Bu araştırma, çok sayıda katılımcıyı içermesine ve bir sezon boyunca incelemeler sağlamasına rağmen, topa kafa vuruşunun potansiyel uzun vadeli etkileri hakkındaki soruyu yanıtlamaya yardımcı olmamıştır.

Kontos ve diğerleri (2011), yaşları 13 ile 18 arasında değişen erkek ve kadın amatör futbolcular üzerinde bilgisayarlı bilişsel performans testi uygulayarak semptomları incelemiştir. Katılımcılar, Sarsıntı Sonrası Değerlendirme ve Bilişsel Test (ImPACT) adlı

test bataryası ile sözel belleği, görsel belleği ve motor işlem hızını ölçen testlere tabi tutulmuştur. Ayrıca, araştırmacılar, bir sezon boyunca futbol takımlarının rastgele seçilen iki antrenman ve maçı sırasında her oyuncunun topa kafa vuruş sayılarını kayıt altına almıştır. Sonuçlar, düşük, orta ve yüksek sayıda topa kafa vuruşuna maruz kalan gruplar arasında bilgisayarlı bilişsel performans testi ve semptomlar açısından fark bulunmadığını göstermiştir. Cinsiyet açısından ise erkeklerin kafa topuna daha sık yöneldiği ve kadınlara göre daha düşük sözel ve görsel hafıza ile motor işlem hızı puanlarına sahip olduğu tespit edilmiştir.

Guskiewicz ve diğerleri (2002), futbolun kronik nöropsikolojik işlev bozukluğuna neden olup olmadığını belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmada; 91 futbolcu, 96 futbol dışındaki spor dallarından sporcu ve 53 sporcu olmayan bireyi incelemiştir. Araştırma kapsamında katılımcılara TMT-B formu uygulanmış olup, gruplar arasında anlamlı bir fark elde edilmemiştir.

Putukian ve diğerleri (2000), futbolda topa vurmanın bilişsel işlevler üzerindeki akut etkilerini incelemiştir. Bu bağlamda, yıldız futbolcular ve kontrol grubu olmak üzere toplam 44 erkek ve 56 kadını bu çalışmaya dahil etmiştir. Katılımcılara TMT-A ve TMT-B formları uygulanmış olup, nörobilişsel testlerde oyuncular ile kontroller arasında önemli bir performans farkı gözlenmemiştir.

Cente ve diğerleri (2023), genç yetişkin elit futbolcuların odaklanmış dikkat ve bilişsel esneklik ile tekrarlayan düşük yoğunluklu kafa darbeleri arasındaki olası ilişkiyi değerlendirmek amacıyla gerçekleştirdikleri araştırmanın sonuçlarına göre, futbolcuların İz Sürme Testi performansının (TMT) her iki bölümünde de anlamlı derecede daha düşük skorlar ortaya koyduğunu tespit etmiştir.

Futbolun dünya çapında geniş bir kitleye ulaştığı ve günümüzde en popüler spor dallarından biri olduğu düşünüldüğünde, futbolla ilişkili beyin sarsıntısı ve beyin travmasının uzun vadeli sonuçlarının büyük bir halk sağlığı sorunu oluşturabileceği vurgulanmaktadır (Montenegro ve diğerleri, 2015).

Kanada Spor Hekimliği Akademisi, futbolcular arasında kafa yaralanmalarını, beyin sarsıntılarını da içerecek şekilde azaltmak amacıyla öneriler sunmuştur (Delaney ve

Frankovich, 2005). Futbol, beyin sarsıntılarının ve ciddi kafa yaralanmalarının da mümkün olduğu bir temas sporudur. Oyuncular, tehlikeli hareketlerden kaçınmalıdır ve sahada güvenli oyunu teşvik etmelidirler. Futbola katılan herkes, kafa yaralanmalarının belirti ve semptomları hakkında bilgi sahibi olmalı ve futbol sezonu öncesinde uygun eğitimler almalıdır. Beyin sarsıntısı şüphesi olan tüm oyuncular, özel eğitilmiş doktorlar tarafından muayene edilmeli ve gerekirse tedavi edilmelidir. Futbol topları ve boyutları, oyuncuların yaş ve gelişim seviyelerine uygun olarak seçilmeli ve uygun şekilde şişirilmelidir. Bu önlemler, sporcuların güvenliğini sağlamak ve kafa yaralanmalarını minimize etmek için alınmalıdır. Futbol topunun en küçük boyutu olan 3 numara, 10 yaşın altındaki çocuklar için tavsiye edilirken, 4 numara 10 ile 14 yaş arasındaki çocuklar için ve en büyük olan 5 numara ise 14 yaşın üzerindeki oyuncular için uygundur. Futbol topunun kafa ile sektirilmesinin kısa ve uzun vadeli etkileri henüz netleşmediğinden, çocuklar topa kafa ile vurmaktan, özellikle de tekrarlanan vuruşlardan kesinlikle kaçınmalıdır. Oyunculara en az travmatik etkiye sahip doğru tekniği öğretmek önemlidir. Futbol kalesi sağlam bir şekilde yerleştirilmeli ve mümkünse yastıklı olmalıdır. Potansiyel beyin travmasına en çok maruz kalan kaleciler, oyuncuların hücum oyununa karşı ekstra korunmalıdır. Oyun sırasında kaleciler ağız koruyucusu takmalıdır. Özel bir kafa koruyucusu takmak zorunlu değildir, çünkü kullanımının her durumda faydalı olup olmadığı henüz bilinmemektedir (Babbs, 2001; Levy ve diğerleri, 2004; Viano ve diğerleri, 2007; Straume-Naesheim ve diğerleri, 2009; Delaney ve Frankovich, 2005; Gavett ve diğerleri, 2011).

Gerçekleştirdiğimiz araştırmamızda Sembol Sayı Modaliteleri Testi (SDMT) sonuçları incelendiğinde, futbolcuların kontrol grubuna kıyasla SDMT-1, SDMT-2 ve SDMT-3 puanlarında istatistiksel olarak anlamlı seviyede performans düşüklüğü tespit edilmiştir. Bu durumun, futbolcuların spor yaşantılarının bir sonucu olarak ortaya çıkmış olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca, test süreci içerisinde futbolcular ve kontrol grubunun SDMT puanlarında sırası ile istatistiksel olarak anlamlı bir performans artışı olduğu gözlenmiştir. Bu da bilişsel performanslarının zamanla değişebileceğini ve süreç içerisinde bir öğrenme etkisi olabileceğini işaret etmektedir. İz Sürme Testi (TMT) sonuçlarına göre TMT-1-A ve TMT-2-A formlarında futbolcuların kontrol grubuna göre daha yüksek performans gösterdiği ayrıca oluşan bu farklardan TMT-1-A için geçerli olan sonucun istatistiksel olarak anlamlılık taşıdığı tespit edilmiştir. Zorluk derecesi daha yüksek olan TMT-1-B ve TMT-2-B formlarında kontrol grubunun futbolculara göre daha üstün başarı gösterdiği ayrıca oluşan bu farklardan TMT-2-B için geçerli olan sonucun istatistiksel olarak anlamlılık taşıdığı

gözlenmiştir. Bu durum, futbolcuların nörobilişsel becerilerinin kontrol grubuna göre farklılaştığının bir göstergesidir. Her iki grupta İz Sürme Testi (TMT) formları arası tamamlama süresi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir performans artışı göstermiştir. Bu durum, Sembol Sayı Modaliteleri Testi'nin (SDMT) grup içi sonuçlarında olduğu gibi bir öğrenme etkisi sonucu meydana gelmiş olabileceği fikrini doğurmaktadır. Oyun mevkilerine göre bilişsel performans incelendiğinde, Sembol Sayı Modaliteleri Testi (SDMT) ve İz Sürme Testi (TMT) sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Böylece futbolcuların farklı mevkilerde oynaması sonucu bilişsel performansları arasında belirgin bir farklılık olmadığı görülmüştür. Literatür incelendiğinde beyin sarsıntısı yaralanması ve kafa vuruşunun nöropsikolojik bozulmanın bir nedeni olduğu, futbolda kafa darbelerinin bağımsız olarak bilişsel bozukluğa katkıda bulunduğu, futbolcuların, temas olmayan spor yapan sporculara kıyasla nöropsikolojik testlerde istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük performans gösterdiği ayrıca futbolcuların sözel ve görsel hafıza, planlama ve görsel algısal işleme görevlerinde daha düşük performansa sahip olduğu görülmektedir. Böylelikle araştırmamız kapsamında elde edilen sonuçların literatürde yer alan birçok çalışma ile paralellik gösterdiği anlaşılmaktadır.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırma, genç (17-21 yaş) erkek futbolcuların bilişsel fonksiyonlarını değerlendirmek ve farklı oyun mevkilerinin bilişsel performans üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır.

