

## Sağlıklı Gençlerde El, Göz ve Ayak Dominantlığı ile Motor Öğrenme Becerisi Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

### Investigation of the Relationship Between Hand, Eye and Foot Dominance and Motor Learning Skills in Healthy Youth

**Bihter AKINOĞLU<sup>1</sup>**, **Halime DÜDÜKCÜ<sup>1</sup>**, **Kosar MOHAMMEDİ<sup>3</sup>**, **Ayfer Ezgi YILMAZ<sup>2</sup>**, **Canan Sayın TEMUR<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ankara, Türkiye.

<sup>2</sup>Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi, Ankara, Türkiye.

<sup>3</sup>Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Ankara, Türkiye.

**ÖZ:** Dominantlık durumunun genetik ve çevresel faktörler arasındaki çok yönlü etkileşimle ortaya çıktığı düşünülmektedir. Motor öğrenme ise hareket yeteneğinde tecrübe veya pratikle oluşan kalıcı değişimleri içeren bir süreci ifade eder. Bu çalışmanın amacı sağlıklı gençlerde el göz ve ayak dominantlığı ile motor öğrenme becerisi arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Araştırmaya 107 sağlıklı genç birey dahil edildi. Ayrıca veri toplamak için “Edinburg El Tercih Anketi”, “Yenilenmiş Waterloo Ayak Tercih Anketi”, “Miles ve Ports Lateralizasyon Testi” ve “İz Sürme Testi” kullanıldı. Dominant olan gözlerin karşılaştırılması Mann-Whitney U testi kullanılarak; dominant olan el ve ayakların karşılaştırılması Kruskal-Wallis H testi kullanılarak incelendi. Dominant olan el, göz ve ayaklar arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla logaritmik doğrusal model uygulanarak; ana etkiler ve ikili etkileşimlerin önemli olduğu ( $p<0.001$ ;  $p<0.01$ ), üçlü etkileşimin önemli olmadığı belirlendi ( $p=0.993$ ). Dominant olan el, ayak ve gözler arasında İz Sürme Testinin skorları açısından fark olmadığı belirlendi ( $p>0.05$ ). Yapılan çalışma sonucunda sağlıklı gençlerde el, göz ve ayak dominantlığı ile motor öğrenme becerisi arasında ilişki olmadığı belirlendi. Bununla birlikte el dominantlığı ile ayak dominantlığı arasında ve göz dominantlığı ile ayak dominantlığı arasında ilişki olduğu; el dominantlığı ile göz dominantlığı arasında ilişki olmadığı belirlendi. Çalışmanın sonuçları el, ayak ve göz dominantlık durumunun motor öğrenmeyi etkilemediğini desteklemektedir.

**Anahtar Kelimeler:** dominantlık, el, göz, ayak, motor öğrenme.

**ABSTRACT:** It is thought that the state of dominance arises from the multifaceted interaction between genetic and environmental factors. On the other hand, motor learning refers to a process that includes permanent changes in the ability to move with experience or practice. This study examines the relationship between hand, eye, and foot dominance and motor learning skills in healthy young people. 107 healthy young individuals were included in our study. In addition, “Edinburgh Hand Preference Questionnaire”, “Revised Waterloo Foot Preference Questionnaire”, “Miles and Ports Lateralization Test” and “Trace Making Test” were used to collect data. Comparison of dominant eyes was examined using the Mann-Whitney U test; Comparison of dominant hands and feet was examined using the Kruskal-Wallis H test. In order to determine the relationship between dominant hands, eyes, and feet a logarithmic linear model was applied; it was determined that main effects and binary interactions were significant ( $p<0.001$ ;  $p<0.01$ ), but triple interaction was not significant ( $p=0.993$ ). It was determined that there was no difference between the dominant hand, foot, and eyes in terms of the trailing test ( $p>0.05$ ). As a result of our study, it was determined that there was no relationship between hand, eye and foot dominance and motor learning skills in healthy young people. However, It was determined that there was a relationship between hand dominance and foot dominance, and between eye dominance and foot dominance; there was no relationship between hand dominance and eye dominance. The results of our study support that hand, foot and eye dominance does not affect motor learning.

**Keywords:** dominance, hand, eyes, foot, motor learning.

#### AÇIK ERİŞİM

##### Editör:

Deniz BEDİR  
Erzurum Teknik Üniversitesi, Spor Bilimleri  
Fakültesi, Erzurum, Türkiye.

##### Hakemler:

Zinnur GEREK  
Gaziantep Üniversitesi, Türk Musikisi Devlet  
Konservatuarı, Gaziantep, Türkiye.  
Esedullah AKARAS  
Erzurum Teknik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri  
Fakültesi, Erzurum, Türkiye.

##### İletişim:

Bihter AKINOĞLU  
[rgkardelen@yahoo.com](mailto:rgkardelen@yahoo.com)  
Halime DÜDÜKCÜ  
[halimedudukcu@gmail.com](mailto:halimedudukcu@gmail.com)  
Kosar MOHAMMEDİ  
[kosar.mohammedi.iran@gmail.com](mailto:kosar.mohammedi.iran@gmail.com)  
Ayfer Ezgi YILMAZ  
[a.ezgiyilmaz@gmail.com](mailto:a.ezgiyilmaz@gmail.com)  
Canan Sayın TEMUR  
[syncanan@hotmail.com](mailto:syncanan@hotmail.com)

##### Tarihler:

Geliş: 06.07.2022  
Kabul: 22.12.2022  
Yayınlanma: 31.12.2022

##### Künye:

Akinoğlu, B., Düdükcü, H., Mohammedi, K., Yılmaz, A. E., & Temur, C. S. (2022). Sağlıklı gençlerde el, göz ve ayak dominantlığı ile motor öğrenme becerisi arasındaki ilişkinin incelenmesi. *IntJourExerPsyc*, 4(2), 47-56. <https://doi.org/10.51538/intjouexerpsyc.1140383>

## 1. GİRİŞ

Serebral dominans bazı fonksiyonların performansı ve kontrolünde beyin hemisferlerinin diğerine baskınlığını ifade eder (Pençe, 2000). Hemisfer ağırlıklarının farklı olması anatomik olarak serebral lateralizasyon olarak bilinirken; el tercihi gibi fonksiyonel bir ayırımın olması fonksiyonel lateralizasyon olarak kabul edilmektedir. Fonksiyonel lateralizasyon insan beyninin temel bir ilkesidir. Beyin hemisferleri vücudun kontralateral tarafını kontrol eder. Bununla birlikte, hiçbir işlevin %100 lateralize olmadığını ve bunun yerine bir hemisferin daha fazla katılımı ile karakterize edildiğini, aynı zamanda diğerinin katılımını da içerdiğini bilmek önemlidir (Sokolowska, 2021).

