



Atletizm ve Mücadele Sporunu Yapan Çocukların Ayak Basış Tipleri ile Postürleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*

Sema ARSLAN KABASAKAL¹ , Mehmet ÜNAL² , Adil Deniz DURU³ 

Özet

Amaç: Bu çalışmanın amacı atletizm ve mücadele branşını en az bir yıldır sürdüren 7-11 yaş grubu çocuklarda ayak basış tipi ve postürel translyasyonlar arasındaki ilişkinin belirlenmesidir.

Materyal ve Metot: Çalışmaya Üsküdar spor merkezlerine kayıtlı atletizm ve mücadele branşlarından birini sürdüren 7-11 yaş arasındaki çocuk sporcular gönüllülük esasına dayalı olarak dahil edilmiştir. Katılımcılara, çalışmaya dahil edilme kriterlerinin sorgulandığı demografik form doldurtulmuştur. Ardından katılımcıların statik pedobarografik ve 3D postür ölçümleri alınmıştır. Verilerin istatistikinde çarpıklık, basıklık değerleri, tanımlayıcı istatistikler, Bağımsız örneklem T testi, Pearson Ki-Kare testi ve Faktöriyel MANOVA testi kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık için $p < 0,05$ kabul edilmiştir.

Bulgular: Branşa göre katılımcıların ayak basış tipleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır ($p > 0,05$). Branşa göre sadece başın sağ lateralden bakışta öne veya geriye translyasyon değerleri arasında anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p < 0,05$). Branş ve ayak basış tiplerinin postürel translyasyonlar üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$).

Sonuç: Çalışma sonucunda atletizm ve mücadele branşını en az bir yıldır sürdüren 7-11 yaş grubu çocuklarda ayak basış tiplerinin benzer olduğu söylenebilir. Branş bazındaki postürel farklılık sadece baş bölgesinden kaynaklanmaktadır. Atletizm branşı sporcularının baş postürlerinin öne transle olma eğiliminin mücadele branşı sporcularına göre daha yüksek olduğu söylenebilir. Atletizm ve mücadele branş kategorilerinde ayak basış tipinin postür değişkenleri üzerinde etkisi olmadığı düşünülebilir. Spor branşını sürdürme yılının daha yüksek olduğu katılımcıların örnekleme dahil edildiği geniş kapsamlı benzer çalışmaların yapılmasının konu ile ilgili daha iyi sonuçlar verebileceği öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler

Postür,
Ayak basış tipi,
Spor,
Pes planus,
Pes cavus.

Yayın Bilgisi

Gönderi Tarihi: 20.05.2023

Kabul Tarihi: 01.06.2023

Online Yayın Tarihi: 15.06.2023

DOI:10.18826/useeabd.1299850

Investigation of the Relationship Between Foot Pressure Types and Postures of Athletics and Combat Child Athletes

Abstract

Aim: The aim of this study is to determine the relationship between foot pressure type, and postural translations in children aged 7-11 years who have been in athletics, and combat sports.

Methods: Child athletes between the ages of 7-11, who are registered to Üsküdar sports centers, and who continue one of the athletics, and combat sports branches, were included in the study on a voluntary basis. Static pedobarographic, and 3D posture measurements of the participants were taken. Skewness, kurtosis values, descriptive statistics, Independent sample T test, Pearson Chi-Square test, and Factorial MANOVA test were used in the statistics of the data and $p < 0,05$ was accepted for statistical significance.

Results: There was no statistically significant difference between the foot pressure types of the participants according to the branch ($p > 0,05$). According to the branch, only a significant difference was observed between the forward and backward translation values of the head ($p < 0,05$). It was determined that branch, and foot pressure types did not have a significant effect on postural translations ($p > 0,05$).

Conclusion: As a result of the study, it can be said that the foot pressure types are similar in the participant. The postural difference on the basis of branch is only due to the head region. It can be thought that the type of foot pressure types has no effect on posture variables in the this sports branches. Similar studies should be conducted on participants with a higher year of doing sports.

Keywords

Posture,
Foot pressure type,
Spor,
Pes planus,
Pes cavus.

Article Info

Received: 20.05.2023

Accepted: 01.06.2023

Online Published: 15.06.2023

DOI:10.18826/useeabd.1299850

GİRİŞ

Çok sayıda kemik, eklem, ligament yapıdan oluşan karmaşık bir yapıya sahip olan ayak vücut ağırlığının taşınmasından ve hareket esnasında vücudun öne doğru itilmesinden sorumludur (Neumann, 2010, s. 573; Angin ve Demirbükten, 2020, s. 411). Bunun yanı sıra yürüme, koşma ve sıçrama vb. sportif

¹ Marmara Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, sema.arslan@marun.edu.tr

² İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, mehmet.unal@yeniuyuzyl.edu.tr

³ Sorumlu Yazar: Marmara Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, deniz.duru@marmara.edu.tr