Sonuç olarak genç erkek amatör futbolcuların sağlıklı kontrol grubuna göre bilişsel test performansının seviye açısından değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir. Ortaya çıkan bu durumun futbol yaşantıları ile bağlantılı olabileceği düşünülmektedir. Ancak, oyun mevkileri arasında sporcuların bilişsel performans düzeyleri açısından belirgin bir farklılık saptanmamıştır.

Futbolcularda bilişsel fonksiyonların düzenli olarak değerlendirilmesi ve takip edilmesi önemlidir. Bu, potansiyel bilişsel bozulmaların erken tespit edilmesine ve müdahale edilmesine olanak sağlayabilir. Antrenman programlarına bilişsel egzersizlerin dahil edilmesi, futbolcuların bilişsel performanslarını artırabilir. Ayrıca kuvvet çalışmaları ile meydana gelebilecek sakatlıklar ve buna bağlı oluşabilecek bilişsel bozulmalar minimize edilebilir. Spor federasyonları ve kulüpler, futbolcularda bilişsel sağlığı desteklemek için eğitim ve farkındalık programları düzenleyebilir. Bu programlar, sporcuların bilişsel sağlığını korumaya yönelik önlemleri içerebilir. Bu önerilerin uygulanması, futbolcularda bilişsel sağlığı korumak ve geliştirmek için etkili adımlar olarak değerlendirilebilir. Araştırma kapsamında ortaya koyulan veriler sonucunda, sporcu sağlığının ön planda tutulması konusunda gerekli tedbirlerin alınması ayrıca sporcuların bilişsel performanslarını daha detaylı inceleyen bilimsel çalışmaların yapılması önerilmektedir.



KAYNAKLAR

- Alakbarova, N. (2015). *Multipl sklerozda koku ve tat duyularının değ erlendirilmesi: kognisyon ile korelasyonu*. Tıpta Uzmanlık Tezi, Ege  niversitesi Tıp Fak ltesi, İzmir, 62-66.
- Asztalos, M., Katrien, W., Ilse De, B. and Renaat, P. (2009). Specific associations between types of physical activity and components of mental health. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12, 468-474.
- Babbs, C. F. (2001). Biomechanics of heading a soccer ball: implications for player safety. *The Scientific World Journal*, 1, 281–322.
- Bailes, J. E., Petraglia, A. L. and Omalu, B. I. (2013). Role of subconcussion in repetitive mild traumatic brain injury: a review. *Journal of Neurosurgery*, 119(5), 1235-1245.
- Bangsbo, J., N rregaard, L., Thors , F. (1991). Activity profile of competition soccer. *Canadian Journal of Sport Sciences*, 16(2), 110–116.
- Barnes, B. C., Leslie, C. and Donald, T. K. (1998). Concussion history in elite male and female soccer players. *The American Journal of Sports Medicine*, 26: 433-438.
- Beaudouin, F., Gioftsidou, A. and Larsen, M. N. (2020). The UEFA heading study: Heading incidence in children’s and youth football (soccer) in eight European countries. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 30, 1506-1717.
- Belanger, H. G. and Vanderploeg, R. D. (2005). The neuropsychological impact of sports-related concussion: a meta-analysis. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 11, 345-357.
- Bernick, C. and Banks, S. (2013). What boxing tells us about repetitive head trauma and the brain. *Alzheimer's Research & Therapy*, 5, 1-6.
- Bey, T. and Ostick, B. (2009). Second impact syndrome. *The Western Journal of Emergency Medicine*, 10(1), 6–10.
- Boden, B. P., Kirkendall, D. T. and Garrett, W. E. (1998). Concussion incidence in elite college soccer players. *The American Journal of Sports Medicine*, 26, 238-241.
- Boll, T. J., Berent, S. and Richards, H. (1977). Tactile-perceptual functioning as a factor in general psychological abilities. *Perceptual and Motor Skills*, 44,535-539.
- Broglio, S. P., Eckner, J. T. and Kutcher, J. S. (2012). Field-based measures of head impacts in high school football athletes. *Current Opinion in Pediatrics*, 24, 702.
- Brown, C. J. and Smith, T. (2018). Aging and traumatic brain injury risk among senior soccer players. *Journal of Geriatric Sports Medicine*, 6(2), 78-85.
- Caplan, B., Bogner, J. and Brenner, L. (2016). Subconcussive blows to the head: a formative review of short-term clinical outcomes. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 31, 159-166.

- Cente, M., Perackova, J. and Peracek, P. (2023). Association of nonconcussive repetitive head impacts and intense physical activity with levels of phosphorylated Tau181 and total Tau in plasma of young elite soccer players. *JAMA Network Open*, 6(3), e236101.
- Chen, P. Y., Chou, L. S., Hu, C. J. and Chen, H. H. (2015). Finite element simulations of brain responses to soccer-heading impacts. In *1st Global Conference on Biomedical Engineering & 9th Asian-Pacific Conference on Medical and Biological Engineering: October 9-12, 2014, Tainan, Taiwan* (pp. 118-119). New York: Springer International.
- Chrisman, S. P. D., Ebel, B. E., Stein, E. and Lowry, S. J. (2019). Head impact exposure in youth soccer and variation by age and sex. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 29, 3-10.
- Clark, M. and Guskiewicz, K. (2016). Translational Research in Traumatic Brain Injury. In M. McCrea & M. Echemendia (Eds.), *Sport-Related Traumatic Brain Injury (Chapter 2)*. Boca Raton: CRC Press/Taylor and Francis Group.
- Comstock, R. D., Currie, D. W. and Pierpoint, L. A. (2015). An evidence-based discussion of heading the ball and concussions in high school soccer. *JAMA Pediatrics*, 169(9), 830-837.
- Corrigan, J. D., Selassie, A. W. and Orman, J. A. (2010). The Epidemiology of Traumatic Brain Injury. *The Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 25(2), 72-80.
- Corsellis, J. A., Bruton, C. J. and Freeman-Browne, D. (1973). The aftermath of boxing. *Psychol Medicine*, 3, 270-303.
- Daneshvar, D. H., Nowinski, C. J., McKee, A. C. and Cantu, R. C. (2011). The epidemiology of sport-related concussion. *Clinics in Sports Medicine*, 30, 1-17.
- Delaney, J. S. (2004). Head injuries presenting to emergency departments in the United States from 1990 to 1999 for ice hockey, soccer, and football. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 14(2), 80-87.
- Delaney, J. S. and Frankovich, R. (2005). Head injuries and concussions in soccer. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 15(4), 216-213.
- Delaney, J. S., Lacroix, V. J., Leclerc, S. and Johnston, K. M. (2002). Concussions among university football and soccer players. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 12(6), 331-338.
- Deprez, D., Fransen, J. and Boone, J. (2015). Characteristics of high-level youth soccer players: variation by playing position. *Journal of Sports Sciences*, 33(3), 243-254.
- Dick, R., Putukian, M., Agel, J. and Evans, T. A. (2007). Descriptive epidemiology of collegiate women's soccer injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988-1989 through 2002-2003. *Journal of Athletic Training*, 42(2), 278-285.
- Donnelly, J. E., Hillman, C. H. and Castelli, D. (2016). Physical activity, fitness, cognitive function, and academic achievement in children: A systematic review. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48, 1197.