Vücudumuzda el, ayak, göz, kulak ve çene gibi simetrik olarak görünen ancak yapılacak bir görevde birinin diğerine oranla baskın kullanıldığı dominantlıklar bulunmaktadır. Bu konuda yapılan çalışmalar daha çok el dominantlığı üzerine yapılmıştır (Malatesta vd., 2021). Dominantlığın tam olarak anlaşılabilen genetik ve çevresel faktörler arasındaki çok yönlü etkileşimden ortaya çıktığı düşünülmektedir (Malatesta vd., 2021; Ayhan, 2016). Dominantlık durumunun, ailesel özellikler, çevresel faktörlere maruz kalma, verilerin elde edildiği denek grubu gibi faktörler nedeniyle oldukça büyük farklılıklar gösterebileceği belirtilmektedir (Aksu, 1992). Dominantlığın belirlenmesinde; gözlem, verilen görevin hangi taraf ile yapıldığı gibi kişilerin doldurduğu formlar veya anketler kullanılmaktadır (Kocamaz vd., 2021; Spampinato vd., 2021).

Motor öğrenme, hareket yeteneğinde tecrübe veya pratikle oluşan kalıcı değişimleri içeren bir süreci ifade eder (Katz vd., 2019; Diedrichsen vd., 2015). Hayvanlar aleminin ana özelliklerinden biri hareket kabiliyetidir. Bu, sinir sisteminin nasıl hareket ettiğini öğrenmesini ve istenen sonuca yol açacak uygun motor komutları değiştirme yeteneğine sahip olunmasını gerektirir. İnsanlar, öğrenme biçimleri aracılığıyla yeni motor davranışları gerçekleştirmek için gerekli bilgileri edinebilir (Katz vd., 2019) Motor öğrenme becerisi genellikle bunu dile getirmekle değil, bunun yerine yapabileceklerimizi ortaya koyarak ölçülür (Katz vd., 2019 ; Diedrichsen vd., 2015).

Motor öğrenme becerisinin yüksek olması bireyin daha az motor planlama veya hazırlık süresi kullanarak hareket üretebilmesini öngörür (Katz vd., 2019; Diedrichsen vd., 2015). Motor öğrenme sürecinde öğrenme gerçekleştiğinde, kişi motor görevleri yürütmede bir sonraki uyarı tahmin etmede ustalaşmış olur. Bununla birlikte beyin bir bölgesinin aynı işlevi önceden biçimlendirmeye devam etmesiyle, artık bunu daha az presinaptik aktivite kullanarak yapar hale gelmiştir. Başka bir deyişle verimliliği artmıştır (Usluer, 2021). Motor becerisi erken gelişen adölesan bir sporcunun, aynı yaştaki sporcuya göre daha verimli bir performans sergilediği gösterilmiştir (Uysal vd., 2019).

El tercihinin belirlenmesi üzerine yapılan çalışmalarda tek bir eylem ile kişilerin dominant ellerinin belirlenmesinin genellikle sonucu yansıtmadığı, doğru sonuca farklı eylemleri içeren anketlerle ulaşılabileceği fikrine varılmıştır. Bu anketlerden en yaygın kullanılanı Edinburgh El Tercih Anketi'dir. Her yaşa uygun soruları içermesi, anket sorularının anlaşılır olması ve uygulanmasının kolay olması sebebiyle diğer anketlere göre daha yaygın kullanılmaktadır (Uysal vd., 2019). Ayak dominantlığını belirlemek için zaman içinde çeşitli anketler geliştirilmiştir. Anket soruları için ayak dominantlığını belirlemede en doğru soruyu bulmak üzere yapılan bir çalışmada Waterloo Ayak Tercihi Anketi'nde ikili görev için Bir hedefe bir top vurursanız, topu vurmak için hangi bacağı kullanırdınız?" sorusu, ikili seferberlik görevleri için uygun bulunmuş ve Waterloo Ayak Tercihi Anketi'nin ayak dominantlığını belirlemek için daha uygun olduğu kanaatine varılmıştır (Melick vd., 2017). Karmaşık bir görsel tarama testi olan İz Sürme Testi, özellikle de çalışma belleği, karmaşık dikkat, planlama, problem çözme, set değiştirme, tepki ketlemesi (inhibisyon) gibi yürütücü görevlere sahip frontal bölge işlevlerine duyarlıdır. Yapılan çalışmalarda testin nöropsikolojik açıdan bilişsel fonksiyonları değerlendirmede en sık kullanılan anketlerden biri olduğu bilinmektedir (Cangöz, 2019).

Motor öğrenmeyi zekâ, yaş, motivasyon, yorgunluk, kondisyon düzeyi, antrenman durumu ve çevresel faktörler etkileyebilmektedir (Balci vd., 2021). Ayrıca motor öğrenmenin dominantlıktan etkilendiği bilinmektedir (Spampinato vd., 2021). Ancak literatürde genellikle el dominantlığı incelenirken (Spampinato vd., 2021), ayak ve göz dominantlık durumunun motor öğrenme ile olan ilişkisi hakkında net bir bilginin mevcut olmadığı görülmektedir. Literatürde var olan bu bilgiler ışığında bu çalışma sağlıklı gençlerde el, göz ve ayak dominantlığı ile motor öğrenme becerisi arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla gerçekleştirildi.

## 2. YÖNTEM

### 2.1. Araştırmanın Tasarımı

Bu kesitsel araştırma Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi öğrencilerinden araştırmaya gönüllü olan 107 sağlıklı genç birey ile gerçekleştirildi. Çalışmanın Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi öğrencileri ile yapılabilmesi için etik

kurul onayı ve kurum izni alındı (E-27139605-605.01-122032). Çalışmaya dahil edilme kriterleri; 18 yaşından büyük olmak, çalışmaya katılmaya gönüllü olmak olarak belirlendi.

## 2.2. Katılımcılar

Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri; bilinen herhangi bir sistemik, metabolik veya romatizmal hastalık varlığı, ebeveynleri tarafından dominant elinin değiştirilmiş olması yönünde hikâye varlığı ve profesyonel spor yapmıyor olmak olarak belirlendi.

Çalışmaya yaş ortalaması  $21.81 \pm 1.78$  yıl, vücut ağırlığı ortalaması  $60.82 \pm 12.99$  kg, boy uzunluğu ortalaması  $1.65 \pm 0.09$  m ve VKİ ortalamasının  $22.09 \pm 3.68$  kg/m<sup>2</sup> olan 107 birey katıldı.

## 2.3. Süreç

Çalışmaya dahil edilen bireylere çalışma hakkındaki gerekli bildirimler araştırmacılar aracılığı ile yapıldı ve bireylerin çalışmaya katılmaya gönüllü olduklarına dair aydınlatılmış onam formu imzalatıldı. Çalışmaya dahil edilen bireylere ilk önce demografik bilgilerini belirlemeyi içeren bir form doldurularak, ardından el dominantlığı Edinburgh El Tercih Anketi ile, ayak dominantlığı Yenilenmiş Waterloo Ayak Tercih Anketi ile, göz dominantlığı Miles ve Ports Lateralizasyon Testi ile, motor öğrenme becerisi ise İz Sürme Testi ile değerlendirildi.