- Downs, D. S. and Abwender, D. (2002). Neuropsychological impairment in soccer athletes. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 42(1), 103.
- Drew, R., Templar, D. and Schuyler, H. (1986). Neuropsychological deficits in active licensed professional boxers. *Journal of Clinical Psychology*, 42(3):520-525.
- Echemendia, R. J. and Julian, L. J. (2001). Mild traumatic brain injury in sports: Neuropsychology's contribution to a developing field. *Neuropsychology Review*, 11, 69-88.
- Eime, R. M., Sawyer, N., Harvey, J. T. and Casey, M. M. (2015). Integrating public health and sport management: Sport participation trends 2001–2010. *Sport Management Review*, 18, 207-217.
- Eime, R. M., Young, J. A. and Harvey, J. T. (2013). A systematic review of the psychological and social benefits of participation in sport for children and adolescents: Informing development of a conceptual model of health through sport. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10, 1-21.
- Erkmen, N. (2009). Evaluating the heading in professional soccer players by playing positions. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23, 1723-1728.
- Gavett, B. E., Stern, R. A. and McKee, A. C. (2011). Chronic traumatic encephalopathy: a potential late effect of sport-related concussive and subconcussive head trauma. *Clinics in Sports Medicine*, 30(1), 179.
- Ghajar, J. (2000). *Traumatic brain injury*. New York: Brain Trauma Foundation and Weill Medical College of Cornell University, 923–929.
- Gonzales, T. A. (1951). Fatal injuries in competitive sports. *Journal of the American Medical Association*, 146(16), 1506-1511.
- Gronwall, D. and Wrightson, P. (1974). Delayed recovery of intellectual function after minor head injury. *The Lancet*, 304(7881), 605-609.
- Guskiewicz, K. M., Marshall, S. W. and Broglio, S. P. (2002). No evidence of impaired neurocognitive performance in collegiate soccer players. *The American Journal of Sports Medicine*, 30(2), 157–162.
- Harrison, P. A. and Narayan, G. (2003). Differences in behavior, psychological factors, and environmental factors associated with participation in school sports and other activities in adolescence. *Journal of School Health*, 73, 113-120.
- Harriss, A., Johnson, A. M., Walton, D. M. and Dickey, J. P. (2019). The number of purposeful headers female youth soccer players experience during games depends on player age but not player position. *Science and Medicine in Football*, 3, 109-114.
- Hawkins, R. D. and Fuller, C. W. (1999). A prospective epidemiological study of injuries in four English professional football clubs. *British Journal of Sports Medicine*, 33, 196-203.

- Healy, W. and Fernald, G. M. (1911). Tests for practical mental classification. *The Psychological Monographs*, 13(2).
- Hewett, T. E., Myer, G. D. and Ford, K. R. (2005). Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anterior cruciate ligament injury risk in female athletes: a prospective study. *The American Journal of Sports Medicine*, 33(4), 492-501.
- Hillman, C. H., Erickson, K. I. and Kramer, A. F. (2008). Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 9, 58-65.
- İnternet: FIFA Magazine. (2007). Web:: https://web.archive.org/web/20150630052814/http://www.fifa.com/mm/document/fifafacts/bcoffsurv/emaga_9384_10704.pdf adresinden 14 Mart 2024'te alınmıştır.
- Jaffe, K. M., Fay, G. C., Polissar, N. L., Martin, K. M., Shurtleff, H. A. and Rivara, J. M. (1993). Severity of pediatric traumatic brain injury and neurobehavioral recovery at one year: a cohort study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 74,87-95.
- Janda, D. H., Bir, C. A. and Cheney, A. L. (2002). An evaluation of the cumulative concussive effect of soccer heading in the youth population. *Injury Control and Safety Promotion*, 9(1), 25-31.
- Johnson, A. R. and Davis, R. (2018). The role of playing style and experience in traumatic brain injury risk among soccer players of different age groups. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 58(9), 1365-1372.
- Jordan, B. (1993). *Medical aspects of boxing*. Florida: Boca Raton, 55-72.
- Jordan, B. D. (1994). *Sports injuries, abstracted, in Proceedings of the Mild Brain Injury in Sports Summit*. Dallas: National Athletic Trainers' Association, 43-46.
- Jordan, B. D., Tsairis, P., Warren, R. F. (1998). *Boxing. Sports Neurology*. Philadelphia: Lippincott-Raven, 351-367.
- Jordan, B., Relkin, N. and Ravdin, L. (1997). Apolipoprotein E epsilon 4 associated with chronic traumatic brain injury in boxing. *ournal of the American Medical Association*, 278, 136-40.
- Jordan, S. E., Green, G. A., Galanty, H. L. and Mandelbaum, B. R. (1996). Acute and chronic brain injury in United States National Team soccer players. *The American Journal of Sports Medicine*, 24(2), 205-210.
- Kaminski, T. W., Cousino, E. S. and Glutting, J. J. (2008). Examining the relationship between purposeful heading in soccer and computerized neuropsychological test performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 79(2), 235-244.
- Kaminski, T. W., Thompson, A., Wahlquist, V. E. and Glutting, J. (2020). Self-reported head injury symptoms exacerbated in those with previous concussions following an acute bout of purposeful soccer heading. *Research in Sports Medicine*, 28(2), 217-230.

- Kaminski, T. W., Wikstrom, A. M., Gutierrez, G. M. and Glutting, J. J. (2007). Purposeful heading during a season does not influence cognitive function or balance in female soccer players. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 29(7), 742-751.
- Kelestimur, F., Tanriverdi, F., Atmaca, H. and Unluhizarci, K. (2004). Boxing as a sport activity associated with isolated GH deficiency. *Journal of Endocrinological Investigation*, 27, 28-32.
- Kenny, R. A., Mayo, C. D., Kennedy, S. and Varga, A. A., (2019). A pilot study of diffusion tensor imaging metrics and cognitive performance pre and post repetitive, intentional sub-concussive heading in soccer practice. *Journal of Concussion*, 3, 2059700219885503.
- Khodaei, M. and Mathern, S. A. (2020). Soccer. In *Sports-related Fractures, Dislocations and Trauma*. New York: Springer, 951-953.
- Kirkendall, D. T. and Garrett, W. E. (2001a). Heading in soccer: Integral skill or grounds for cognitive dysfunction?. *Journal of Athletic Training*, 36(3), 328–333.
- Kirkendall, D. T., Jordan, S. E. and Garrett, W. E. (2001b). Heading and head injuries in soccer. *Sports Medicine*, 31(5), 369–386.
- Kontos, A. P., Dolese, A., Elbin Iii, R. J., Covassin, T. and Warren, B. L. (2011). Relationship of soccer heading to computerized neurocognitive performance and symptoms among female and male youth soccer players. *Brain Injury*, 25(12), 1234-1241.
- Lamond, L. C., Jaclyn, B. C., Thomas, A. B., Joseph, G. and Thomas, W. K. (2018). Linear acceleration in direct head contact across impact type, player position, and playing scenario in collegiate women's soccer players. *Journal of Athletic Training*, 53, 115-21.
- Landrø, N. I., Celius, E. G. and Sletvold, H. (2004). Depressive symptoms account for deficient information processing speed but not for impaired working memory in early phase multiple sclerosis (MS). *Journal of the Neurological Sciences*, 217(2), 211-216.
- Levy, A., Nicholls, A. and Polman, R. (2012a). Cognitive appraisals in sport: The direct and moderating role of mental toughness. *International Journal of Applied Psychology*, 2, 71-76.
- Levy, M. L., Kasasbeh, A. S., Baird, L. C. and Amene, C. (2012b). Concussions in soccer: a current understanding. *World Neurosurgery*, 78(5), 535–544.
- Levy, M. L., Ozgur, B. M., Berry, C. and Aryan, H. E. (2004). Analysis and evolution of head injury in football. *Neurosurgery*, 55(3), 649–655.
- Lezak, M. D., Howieson, D. B., Bigler, E. D. and Tranel, D. (2012). *Neuropsychological Assessment*. Oxford: Oxford University, 75-77.