**2.3.1. El dominantlığının belirlenmesi:** Çalışmaya katılan bireylerin el dominantlığı Edinburg El Tercih Anketi ile değerlendirildi. Anketin soruları her yaşa uygun, anlaşılması ve uygulanması kolaydır. 10 motor görevi içeren 10 maddelik bir ankettir. Ankette kişilere yazı yazma, resim çizme, fırlatma, makas kullanma, diş fırçalama, bıçak kullanma, kaşık kullanma, süpürge kullanma, kibrit yakma, kutu açma şeklinde 10 farklı aktivite sırasında hangi eli kullandıkları sorulur. Verilen cevaba göre sağ ya da sol el altındaki kutucuk işaretlenir. Anket sonuçları değerlendirilirken her cevap 1 puan olacak şekilde sağ ve sol el için ayrı ayrı hesaplanır. Son olarak toplam puanlama -100 ile 100 arasında olur. 40 puandan fazla alan bireyler sağ el; 40 ile -40 dahil olmak üzere bu puan aralığındaki bireyler ambidextrous (her iki eli aktif kullananlar), 40 puan altında alan bireyler sol el tercihli olarak kaydedilir (*Uysal vd., 2019*). Çalışmamızda da bu değerlendirme sistemine göre dominantlık durumu kaydedildi.

**2.3.2. Göz dominantlığının belirlenmesi:** Çalışmaya katılan bireylerin göz dominantlığı Miles ve Ports Lateralizasyon Testi ile değerlendirildi. Bu test için Bir A4 kağıdının ortasına üçgen şeklinde boşluk oluşturuldu. Kişi hedef olarak bakması istenen yerden 6 m uzakta durdurularak, her iki kolunu vücudun önüne doğru uzatıp ve kâğıdı simetrik bir şekilde tutup iki gözüyle boşluktan hedefe bakması istendi. Sonra sırasıyla tek tek gözlerini kapatması istendi. Bu testin sonunda sol gözü kapalıyken nesne görüş alanında kalırsa sağ gözü baskın, sağ gözü kapalıyken nesne görüş alanında kalırsa sol gözü baskın olarak kaydedildi (*Ayhan, 2016; Balcı vd., 2021*).

**2.3.3. Ayak dominantlığının belirlenmesi:** Çalışmaya katılan bireylerin ayak dominantlığı Yenilenmiş Waterloo Ayak Tercih Anketi ile değerlendirildi. Anket 10 sorudan oluşmaktadır. Her soru: daima sol, genellikle sol, eşit sıklıkta, genellikle sağ ve daima sağ olmak üzere derecelendirilmiştir. Daima sol: -2, genellikle sol: -1, eşit sıklıkta: 0, genellikle sağ: +1, daima sağ: +2 puanla puanlandırılır. Anket sonucunda elde edilen puanlar toplanarak alınan toplam puana dayanarak -11 ile -20 arası puan alanlar güçlü sol ayağa sahip olanlar, -1 ile -10 arası puan alanlar kısmen güçlü sol ayağa sahip olanlar, 0 puan alanlar her iki ayağı güçlü olanlar, +1 ile +10 arası puan alanlar kısmen sağ ayağı güçlü olanlar, +11 ile +20 arası puan alanlar güçlü sağ ayağa sahip olanlar biçiminde tanımlanmıştır. Toplam 20 puan üzerinden artı puanı olanlar sağ baskın bacak, sıfırdan düşük puanı olanlar da sol baskın bacak olarak kaydedildi (*Özsu, 2006*).

**2.3.4. Motor öğrenme becerisinin belirlenmesi:** Çalışmaya katılan bireylerin motor öğrenme becerisi İz Sürme Testi ile değerlendirildi. İz Sürme Testi (İST); ilk kez 1944'de görsel-motor ve görsel-kavramsal iz sürme testi olarak, Birleşik Devletler Ordusu psikologları tarafından geliştirilmiş, izleyen yıllarda sivil kullanıma sunulmuştur. Bu test, görsel-motor kavramsal tarama, motor hız, planlama, sayısal bilgi, soyut düşünme, uyarıcının fiziksel özellikleri tarafından yaratılan tepki eğiliminin belirlenmesi, set değiştirme, konsantrasyon ve engellenmeye karşı toleransı gerektiren bir testtir (*Mirelman vd., 2011*). A ve B olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Her iki bölümde de uyarıcı maddeler test formu üzerinde dağınık olarak bulunmaktadır. A Bölümü'nde uyarıcı madde olarak rakamlar bulunmakta olup, katılımcının görevi rakamların bulunduğu daireleri doğru sırada ve birbirini izler şekilde (1-2-3-4-5...) birleştirmektir. B Bölümü daireler içerisine yerleştirilmiş olan harf ve rakamlardan oluşmakta olup, katılımcının görevi, harf ve rakamları birbirini izler ve doğru dizilimde (1-A-2-B-3-C-4-D...) olacak şekilde, düz çizgiler çizerek birleştirmektir. İST'nin puanlanmasında farklı yöntemler önerilmekle birlikte, İST'nin tamamı için yedi puan hesaplanmaktadır: Bölüm A tamamlama süresi (A süre), Bölüm B tamamlama süresi (B Süre), Bölüm A'yı tamamlaması için geçen süre içinde katılımcı tarafından yapılan ve araştırmacının katılımcıyı uyararak katılımcının, doğru yaptığı son daireye geri getirildiği hatalı tepkilerin sayısı, Bölüm B'yi tamamlaması için gereken sürede katılımcı

tarafından yapılan ve araştırmacının katılımcıyı uyararak katılımcının doğru yaptığı son daireye geri getirildiği hatalı tepkilerin sayısı (B Hata), Bölüm B tamamlama süresinden Bölüm A tamamlama süresinin çıkarılmasıyla elde edilen süre fark puanı (B-A), Bölüm A ve B tamamlama süre puanlarının toplamı (A+B), Bölüm B tamamlama süresinin Bölüm A tamamlama süresine bölünmesiyle elde süre oranı (B/A). İST tamamlama süresi puanları ve türevleri saniye cinsinden hesaplandı (Usluer, 2021). Mevcut çalışmada kullanılan İST puanları, B/A süre puanı ve İST düzeltme sayısı puanları dışında Cangöz ve arkadaşlarının (2009) çalışmasında kullanılan İST puanları ile aynıdır (Cangöz, 2009).