- Ling, H., Huw, R. M., James, W. N. and Andrew, J. L. (2017). Mixed pathologies including chronic traumatic encephalopathy account for dementia in retired association football (soccer) players. *Acta Neuropathologica*, 133, 337-52.
- Maher, M. E., Hutchison, M., Cusimano, M., Comper, P. and Schweizer, T. A. (2014). Concussions and heading in soccer: a review of the evidence of incidence, mechanisms, biomarkers and neurocognitive outcomes. *Brain Injury*, 28(3), 271–285.
- Matser, E. J., Kessels, A. G., Lezak, M. D., Jordan, B. D. and Troost, J. (1999). Neuropsychological impairment in amateur soccer players. *Journal of the American Medical Association*, 282(10), 971–973.
- Matser, J. T., Kessels, A. G., Jordan, B. D., Lezak, M. D. and Troost, J. (1998). Chronic traumatic brain injury in professional soccer players. *Neurology*, 51(3), 791–796.
- Matser, J. T., Kessels, A. G., Lezak, M. D. and Troost, J. (2001). A dose-response relation of headers and concussions with cognitive impairment in professional soccer players. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 23(6), 770–774.
- McCrory, P., Bladin, P. and Berkovic, S. (1997). Retrospective study of convulsions in elite Australian rules and rugby league footballers: phenomenology, etiology and outcome. *BMJ Journals*, 314(7075), 171-174.
- McKee, A. C., Stern, R. A., Nowinski, C. J., Stein, T. D., Alvarez, V. E., Daneshvar, D. H. and Lee, H. S. (2013). The spectrum of disease in chronic traumatic encephalopathy. *Brain: A Journal of Neurology*, 136(1), 43–64.
- Mendez, M. (1995). The neuropsychiatric aspect of boxing. *The International Journal of Psychiatry in Medicine*, 25(3), 249-262.
- Mez, J., Robert, A. S. and Ann. C. M. (2013). Chronic traumatic encephalopathy: Where are we and where are we going?. *Current Neurology and Neuroscience Reports*, 13, 1-12.
- Miller, A. B., Sharma, R., Muresku, C., Flannery, O., Dashtipour, K. and Naber, R. (2020). Genç futbolcular arasında travmatik beyin hasarı riski: Yaşa bağlı değişiklikler. *Journal of Sports Medicine and Neurology*, 12(3), 45-58.
- Miller, K. E. and Hoffman, J. H. (2009). Mental well-being and sportrelated identities in college students. *Sociology of Sport Journal*, 26, 335.
- Montenegro, P. H., Corp, D. T., Stein, T. D. and Cantu, R. C. (2015). Chronic traumatic encephalopathy: historical origins and current perspective. *Annual Review of Clinical Psychology*, 11, 309-330.
- Myer, G. D., Ford, K. R., Divine, J. G. and Wall, E. J. (2009). Longitudinal assessment of noncontact anterior cruciate ligament injury risk factors during maturation in a female athlete: a case report. *Journal of Athletic Training*, 44(1), 101-109.
- NH & MRC. (1994). *Boxing Injuries*. Canberra: Australian Government Publishing, 117-117.

- Nicholl, J., Coleman, P. and Williams, B. (1995). The epidemiology of sports and exercise related injury in the United Kingdom. *British Journal of Sports Medicine*, 29:232–8.
- O’Kane, J. W., Spieker, A., Levy, M. R. and Neradilek, M. (2014). Concussion among female middle-school soccer players. *JAMA Pediatrics*, 168(3), 258-264.
- Önal, M. B., Narin, F., Berker, M. and Palaoğlu, Ö. S. (2013). Sports related brain injury. *Turkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences*, 33, 37-41.
- Pickett, W., Streight, S., Simpson, K. and Brison, R. J. (2005). Head injuries in youth soccer players presenting to the emergency department. *British Journal of Sports Medicine*, 39(4), 226–231.
- Pintner, R. and Paterson, D. G. (1917). *A Scale of Performance Tests*. New York: D Appleton & Company, 135-138.
- Prabhu, V. C. and Bailes, J. E. (2002). Chronic subdural hematoma complicating arachnoid cyst secondary to soccer-related head injury: case report. *Neurosurgery*, 50(1), 195–198.
- Putukian, M., Echemendia, R. J. and Mackin, S. (2000). The acute neuropsychological effects of heading in soccer: a pilot study. *Clinical Journal of Sport Medicine: Official Journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 10(2), 104–109.
- Quintero, L. M., Moore, J. W., Yeager, M. G., Rowsey, K., Olmi, D. J., Britton-Slater, J., Harper, M. L. and Zezenski, L. E. (2020). Reducing risk of head injury in youth soccer: An extension of behavioral skills training for heading. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 53(1), 237–248.
- Rabadi, M. H. and Jordan, B. D. (2001). The cumulative effect of repetitive concussion in sports. *Clinical Journal of Sports Medicine*, 11, 194-198.
- Reitan, R. M. (1955). The relation of the trail making test to organic brain damage. *Journal of Consulting Psychology*, 19(5),393.
- Reitan, R. M. (1971). Trail Making Test results for normal and brain-damaged children. *Perceptual and Motor Skills*, 33,575–581.
- Reynolds, C. R. (2002). *Comprehensive Trail Making Test: Examiner’s Manual*. Texas: Austin, 141-144.
- Roberts, A. H. (1969). *Brain Damage in Boxers: A Study of the Prevalence of Traumatic Encephalopathy Among Ex-Professional Boxers*. London: Pitman Medical & Scientific, 33-36.
- Rodrigues, A. C., Lasmar, R. P. and Caramelli, P. (2016). Effects of Soccer Heading on Brain Structure and Function. *Frontiers in Neurology*, 7, 38.
- Rutherford, A., Stephens, R., Fernie, G. and Potter, D. (2009). Do UK university football club players suffer neuropsychological impairment as a consequence of their football (soccer) play?. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 31(6), 664–681.

- Rutherford, A., Stephens, R., Potter, D. and Fernie, G. (2005). Neuropsychological impairment as a consequence of football (soccer) play and football heading: preliminary analyses and report on university footballers. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 27(3), 299-319.
- Salinas, C. M., Webbe, F. M. and Devore, T. T. (2009). The epidemiology of soccer heading in competitive youth players. *Journal of Clinical Sport Psychology*, 3, 15.
- Sandelin, J., Santavirta, S. and Kiviluoto, O. (1985). Acute soccer injuries in Finland in 1980. *British Journal of Sports Medicine*, 19(1), 30-33.
- Sandmo, S. B., Andersen, T. E., Koerte, I. K. and Bahr, R. (2020). Head impact exposure in youth football-Are current interventions hitting the target?. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 30(1), 193-198.
- Sibley, B. A. and Etnier, J. L. (2003). The relationship between physical activity and cognition in children: a meta-analysis. *Pediatric Exercise Science*, 15, 243-56.
- Smith, A. (2002). *Symbol Digit Modalities Test: Manual*. Michigan: University of Michigan, 214-218.
- Smith, A. (2007). *Symbol Digits Modalities Test. Manual*. Los Angeles: Western Psychological Services, 326-328.
- Smith, D. W., Bailes, J. E., Fisher, J. A., Robles, J., Turner, R. C. and Mills, J. D. (2012). Internal jugular vein compression mitigates traumatic axonal injury in a rat model by reducing the intracranial slosh effect. *Neurosurgery*, 70(3), 740-746.
- Spain, A., Daumas, S., Lifshitz, J., Rhodes, J., Andrews, P. J., Horsburgh, K. and Fowler, J. H. (2010). Mild fluid percussion injury in mice produces evolving selective axonal pathology and cognitive deficits relevant to human brain injury. *Journal of Neurotrauma*, 27(8), 1429-1438.
- Spiotta, A. M., Bartsch, A. J. and Benzel, E. C. (2012). Heading in soccer: dangerous play?. *Neurosurgery*, 70(1), 1-11.
- Spreen, O. and Strauss, E. (1998). *A Compendium of Neuropsychological Tests: Administration, Norms, and Commentary*. New York: Oxford University, 236-238.
- Stemper, B. D. and Pintar, F. A. (2014). Biomechanics of concussion. *Progress in Neurological Surgery*, 28, 14-27.
- Stephens, R., Rutherford, A., Potter, D. and Fernie, G. (2005). Neuropsychological impairment as a consequence of football (soccer) play and football heading: a preliminary analysis and report on school students (13-16 years). *Child Neuropsychology*, 11(6), 513-526.
- Straume-Naesheim, T. M., Andersen, T. E., K Holme, I. M., McIntosh, A. S., Dvorak, J. and Bahr, R. (2009). Do minor head impacts in soccer cause concussive injury? A prospective case-control study. *Neurosurgery*, 64(4), 719-725.

- Straume-Naesheim, T., Andersen, T., Dvorak, J. and Bahr, R. (2005). Effects of heading exposure and previous concussions on neuropsychological performance among Norwegian elite footballers. *British Journal of Sports Medicine*, 39(1), i70.
- Strauss, E., Sherman, E. M. S. and Spreen, O. (2006). *A Compendium of Neuropsychological Tests: Administration, Norms, and Commentary*. New York: Oxford University, 96-99.
- Strauss, S. B., Fleysher, R., Ifrah, C., Hunter, L. E., Ye, K., Lipton, R. B., Zimmerman, M. E., Kim, M., Stewart, W. F. and Lipton, M. L. (2021). Framing potential for adverse effects of repetitive subconcussive impacts in soccer in the context of athlete and non-athlete controls. *Brain Imaging and Behavior*, 15(2), 882–895.
- Tuna, İ. S. (2010). *Kronik kafa travmasına maruz boksörlerde beyin parankim değişikliklerinin perfüzyon manyetik rezonans görüntüleme ile değerlendirilmesi*. Tıpta Uzmanlık Tezi, Kadir Has Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kayseri, 36-39.
- Tysvaer A. T. (1992). Head and neck injuries in soccer. Impact of minor trauma. *Sports Medicine*, 14(3), 200–213.
- Tysvaer, A. and Storli, O. (1981). Association football injuries to the brain. A preliminary report. *British Journal of Sports Medicine*, 15(3), 163–166.
- Tysvaer, A. T. and Løchen, E. A. (1991). Soccer injuries to the brain. A neuropsychologic study of former soccer players. *The American Journal of Sports Medicine*, 19(1), 56–60.
- Unterharnscheidt, F. J. (1972). Head injury after boxing. *Scandinavian Journal Rehabilitation Medicine* 4, 77–84.
- Viano, D. C., Casson, I. R. and Pellman, E. J. (2007). Concussion in professional football: biomechanics of the struck player--part 14. *Neurosurgery*, 61(2), 313–328.
- Wagner, S., Helmreich, I., Dahmen, N., Lieb, K. and Tadic, A. (2011). Reliability of three alternate forms of the trail making tests a and B. *Archives of Clinical Neuropsychology: The Official Journal of the National Academy of Neuropsychologists*, 26(4), 314–321.
- Webbe, F. M. and Ochs, S. R. (2003). Recency and frequency of soccer heading interact to decrease neurocognitive performance. *Applied Neuropsychology*, 10(1), 31-41.
- Weber, A. E., Trasolini, N. A., Bolia, I. K., Rosario, S., Prodrorno, J. P., Hill, C., Romano, R., Liu, C. Y., Tibone, J. E. and Gamradt, S. C. (2020). Epidemiologic Assessment of Concussions in an NCAA Division I Women's Soccer Team. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 8(5), 2325967120921746.
- Wechsler, D. (1955). *Wechsler Adult Intelligence Scale*. New York: Psychological Corporation, 1-300.

- Weiner, A. R., Durbin, J. R., Lunardi, S. R., Li, A. Y., Hannah, T. C., Schupper, A. J., Gal, J. S., Jumreornvong, O., Spiera, Z., Ali, M., Marayati, N. F., Gometz, A., Lovell, M. R. and Choudhri, T. F. (2022). Incidence and severity of concussions among young soccer players based on age, sex, and player position. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 10(1), 59216.
- Withnall, C., Shewchenko, N., Wonnacott, M. and Dvorak, J. (2005). Effectiveness of headgear in football. *British Journal of Sports Medicine*, 39(1), 40–48.
- Witol, A. D. and Webbe, F. M. (2003). Soccer heading frequency predicts neuropsychological deficits. *Archives of Clinical Neuropsychology: The Official Journal of the National Academy of Neuropsychologists*, 18(4), 397–417.
- Yaşar, O. ve Sunay, H. (2018). Futbol antrenörlerinin iş doyumlarının ve örgütsel bağlılıklarının incelenmesi. *Journal of Human Sciences*, 15(2), 952-969.
- Zetterberg, H., Smith, D. H. and Blennow, K. (2013). Biomarkers of mild traumatic brain injury in cerebrospinal fluid and blood. *Nature Reviews Neurology*, 9, 201-10.
- Zhang, H. B., Cheng, S. X., Tu, Y., Zhang, S., Hou, S. K., Yang, Z. (2017). Protective effect of mild-induced hypothermia against moderate traumatic brain injury in rats involved in necroptotic and apoptotic pathways. *Brain Injury*, 31(3), 406-415.
- Zhang, M. R., Red, S. D., Lin, A. H., Patel, S. S. and Sereno, A. B. (2013). Evidence of cognitive dysfunction after soccer playing with ball heading using a novel tablet-based approach. *Plos One Journal*, 8(2), e57364.
- Zouita, S., Zouita, A. B., Kebisi, W., Dupont, G., Abderrahman, A. B., Salah, F. Z. B. and Zouhal, H. (2016). Strength training reduces injury rate in elite young soccer players during one season. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(5), 1295-1307.