**2.3.5. İstatistiksel analiz:** Çalışmada analizin yapılabilmesi için gerekli olan en küçük örneklem büyüklüğünü hesaplamak amacıyla G\*Power programı kullanılmıştır. Testin gücü %80, hata payı %5 ve etki büyüklüğü 0.50 olarak alındığında toplam örneklem büyüklüğü 94 olarak bulunmuştur. Ancak verilerde aykırı değerler olabilmesi ve bu değerlerin çalışmaya dahil edilmeyeceği dikkate alındığında çalışmaya toplam en az 100 bireyin dahil edilmesi planlanmıştır. Bu çalışmadan elde edilen veriler, SPSS (The Statistical Package for The Social Sciences) 23 programıyla değerlendirildi. Nicel değişkenler için ortalama, standart sapma ve medyan; nitel değişkenler için sıklık (n) ve göreceli sıklık (%) verildi. Bireylerin göz, el ve ayak dominantları arasındaki ilişki geriye doğru seçim yöntemi kullanılarak logaritmik doğrusal modelle araştırıldı. İz Sürme Testinden elde edilen skorlarının normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro-Wilks testi ile araştırılarak ve normal dağılım göstermediği sonucuna varıldı. Bu nedenle, dominant olan gözlerin karşılaştırılması Mann-Whitney U testi kullanılarak; dominant olan el ve ayakların karşılaştırılması Kruskal-Wallis H testi kullanılarak incelendi. Sonuçlar 0.05 anlamlılık düzeyinde değerlendirildi.

### 3. BULGULAR

Bu bireylerin genel özellikleri Tablo 1’de özetlendi.

**Tablo 1.** Bireylerin genel özellikleri

Değişkenler	Düzeyleyler	n (%)
Cinsiyet	Kadın	91 (%85.0)
	Erkek	16 (%15.0)
Düzenli spor yapma	Yok	88 (%82.2)
	Var	19 (%10.3)
Sigara kullanımı	Kullanmıyor	96 (%89.7)
	Kullanıyor	11 (%3.1)
Dominant olan el	Sol	9 (%8.4)
	Sağ	90 (%84.1)
	Her iki el	8 (%7.5)
Dominant olan göz	Sol	30 (%28.0)
	Sağ	77 (%72.0)
Dominant olan ayak	Kısmen sol	10 (%9.3)
	Güçlü sol	4 (%3.7)
	Her iki ayak	3 (%2.8)
	Güçlü sağ	35 (%32.7)
	Kısmen sağ	55 (%51.4)

Çalışmaya katılanların %85’i kadın, %15’i erkektir. Bu bireylerin %10.3’ü düzenli spor yapmakta ve %3.1’i sigara kullanmakta oldukları belirlendi. Çalışmaya katılanların %84.1’inin sağ eli, %72’sinin sağ gözünün dominant olduğu, %51.4’ünün sağ ayağının kısmen dominant olduğu belirlendi. Bireylerin yaş, vücut ağırlığı, boy uzunluğu ve vücut kütle indeksi (VKİ) bilgileri Tablo 2’de özetlendi.

**Tablo 2.** Bireylerin yaş, vücut ağırlığı, boy uzunluğu ve vücut kütle indeksi bilgileri

Değişken	Ort±SS	Ortanca	En Küçük-En Büyük
Yaş (yıl)	21.81±1.78	22.00	[18.00-28.00]
Vücut ağırlığı (kg)	60.82±12.99	59.00	[36.00-100.00]
Boy uzunluğu (m)	1.65±0.09	1.65	[1.45-1.92]
Vücut kütle indeksi (kg/m <sup>2</sup> )	22.09±3.68	21.09	[15.79-32.28]

Ort±SS: Ortalama ± Standart Sapma

Bireylerin dominant göz, el ve ayaklarına göre dağılımları Tablo 3’te verildi.

**Tablo 3.** Bireylerin dominant göz, el ve ayaklarına göre dağılımları

Göz	El	Ayak				
		Kısmen Sol	Güçlü Sol	Her İki Ayak	Güçlü Sağ	Kısmen Sağ
Sol	Sol	3 (%10.0)	2 (%6.7)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
	Sağ	2 (%6.7)	1 (%3.3)	2 (%6.7)	6 (%20.0)	13 (%43.3)
	Her İki El	1 (%3.3)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
Sağ	Sol	2 (%2.6)	1 (%1.3)	0 (%0)	0 (%0)	1 (%1.3)
	Sağ	1 (%1.3)	0 (%0)	1 (%1.3)	27 (%35.1)	37 (%48.0)
	Her İki El	1 (%1.3)	0 (%0)	0 (%0)	2 (%2.6)	4 (%5.2)

Sol gözü dominant olanların %43.3'ü sağ el ve kısmen sağ ayak dominant; %20'si sağ el ve güçlü sağ ayak dominanttır. Sağ gözü dominant olanların %48'i sağ el ve kısmen sağ ayak dominant; %35.1'i sağ el ve güçlü sağ ayak dominanttır. Çalışmaya katılanların %34.6'sı sağ göz, sağ el ve kısmen sağ ayak dominanttır. %25.2'si ise sağ göz, sağ el ve güçlü sağ ayak dominant olduğu belirlendi (Tablo 3).

Dominant olan el, göz ve ayaklar arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak amacıyla logaritmik doğrusal model uygulandı ve sonuçları Tablo 4'te verildi.

**Tablo 4.** Dominant olan el, göz ve ayaklar arasındaki ilişkiyi gösteren logaritmik doğrusal model sonuçları

K	sd	Olabilirlik-Oran		
		G <sup>2</sup>	p	
K. ve daha yüksek dereceden etkiler	1	292.789	<0.001	
	2	55.669	<0.001	
	3	1.502	0.993	
K. dereceden etkiler	1	237.120	<0.001	
	2	54.167	<0.001	
	3	1.502	0.993	

Yapılan istatistiksel analiz sonucuna göre ana etkiler ve ikili etkileşimlerin önemli olduğu (p<0.001; p<0.01), üçlü etkileşimin önemli olmadığı belirlendi (p=0.993) (Tablo 4) (Aktaş Altunay vd., 2021 ; Agresti,2002)

En uygun olan modeli belirlemek amacıyla geriye doğru seçim yöntemi uygulandı ve en uygun modelin aşağıdaki gibi olduğu belirlendi (G<sup>2</sup>=4.443, sd=10, p=0.925).

$$\log(E_{ijk}) = u + u_{1(i)} + u_{2(j)} + u_{3(k)} + u_{13(ik)} + u_{23(jk)}, \quad i = 1,2,3; \quad j = 1,2; \quad k = 1,2,3,4,5$$

Modelde  $u$ : ana etki,  $u_{1(i)}$ : dominant olan elin  $i$ . düzey etkisi,  $u_{2(j)}$ : dominant olan gözün  $j$ . düzey etkisi,  $u_{3(k)}$ : dominant olan ayağın  $k$ . düzey etkisi,  $u_{13(ik)}$ : dominant olan elin  $i$ . düzeyi ile dominant olan ayağın  $k$ . düzeyinin birlikte etkisi,  $u_{23(jk)}$ : dominant olan gözün  $j$ . düzeyi ile dominant olan ayağın  $k$ . düzeyinin birlikte etkisidir (16,17). Model parametre tahminleri Tablo 5'te verildi. Sonuç olarak, el dominantlığı ile ayak dominantlığı arasında ve göz dominantlığı ile ayak dominantlığı arasında ilişki olduğu (p<0.001; p=0.020); el dominantlığı ile göz dominantlığı arasında ilişki olmadığı belirlendi (p=0.230) (Tablo 5).