EKLER

EK-1. Sembol Sayı Modaliteleri Testi Alıştırma Formu

÷	>	+	)	(	÷	┐	┌	└
1	2	3	4	5	6	7	8	9

(	└	÷	(	┐	>	÷	┌	(	>	÷	(	>	(	÷

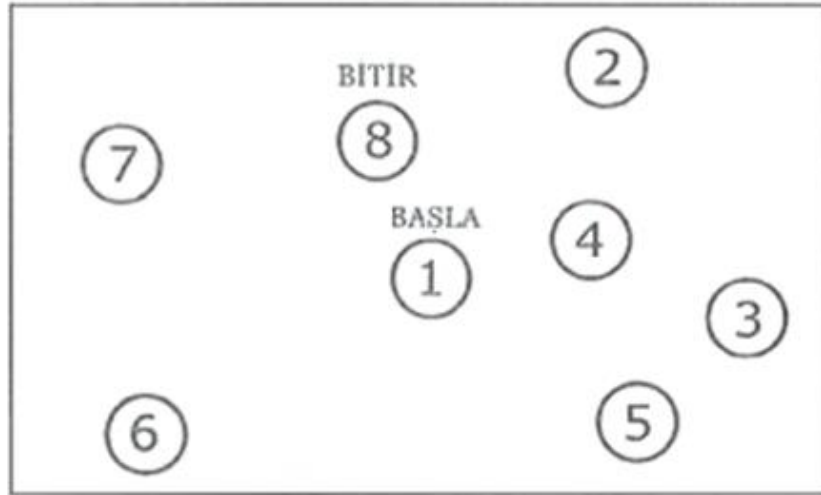


EK-5. İz Sürme Testi 1-A Formu Alıştırma Formu

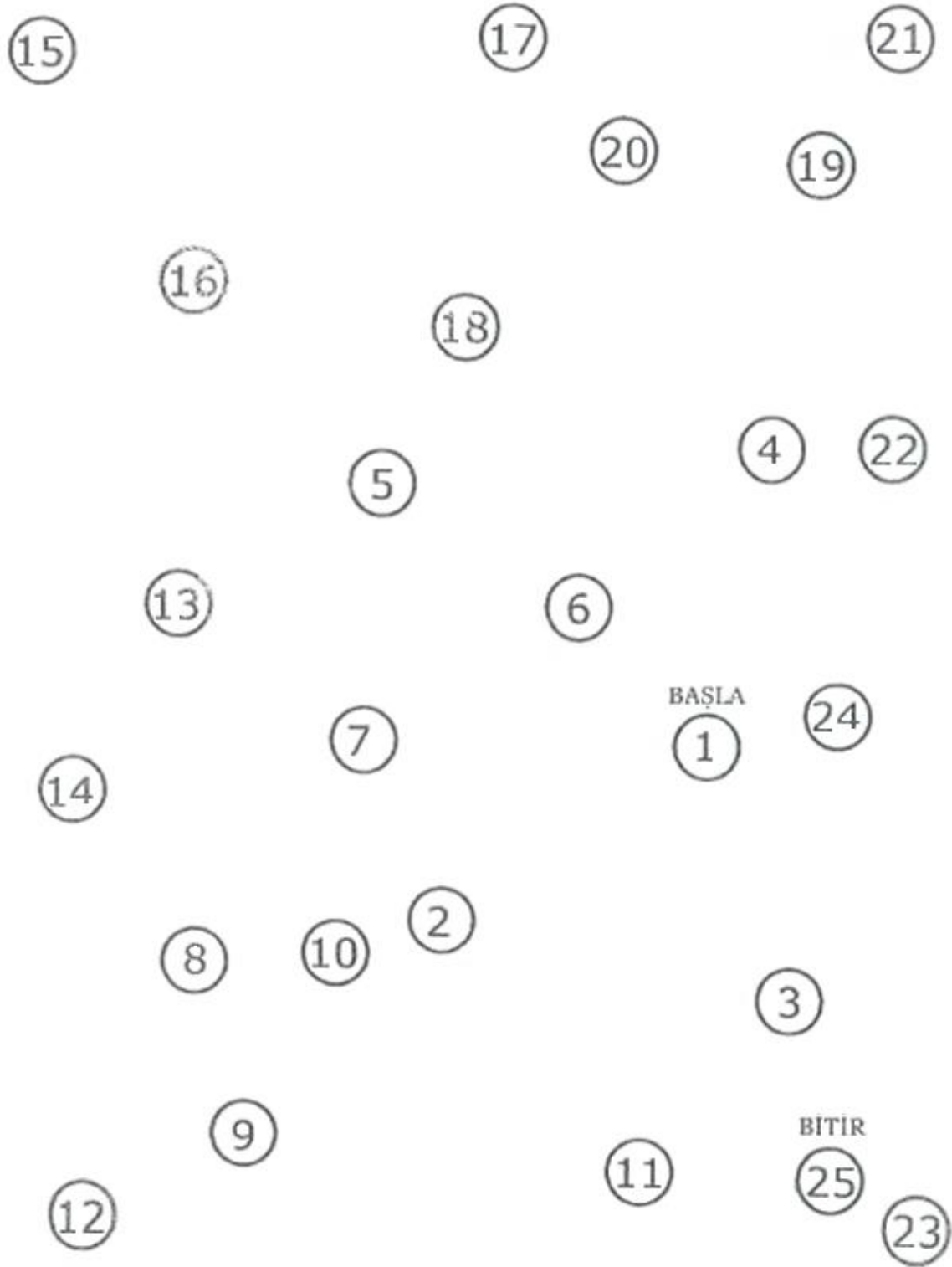
İZ SÜRME TESTİ

A FORMU

ALİŞTIRMA



EK-6. İz Sürme Testi 1-A Formu

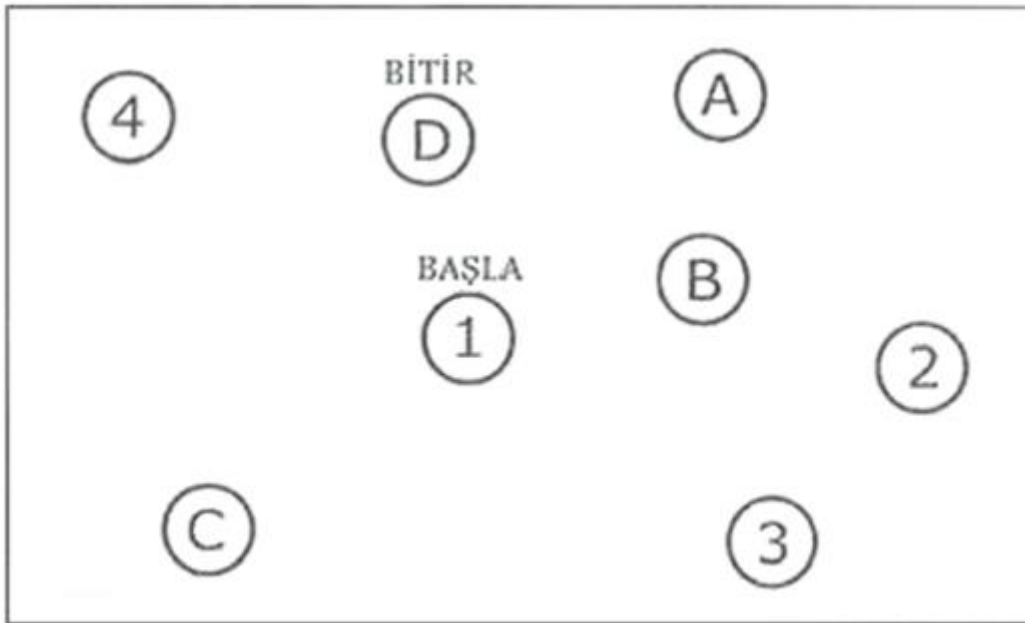


EK-7. İz Sürme Testi 1-B Formu

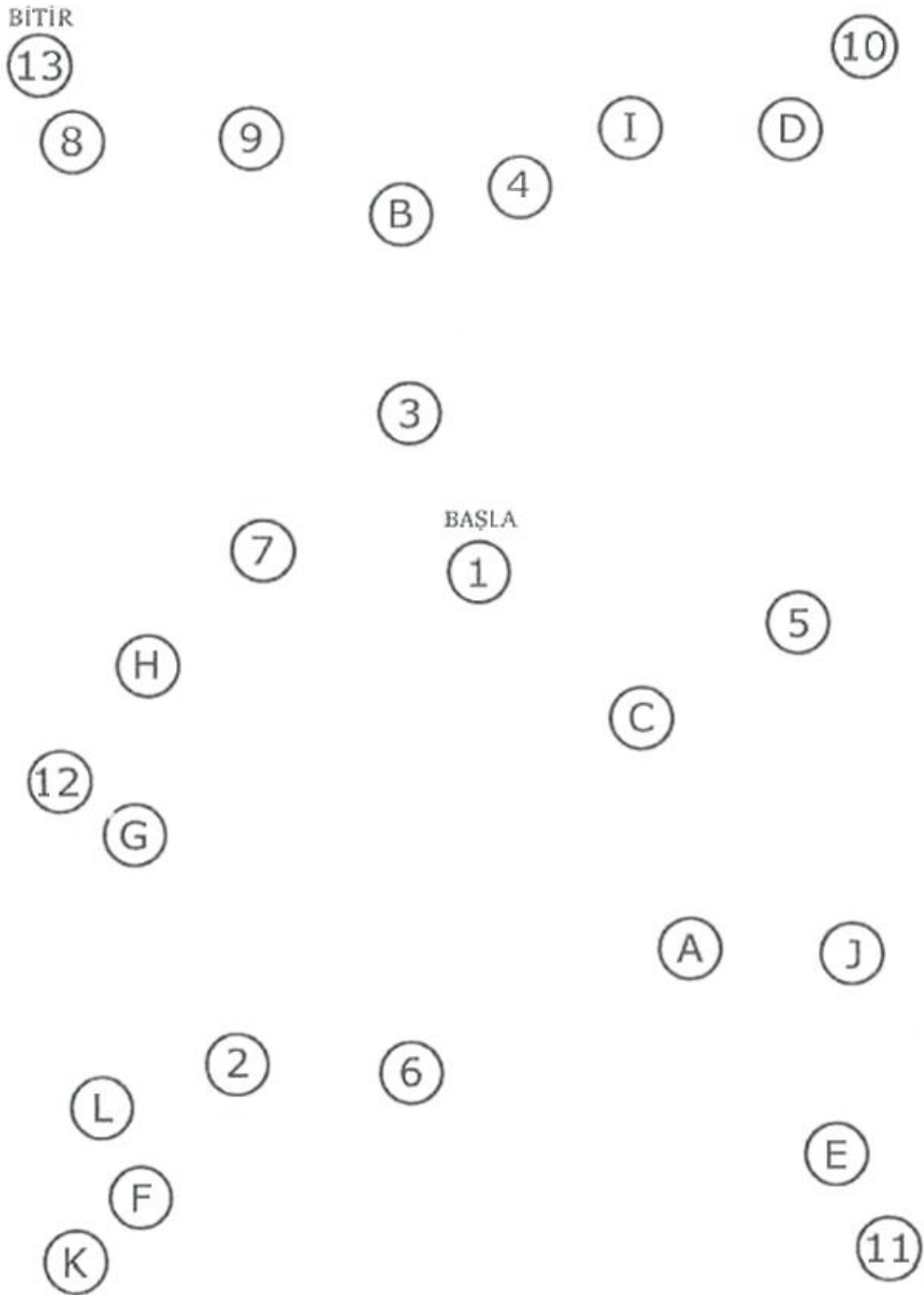
İZ SÜRME TESTİ

B FORMU

ALİŞTIRMA



EK-8. İz Sürme Testi 1-B Formu

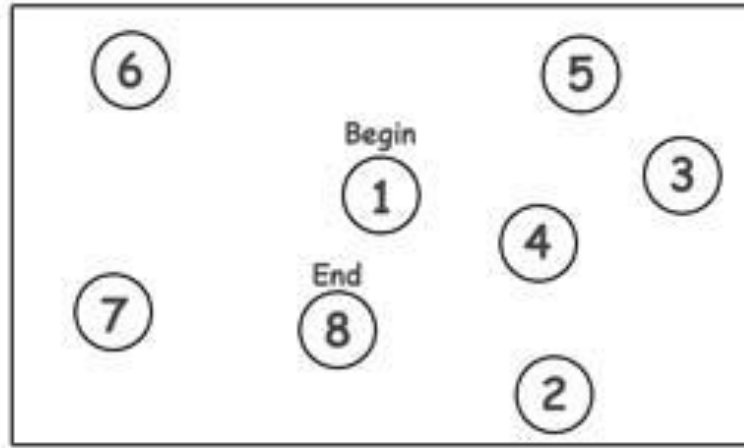


EK-9. İz Sürme Testi 2-A Formu

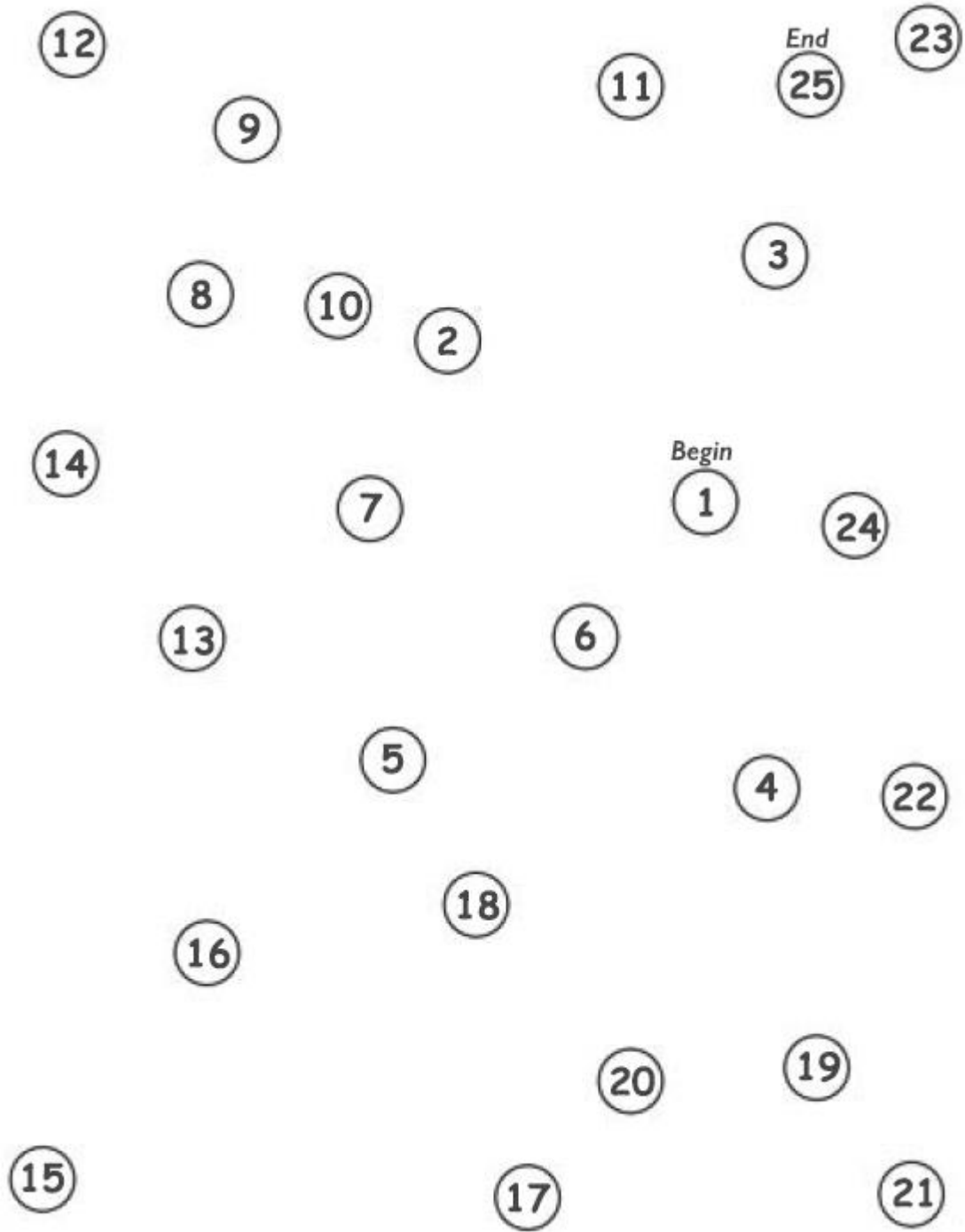
TRAIL MAKING

PART A-r

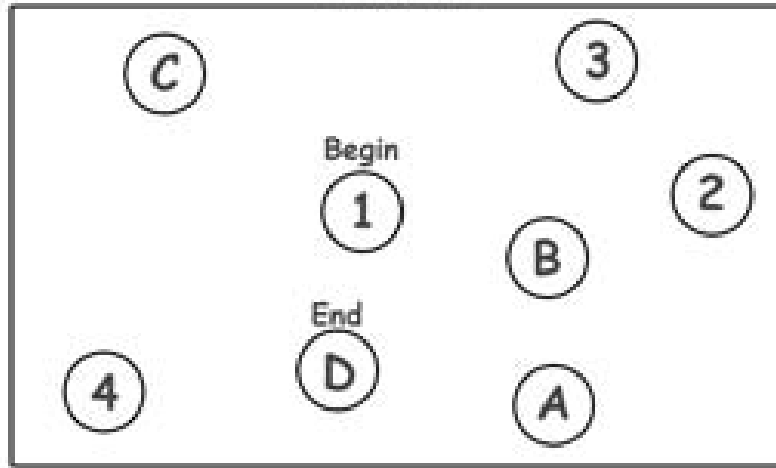
SAMPLE



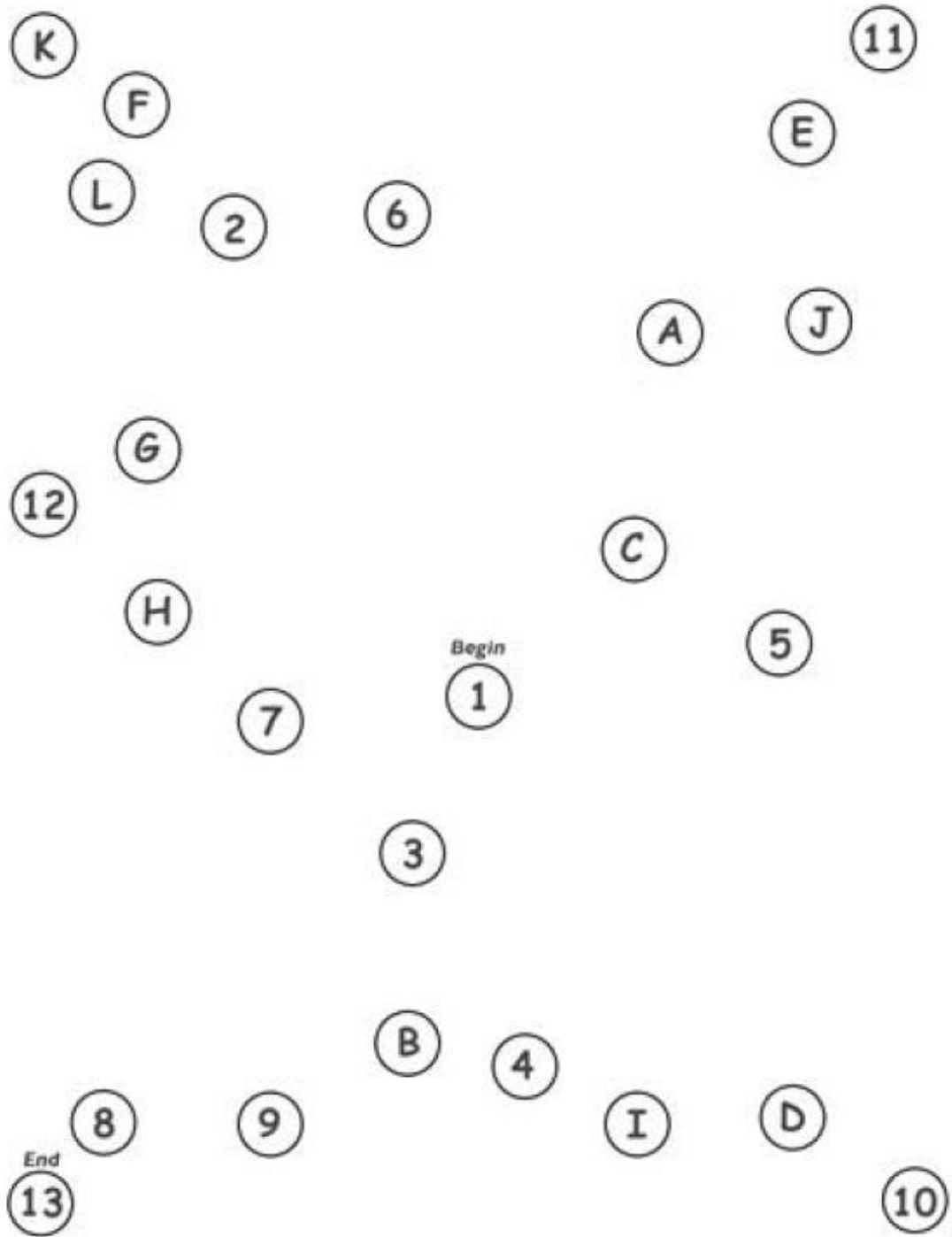
EK-10. İz Sürme Testi 2-A Formu



EK-11. İz Sürme Testi 2-A Formu Alıştırma

TRAIL MAKING**PART B-r****SAMPLE**

EK-12. İz Sürme Testi 2-B Formu



EK-13. Etik Komisyon İzni

ak Tarih ve Sayısı: 10.07.2024-E.991627



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Komisyonu



Sayı : E-77082166-302.08.01-991627
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

10.07.2024

DAĞITIM YERLERİNE

Daha önce 20.05.2024 tarihli ve E.950921 sayılı yazımız ile onay alan 2024 - 617 kod numaralı, araştırmacı grubu Mazhar Tamer SÖKMEN, Muhammed Sıddık ÇEMÇ ve İbrahim YÜKSEL'den oluşan, Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi İbrahim YÜKSEL'in, Üniversitemiz Spor Bilimleri Fakültesi Dr. Öğr.Üyesi Mazhar Tamer SÖKMEN ve Milli Savunma Üniversitesi Öğr.Gör.Dr. Muhammed Sıddık ÇEMÇ'in, danışmanlığında yürüttüğü "*Genç (17-21 Yaş Aralığındaki) Amatör Futbolcuların Travmatik Beyin Hasarı Riskinin Sembolik Testlerle İncelenmesi*" başlıklı tez çalışması hakkında ilgililerden alınan 01.07.2024 tarihli dilekçe Komisyonumuzun 09.07.2024 tarih ve 12 sayılı toplantısında görüşülmüş olup,

Dilekçede; uygulaması tamamlanan çalışmanın başlığının tez jürisi tarafından araştırmanın kapsamı ve amacı doğrultusunda "*Genç (17-21 Yaş) Erkek Amatör Futbolcuların Bilişsel Performansının Sembolik Testlerle İncelenmesi*" olarak değiştirilmesi ile ilgili talebin uygun olduğuna oybirliği ile karar verilmiş ve karara ilişkin imza listesi ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. İsmail KARAKAYA
Komisyon Başkanı

Ek:1 Liste
DAĞITIM
Gereği:
Sayın Dr. Öğr. Üyesi Mazhar Tamer SÖKMEN

Bilgi:
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

Belge Doğrulama Kodu :BSU1DY35V3

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/gazi-universitesi-ebys>

Emniyet Mahallesi Bandırma Caddesi No :6/1 06560 Yenimahalle/ANKARA
Tel:0 (312) 202 20 57 - 0 (312) 2... Faks:0 (312) 202 38 76
İnternet Adresi :<http://etikkomisyon.gazi.edu.tr/>
Kep Adresi: gaziuniversitesi@hs01.kep.tr

Bilgi için :Nursel Güner
Genel Evrak Sorumlusu
Telefon No:202 20 57



EK-13. (devam) Etik Komisyon İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 10.07.2024-E.991636		GAZİ ÜNİVERSİTESİ	
ETİK KOMİSYONU KATILIM LİSTESİ			