**Tablo 5.** En iyi modelin parametre tahminleri

Parametre	Tahmin	Std. Hata	Z	p	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Sabit	1.117	0.506	2.209	<b>0.027</b>	0.126	2.108
[El=1.00]	-1.386	1.118	-1.240	0.215	-3.578	0.805
[El=2.00]	2.526	0.520	4.861	<b>&lt;0.001</b>	1.507	3.544
[Göz=1.00]	-1.173	0.317	-3.695	<b>&lt;0.001</b>	-1.795	-0.551
[Ayak=1.00]	-1.340	0.952	-1.408	0.159	-3.205	0.525
[Ayak=2.00]	-20.003	3828.359	-0.005	0.996	-7523.448	7483.442
[Ayak=3.00]	-19.736	3868.513	-0.005	0.996	-7601.884	7562.411

[Ayak=4.00]	-0.612	0.873	-0.701	0.483	-2.322	1.099
[El=1.00] * [Ayak=1.00]	2.303	1.396	1.649	0.099	-0.434	5.040
[El=1.00] * [Ayak=2.00]	19.985	3828.359	0.005	0.996	-7483.460	7523.430
[El=1.00] * [Ayak=3.00]	1.386	5470.904	0.000	1.000	-10721.388	10724.161
[El=1.00] * [Ayak=4.00]	-16.695	3619.548	-0.005	0.996	-7110.878	7077.488
[El=2.00] * [Ayak=1.00]	-2.120	1.050	-2.019	<b>0.044</b>	-4.179	-0.062
[El=2.00] * [Ayak=2.00]	14.975	3828.359	0.004	0.997	-7488.470	7518.420
[El=2.00] * [Ayak=3.00]	16.094	3868.513	0.004	0.997	-7566.053	7598.241
[El=2.00] * [Ayak=4.00]	0.278	0.895	0.310	0.756	-1.476	2.031
[Göz=1.00] * [Ayak=1.00]	1.578	0.719	2.194	<b>0.028</b>	0.168	2.988
[Göz=1.00] * [Ayak=2.00]	2.271	1.198	1.897	0.058	-0.076	4.618
[Göz=1.00] * [Ayak=3.00]	1.866	1.265	1.475	0.140	-0.614	4.346
[Göz=1.00] * [Ayak=4.00]	-0.403	0.549	-0.733	0.463	-1.480	0.674

İz Sürme Testinin A ve B skorlarının dominant olan el, göz ve ayağa göre özet istatistikleri Tablo 6'da gösterildi. Dominant olan el, ayak ve gözler arasında İz Sürme Testinin A ve B skorları bakımından fark olmadığı belirlendi (tüm  $p > 0.05$ ) (Tablo 6).

**Tablo 6.** İz sürme testinin A ve B skorlarının özet istatistikleri

Dominant	A Skoru		B Skoru		
	Ort±SS	Ort. Rank	Ort±SS	Ort. Rank	
El	Sol	31.56±7.35	64.22	70.11±16.00	64.83
	Sağ	29.38±8.60	54.06	66.84±25.94	54.31
	Her iki el	25.75±8.36	41.81	53.38±19.84	38.38
	p**	0.330		0.208	
Göz	Sol	27.83±7.76	48.28	66.40±27.00	52.93
	Sağ	29.86±8.75	56.23	66.00±24.34	54.42
	p*	0.234		0.824	
Ayak	Kısmen sol	28.10±5.82	51.30	64.00±16.87	49.20
	Güçlü sol	32.00±5.16	67.88	68.50±9.11	-
	Her iki ayak	28.00±10.58	46.00	47.33±8.33	-
	Güçlü sağ	27.20±8.85	46.51	58.69±17.34	41.50
	Kısmen sağ	30.71±8.68	58.68	72.07±29.82	56.46
	p**	0.358		0.057 <sup>+</sup>	

Ort±SS: Ortalama ± Standart Sapma; \*: Mann-Whitney U testi sonucu, \*\*: Kruskal-Wallis H testi sonucu.

+: Analize sadece kısmen sol, güçlü sağ ve kısmen sağ grupları alınmıştır. Gözlem sayısı çok düşük olduğu için güçlü sol ve her iki ayak dominant alınmamıştır.

#### 4. TARTIŞMA

Sağlıklı gençlerde el, göz ve ayak dominantlığı ile motor öğrenme becerisi arasındaki ilişkiyi araştırmak amacıyla gerçekleştirdiğimiz çalışmamız sonucunda sağlıklı gençlerde el, göz ve ayak dominantlığı ile motor öğrenme becerisi arasında ilişki olmadığı; sağ el, ayak ve göz ile sol el, ayak ve göz dominant olan gençlerde İz Sürme Testi ile değerlendirilen motor öğrenme becerilerinin benzer olduğu belirlendi. Bununla birlikte el dominantlığı ile ayak dominantlığı arasında ve göz dominantlığı ile ayak dominantlığı arasında ilişki olduğu; el dominantlığı ile göz dominantlığı arasında ilişki olmadığı belirlendi.

Literatürde yapılan çalışmalarda bireylerin özellikle üst ekstremitede olmak üzere yüksek oranda sağ dominant olduğu ve sol dominantlık durumunun sağ dominantlığa göre nadir görülen bir durum olduğu belirtilmektedir (Aliosmanoğlu vd., 2014). 95 öğrenci ile yapılan bir çalışmada katılımcıların %67,5 inde sağ elin, %50,5 inde sağ gözün dominant olduğu belirlenmiştir (Aliosmanoğlu vd., 2014 ; Çağlar, 2016). 80 erkek ve 80 kadın olmak üzere toplam 160 öğrenci ile yapılan farklı bir çalışmada da katılımcıların %63,7 sinin sağ elinin, %63,1 inin sağ gözünün dominant olduğu belirlenmiştir (Çağlar, 2016). 16 erkek sporcu ile yapılan başka bir çalışma da ise sporcuların %80 inin sağ elinin dominant, %53,3 ünün sağ ayağının dominant olduğu belirlenmiştir (Gezer, 2016). Toplumda sağ el baskınlığı, nüfusun %85- 90'ında görülmektedir. Bu oran, karışık el baskınlığı olanlar düşünüldüğünde %66 sağ, %30 her iki elini

kullanan, %4 sol baskın olarak değişebilir (Özdemir vd., 2004). Literatürdeki bu bilgilere benzer olarak bizim çalışmamızda da sağlıklı gençlerin %84.1'inin sağ elinin, %72'sinin sağ gözünün ve %51.4'ünün ise sağ ayağının dominant olduğu belirlendi. Yapılan çalışmada sol gözü dominant olanların %43.3'ü sağ el ve kısmen sağ ayak dominant; %20'si sağ el ve güçlü sağ ayak dominant olduğu; yani sol gözü dominant olan 30 kişiden 19 kişinin sağ el ve sağ ayak dominant olduğu belirlendi. Sağ gözü dominant olanların %48'i sağ el ve kısmen sağ ayak dominant; %35.1'i sağ el ve güçlü sağ ayak dominant olduğu; yani sağ gözü dominant olan 77 kişiden 64 kişinin sağ eli ve sağ ayağının dominant olduğu belirlendi ve dominant olan el, göz ve ayaklar arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak amacıyla logaritmik doğrusal model uygulanarak, ana etkiler ve ikili etkileşimlerin önemli olduğu, üçlü etkileşimin önemli olmadığı sonucuna varıldı. Sonuç olarak, el dominantlığı ile ayak dominantlığı arasında ve göz dominantlığı ile ayak dominantlığı arasında ilişki olduğu; el dominantlığı ile göz dominantlığı arasında ilişki olmadığı belirlendi.

Peters ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, sağ eli dominant olan bireylerin %72'sinin sağ ayaklarını tercih ettiğini; sol eli dominant olan bireylerin %54,8'inin sol ayaklarını tercih ettiğini belirlemişlerdir ve bu durumun birçok insanın tercih ettiği el ile aynı tarafta bulunan ayağın tercih edilmesiyle çaprazlanmamış yan tercihinin sahip oldukları sonucuna varmışlardır (Çemç, 2018). 16-26 yaş aralığında 179 gönüllü birey üzerinde yapılan bir çalışma sonucunda el tercihi ile dominant göz arasında çapraz bir ilişki bulunmuştur (Gündoğan vd., 2007). Ancak bu çalışmadaki çapraz ilişkiye zıt olan başka bir meta-analiz çalışmasında sağ elini kullananların %65'inde sağ gözün, sol elini kullananların %57'sinde sol gözün dominant olduğu belirlenmiştir (Bourassa, 1996). Literatürde var olan bu bilgiler göstermektedir ki el tercihi -göz dominantlığı arasındaki ilişki hala netliğe kavuşmamıştır. Yapılan çalışmada sol gözü ve sağ gözü baskın olanların daha çok sağ elinin ve sağ ayağının baskın olduğu ve el dominantlığı ile göz dominantlığı arasında ilişki olmadığı sonucuna ulaşıldı. Özellikle Türk toplumunda kişi elini kullanırken yakın çevresi tarafından sol eli yerine sağ elini kullanmaya zorlanması sık rastlanan bir durumdur. Sol el ile bir iş yapmanın ayıp karşılandığı, yanlış bir şey olduğu ve günah sayıldığı gibi bazı inanışların bunda etkili olduğu düşünülmektedir. Özellikle de anne-baba, öğretmen ve sosyal çevre bu konuda baskı uygulayabilmektedir. Yapılan çalışmanın Türk toplumunda yapılmış olması, her iki göz baskınlığında sağ el ve sağ ayak baskın çıkmasının sonucunu etkilemiş olabileceğini düşünmekteyiz.

Yıllardır sağ dominantlık ve sol dominantlığın sebepleri araştırılmış ve bu farklılıkların hemisferik farklılıklardan kaynaklandığı sonucuna varılmıştır. Ancak dominantlığın kişiye ne gibi avantajı ya da dezavantajı olduğu hala araştırılmaktadır. Özellikle son yüzyılda yapılan lateralizasyon çalışmalarında el ve ayak tercihinin başarı ve beceride tek başına belirleyici bir rol oynamadığı ancak daha etkin performansın sağlanmasında katkısı olabileceği belirtilmiştir (Yazıcı vd., 2020). Bu nedenle dominantlığın tespit edilerek eğitimcilere yardımcı olunacağı düşünülmektedir (Yazıcı vd., 2020). 160 Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümü öğrencisi üzerinde yapılan bir çalışmada el, ayak ve göz dominantlığının kişilerin problem çözme becerilerini etkileyip etkilemediğine bakılmış. Çalışmanın sonucunda ayak tercihinin problem çözme becerisini etkilemediği, sol el ve sol gözü dominant olanların ise daha yüksek problem çözme becerisine sahip olduğu sonucuna varılmış (Yazıcı vd., 2020). Başka bir çalışmada amatör basketbol sporcularının dominant ve non-dominant el ile top sürme sürelerini karşılaştırmışlar (Tülin vd., 2019). 31 sporcu ile yapılan çalışma sonucunda sağ eli dominant olanlarla sol eli dominant olanların sağ elle top sürme süreleri arasında fark bulunamamış. Ancak dominant ele göre sol el ile parkuru top sürerek bitirme süreleri karşılaştırıldığında solak sporcuların parkuru sağlıklı sporculara göre daha kısa sürede bitirdikleri tespit edilmiş. Dominant eli sol olanların non-dominant elleri ile top sürme becerilerini yeteri kadar geliştirdikleri görülürken; dominant eli sağ olan sporcuların ise non-dominant elleri ile istenen düzeyde top süremedikleri görülmüş (Tülin vd., 2019). El ve göz dominantlığının çapraz oluşunun, acemi tüfekçilerin bir tüfeği doğru bir şekilde nasıl vuracaklarını öğrenme yetenekleri üzerindeki etkiyi belirlemek için yapılan bir çalışmada 308 asker çalışmaya dahil edilmiş. Çalışmanın sonucunda sağ elle ateş eden ve sol göze hâkim olan ya da sol elle ateş eden ve sağ göze hâkim olan bireyler, nişancılık becerilerini göz ve el hakimiyetini eşleştiren bireyler kadar kolay öğrenemedikleri belirlenmiştir (Jones 3rd vd., 1996). Öğrenme güçlüğü çeken çocuklar üzerinde yapılan bir çalışmada çapraz el-göz dominantlığının öğrenme güçlüğü yaşayan çocuklarda anlamlı derecede daha az olduğu görülmüş (Connolly, 1983). Öğrenme güçlüğü çeken çocuklarla yapılan başka bir çalışmada da öğrenme güçlüğüne lateral asimetri ile ilişkili olduğunu gösteren kanıtlar sunulmuştur. Sol göz ve sağ el, öğrenme güçlüğüne sergilenen baskın patern olarak bulunmuş. Bu sonuçların, literatürdeki sol yanal göz hareketinin eğitim zorluklarıyla ilişkili olduğu ve karışık serebral baskınlığın öğrenme engellilerini karakterize ettiği hipotezini desteklediğini belirtmişlerdir (Stein vd., 1980). Görüldüğü üzere literatürde dominantlık ile motor öğrenme ve beceriler arasında farklı ilişki durumları mevcuttur. Yapılan bu çalışma sonucunda da dominant olan el, ayak ve gözler arasında İz Sürme Testinin skorlarının benzer olduğu sağlıklı gençlerde el, göz ve ayak dominantlığı ile motor öğrenme becerisi arasında ilişki olmadığı belirlendi.