TOPLANTI TARİHİ : 09.07.2024		TOPLANTI SAYISI : 12	
ADI – SOYADI		İMZA	
Prof. Dr. İsmail KARAKAYA BAŞKAN			
Prof. Dr. Zehra GÖÇMEN BAYKARA BAŞKAN YRD.			
Prof. Dr. C. Haluk BODUR			
Prof. Dr. Seçil ÖZKAN			
Prof. Dr. Cevriye TEMEL GENCER			
Prof. Dr. İlkay ULUTAŞ			
Prof. Dr. Kemalettin DENİZ			
Prof. Dr. Makbule GEZMEN KARADAĞ			
Prof. Dr. İlyas OKUR			
Prof. Dr. Nihan KAFA			
Doç. Dr. Melek Gülşah ŞAHİN			
Doç. Dr. Gökhan DELİCEOĞLU			
Doç. Dr. Elvan İNCE AKA			

Bu belge,güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı : YÜKSEL, İbrahim
Uyruğu : T.C.

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Gazi Üniversitesi / Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı	Devam Ediyor
Lisans	Kastamonu Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümü	2014
Lise	Ankara Halide Edip Lisesi	2010

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2023-devam ediyor	FIT-VR	Kurucu
2017-2023	Milli Savunma Bakanlığı	Subay

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

- Yüksel, İ. (2024). Genç (17-21 Yaş) Amatör Futbolcuların Travmatik Beyin Hasarı Riskinin Sembolik Testlerle İncelenmesi.
- Yüksel, İ. (2022). Beden Eğitimi Öğretmenlerinin Örgütsel Sinizm Algıları ile Mesleğe Yönelik Tutumları ve Ücret Memnuniyeti Arasındaki İlişkinin İncelenmesi.
- Yüksel, İ. (2014). Boş Zaman Kavramına Genel Bir Bakış: Boş Zaman ve Boş Zaman Etkinliklerine Katılımın Önemi.

Hobiler

Müzik dinlemek, Seyahat etmek, Kitap okumak





GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..