#### **4.1. Araştırmanın Sınırlılıkları**

Serebral dominans bazı nörolojik fonksiyonların performansı ve kontrolünde beyin hemisferlerinden birinin diğerine göre baskınlığını ifade eder. El ve ayak tercihlerinin belirlenmesinde kullanılan anketler sadece lateralizasyonun kabaca anlaşılmasında bir kanaat oluşturur. Özellikle el dominantı, eğitim ve kültürel etkiler ile değişebilir. Bu sebeple beyin doğal lateralizasyonu ile ilgili doğru bir ipucu vermeyebilir. Herhangi bir etkinin değiştiremeyeceği ve lateralizasyonu doğru olarak yansıtan asıl yöntem dominant gözün saptanmasıdır.

İnsanlar hareket dinamiklerinin içsel model temsillerinin oluşturulması ve pozitif pekiştirme yoluyla yeni motor beceri edinme yeteneğine sahiptir. Yeni motor becerilerin öğrenimi farklı motor öğrenme süreçlerinin çalışmasını gerektirir. Motor öğrenmenin altında yatan çeşitli davranışsal ve nörofizyolojik sebeplerin farklı beyin bölgelerinden invaziv olmayan beyin stimülasyon teknikleri ile nasıl değerlendirildiğini, farklı öğrenme süreçlerinin yeni motor davranışlara nasıl katkıda bulunduğu, farklı fizyolojik mekanizmaların katkılarının öğrenmenin zaman akışına ve öğrenilen davranışların türüne bağlı olarak nasıl değiştiğini bu nitelikteki çalışmaları yapmadan ayrıntılı olarak bilmek gerekir.

Literatürde, dominantlığı ölçmek için kullanılan değişkenler ve sonuçları ölçmek için kullanılan görevler oldukça heterojendir ve bu durum her çalışmada farklı sonuçlara sebep olabilmesi açısından önemli eksiklikleri beraberinde getirmektedir. Bu durum mevcut çalışmada motor öğrenmeyi değerlendirmede kullanılan İz Sürme Testi için de geçerlidir. Öğrenmeden bahsedebilmemiz için beyinde yeni sinaptik yollardan ve bu yolların kalıcılığında bahsetmemiz gerekir. Öğrenme tüm bunları içeren bir süreci ifade etmektedir. Ancak literatürde de motor öğrenmeyi tespit etmek için güvenilir bir metod olmadığı belirtilmektedir. Çalışmamızda motor öğrenme becerisini belirlemede kullandığımız İz Sürme Testi süreçten bağımsız tek seferde uyguladığımız bir testtir. Bu durum testin motor öğrenme ile ilgili sonuç verme durumunu düşündürmektedir. Motor öğrenme doğası itibarıyla birçok faktöre bağlı olduğundan, ayrıca eylemi her tekrar edişimizde farklı sonuçlar ortaya çıkabileceğinden motor öğrenmeyi tam anlamıyla değerlendirmenin mümkün olamayacağını düşünmekteyiz. Bu nedenle, motor öğrenmenin değerlendirileceği testlerde, hangi konuda motor öğrenme becerisini tespit etmek isteniyorsa, o alana özgü aktiviteleri içeren parametrelerin kullanılmasının daha uygun olacağı kanaatindeyiz. Yapılan çalışmada motor öğrenmenin sadece İz Sürme Testi ile değerlendirilmiş olması çalışmanın kısıtlı yönlerinden birisidir. Ayrıca toplumun geneline sağ dominantlık durumunun fazla olması, çalışmaya dahil edilen bireylerin de daha çok sağ dominant olması ve sol dominant kişi sayısının az olması nedeniyle bazı analizlerin az sayıyla yapılması, bazı analizlerin ise hiç yapılamamış olması diğer kısıtlılıklar olarak görülebilir.

İleri çalışmalarda sağlamlık ve solaklık popülasyonu dikkate alınabilir ve çalışma grupları buna göre oluşturulabilir. Buna bağlı olarak da deneysel bir çalışma tasarlanabilir. Sağlıklı genç bireylerin motor becerileri dikkate alınarak bir takım farklı özellikleri üzerinden sınıflandırılarak karşılaştırmalar yapılabilir.

### **5. SONUÇ VE ÖNERİLER**

Çalışmamız sonucunda sağlıklı gençlerde el, göz ve ayak dominantlığı ile motor öğrenme becerisi arasında ilişki olmadığı; el, ayak ve göz sağ ya da sol dominant olan gençlerde motor öğrenme becerilerini değerlendirdiğimiz İz Sürme Testi sonuçlarının benzer olduğu belirlendi. Bununla birlikte el dominantlığı ile ayak dominantlığı arasında ve göz dominantlığı ile ayak dominantlığı arasında ilişki olduğu; el dominantlığı ile göz dominantlığı arasında ilişki olmadığı belirlendi. Sonuç olarak dominantlık durumu öğrenmeyi etkilememektedir denilebilir.

### **6. DESTEK VE TEŞEKKÜR BEYANI**

Araştırmaya katılım sağlayan Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi öğrencilerine teşekkür ederiz.

### **7. ETİK BEYANI**

Araştırma için Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Etik Kurul Başkanlığından (Araştırma sıra no:842, etik kurul onay tarihi: 15.05.2022, etik kurul karar numarası:08) etik kurul onayı alınmıştır.

### **8. YAZAR KATKILARI**

Araştırma hipotezi BA tarafından oluşturuldu. Araştırmada kullanılan verilerin toplanmasında BA, HD, KM, CST görev aldı. Özet, Giriş, Tartışma ve Kaynaklar bölümlerinin yazımında BA, HD, KM, CST, Yöntem ve Bulgular bölümünün yazımında AEY, Tartışma bölümünün yazımında BA, AEY görev almıştır.



## 8. KAYNAKLAR

- Agresti, A. (2003). *Categorical data analysis*. John Wiley & Sons.
- Aksu, D. D. (1992). *11-15 yaş grubu kız ve erkeklerde el tercihinin motor beceri öğrenme ile ilişkisi* [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Aktaş Altunay, S., Yılmaz, A. E., Bahçecitapar, M., & Bakacak Karabenli, L. (2021). *SPSS ve R uygulamalı kategorik veri çözümlemesi*. Seçkin Yayıncılık.
- Aliosmanoğlu, B., & Köçkar, Ç. (2014). Üniversite öğrencilerinde el tercihinin ve dominant gözün bazı hastalıklar ile ilişkisi. *European Journal of Basic Medical Science*, 4(3), 53-57. <https://doi.org/10.15197/sabad.2.5.10>
- Ayhan Durak, D. (2016). *Sayısal ve sözel bölümlerde öğrenim gören üniversite öğrencilerinin el, ayak, göz, kulak ve çene lateralizasyonlarının belirlenmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Balcı, A., Baysal, S., Kabak, B., Akınoğlu, B., Kocahan, T., & Hasanoğlu, A. (2021). Yüzücülerde el göz dominansı ile görsel reaksiyon sürelerinin karşılaştırılması. *Spor Hekimliği Dergisi*, 56(2), 081-085. <https://doi.org/10.47447/tjism.0498>
- Bourassa, D. C., Mcmanus, I. C., & Bryden, M. P. (1996). Handedness and eye-dominance: A meta-analysis of their relationship. *Laterality*, 1(1), 5-34. <https://doi.org/10.1080/713754206>
- Cangöz, B. (2009). Türkçe ve İngilizce alfabe kullanımı genç ve yaşlı yetişkinlerin iz sürme testi (ist) puanlarını etkiler mi?. *Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 26(2), 49-59. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/huefd/issue/41209/506229>
- Connolly B. H. (1983). Lateral dominance in children with learning disabilities. *Physical Therapy*, 63(2), 183-187. <https://doi.org/10.1093/ptj/63.2.183>
- Çemç, M. S. (2018). *Elit boksörlerin ritim duyguları ile el tercihi, göz dominansı ve işitme süreleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Atatürk Üniversitesi.
- Diedrichsen, J., Kornysheva, K. (2015). Motor skill learning between selection and execution. *Trends Cognition Science*, 19(4), 227-233. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2015.02.003>
- Çağlar, M. B. (2016). *Ortaokul öğrencilerinin çoklu zekâ kuramı ile el tercihi, göz dominansı ve işitme süreleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Atatürk Üniversitesi.
- Gündoğan, N., Ögüş, E., & Şimşek, A. (2007). El tercihi ile dominant göz arasındaki ilişkinin farklı yöntemlerle incelendiği orijinal bir çalışma. *Türkiye Klinikleri Journal of Medical Science*, 27(2), 155-163. <https://www.turkiyeklinikleri.com/article/en-el-tercihi-ile-dominant-goz-arasindaki-iliskinin-farkli-yontemlerle-inceledigi-orijinal-bir-calisma-47479.html>
- Jones, L.F., Classe, J.G., Hester, M., & Harris, K. (1996). Association between eye dominance and training for rifle marksmanship: A pilot study. *Journal of the American Optometric Association*, 67(2), 73-76. <https://europepmc.org/article/med/9120204>
- Katz, A., & Westera, W. (2019). The effect of learner autonomy on motor learning: empirical study in dutch vocational education. *International Journal of Self-Directed Learning*, 16, 22-38. <http://www.wwestera.nl/assets/files/physical-education.pdf>
- Kocamaz, D., Uysal, S. A., Dinler, E., Badat, T., Turhan, B., & Yakut, Y. (2021). Effect of repeated movements on motion perception and motor learning of dominant and non-dominant upper extremity of healthy individuals. *Bezmialem Science*, 9(1), 3-8. <https://doi.org/10.14235/bas.galenos.2020.3620>
- Malatesta, G., Marzoli, D., Prete, & G., Tommasi, L. (2021). Human lateralization, maternal effects and neurodevelopmental disorders. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 22,15:668520. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2021.668520>
- Mirelman, A., Maidan, I., Herman, T., Deutsch, J.E., Giladi, N., & Hausdorff, J.M. (2011). Virtual reality for gait training: can it induce motor learning to enhance complex walking and reduce fall risk in patients with parkinson's disease? *The Journals of Gerontology: Series A*, 66(2), 234-240. <https://doi.org/10.1093/gerona/glq201>
- Özdemir, B., & Soysal Acar, A. (2004). Yaşama farklı bir açıdan bakış: Sol elim. *Sürekli Tıp Eğitim Dergisi*, 13(4), 131-133. <https://www.ttb.org.tr/STED/sted0404/index.pdf>
- Özsu, M. S. (2006). *Basketbol becerilerinde kullanılan el ve ayak tercihi ile dominant el ve ayak ilişkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Pençe, S. (2000). Serebral lateralizasyon. *Van Tıp Dergisi*, 7(3), 120-125. <https://vantipderg.org/jvi.aspx?un=VTD-29050&volume=7&issue=3>
- Sokołowska, B. (2021). A novel virtual reality approach for functional lateralization in healthy adults. *Brain Research*, 1766(1), 147537. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2021.147537>
- Spampinato, D., & Celnik, P. (2021) Multiple motor learning processes in humans: defining their neurophysiological bases. *Neuroscientist*, 27(3), 246-267. <https://doi.org/10.1177/1073858420939552>
- Tülin, A., & Ünver, Ş. (2019). Amatör basketbolcularda dominant ve non-dominant el top sürme sürelerinin karşılaştırılması. *Sport Sciences*, 14(4), 33-39. <https://dergipark.org.tr/en/pub/nwsaspor/issue/49792/566650>
- Usluer, Ş. N. (2021). *Düzeltilen egzersizlerin fonksiyonel hareket tarama testi ve motor beceri üzerine etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi.
- Uysal, S.A., Ekinci, Y., Çoban, F., & Yakut, Y. (2019). Edinburgh el tercihi anketi Türkçe güvenilirliğinin araştırılması. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*, 6(2), 112-118. <https://dergipark.org.tr/en/pub/jetr/issue/48176/474884>

- Van Melick, N., Meddeler, B.M., Hoogeboom, T.J., Nijhuis-Van Der Sanden, M.W.G., & Van Cingel, R.E.H. (2017). How to determine leg dominance: the agreement between self-reported and observed performance in healthy adults. *Plos One*, 12(12), E0189876. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0189876>
- Yaprak, M., Taşkınalp, O., & Toksöz, İ. (1995). Futbolcularda ekstremitte çevreleri, deri kıvrım kalınlıkları ve el ve ayak tercihleri. *Balkan Medical Journal*, 12(1,2,3), 49-50. <https://dergipark.org.tr/en/pub/bmj/issue/3724/49569>
- Yazıcı, A.G., Özdemir, K., & Engin, A.O. (2020). Sağlak ve solak sporcuların problem çözme becerilerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *Uluslararası Egzersiz Psikolojisi Dergisi*, 2(2), 67-74. <https://dergipark.org.tr/en/pub/intjouerpsyc/issue/59147/846028>