*Çalışma Doktora Tezinden üretilmiş olup ön çalışması 20. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi'nde Sözlü Bildiri olarak sunulmuştur.

aktivitelerde kuvvet aktarımını da sağlamaktadır (Uzun ve ark., 2012, s. 117; Wong ve ark., 2007, s. 84). Kuvvet aktarımı ayakta kemer şeklindeki medial ark, longitudinal ark ve transvers ark vasıtasıyla meydana gelmektedir. Bu arkları ayakta bulunan ligamentler, kemiklerin şekli ve kasların tonusu oluşturmaktadır. Arklar vasıtasıyla ayakta yük aktarımı sırasında statik ve dinamik bir düzen açığa çıkmaktadır (Franco, 1987, s. 688). Bu düzen bozulduğunda ayak basış tipinde problemler meydana gelebilmektedir. Ayaktaki bu düzen bozukluğuna verilebilecek en yaygın örnek medial longitudinal arkın (MLA) yüksekliğindeki değişimlerdir. MLA'daki değişimler ayakta pes planus ve pes cavus gibi ayak basış problemlerine yol açabilmektedir (Franco, 1987, s. 688). MLA'daki yükseklik değişimlerine kassal dengesizlikler, beden kitle indeksi gibi faktörler neden olabilir (Headlee ve ark., 2008, s. 420; Zhaove ark., 2020, s. 298). Bunun yanı sıra anatomik pozisyondaki dengesizliklerin ayak tabanında oluşturduğu basınçlar kas iskelet sistemi problemlerine zemin hazırlayabilir (Stokes ve ark., 1979, s. 579; Park ve ark., 2009, s. 974). Örneğin MLA yüksekliğinde azalmaya bağlı olarak diz eklemi hizalanması değişerek ön diz ağrısı meydana gelebilmektedir (Patel ve ark., 2021, s. 86). Skolyozun derecesi ile ayak basıncındaki farklılığın ilişkili olduğu çalışmalarca belirlenmiştir (Park ve ark., 2009, s. 974). Literatürden hareketle postür ve ayak tabanı basıncı arasında ilişki bulunduğu söylenebilir.

Vücut postürü, insan vücudu parçaları olan baş, boyun, gövde, üst ve alt uzuvlar arasındaki ilişki olarak nitelendirilmektedir. Vücut postürü koronal, sagittal ve horizontal olmak üzere üç referans düzlem ile tanımlanmaktadır (Czaprowski ve ark., 2018, s. 1). Postürel duruş anterior, lateral ve posterior olarak incelenebilir. İyi bir vücut duruşu, ayağa kalkarken ergonomik olarak avantaj; hareket ederken mekanik olarak verim sağlar ve iç organların normal işleyişine devam etmesi için elverişli olarak kabul edilir (Lu ve ark., 2015, s. 123; de Moura Rocha ve ark., 2020, s. 1). Germe refleksleri, kaslar arası refleksler ve kas içi özellikler postürel stabilizasyonu sağlamaktadır (Feldman, 2016, s. 105).

Postürel düzgünlüğü sağlayan kas grupları arasında organik bir ilişki vardır ve kaslar kinetik bir zincir etkileşimi oluşturmaktadır. Bir kas segmentinde meydana gelen postürel değişiklik, öncelikle yakın mesafedeki kasların uzamasına veya kısalmasına yol açabilir (Cesar Munhoz ve Pasqual Marques, 2009, s. 231). Bu duruma plantar arkın düzleşmesi sonrasında masseter ve temporal kaslarda meydana gelen değişiklikler örnek olarak gösterilebilir. MLA yüksekliğinde azalma ile ayaklardaki mekanoreseptörler uyarılır, böylece baş ve boyun yeniden hizalanır. Tek bir segmentte meydana gelen bu tür değişiklikler nedeniyle ortaya çıkan kompensatuvar zincir reaksiyonu, postürü değiştirmektedir (Sohn, 2011, s. 1; Lee ve ark., 2017, s. 159).

Bu çalışmanın amacı atletizm ve mücadele branşı sporcularında postür ve ayak basış tipleri arasında bir ilişkili olup olmadığının belirlenmesidir. Alt ekstremite kullanımının simetrik olması dolayısıyla atletizm ve asimetric olması nedeniyle mücadele branşı sporcuları olmak üzere iki ayrı grup çalışmaya dahil edilmiştir (Mala ve ark., 2019, s. 568). Literatürde ayak taban analizi ile ilgili yüksek sayıda çalışma bulunmaktadır fakat sporcularda ayak basış tipi ile postürel değerler arasındaki ilişkiyi geniş kapsamda inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Örneğin Joo ve ark. (2020) tarafından gerçekleştirilen bir araştırmada, 33 yetişkinde servikal bölge postürünün ayak basış dengesi ve akciğer kapasitesi üzerine etkisi incelenmiştir. İnceleme servikal bölge postürü aynı zamanda ayak plantar basış dağılımı ile sınırlı kalmıştır. Bu çalışma ile 7-11 yaş atletizm ve mücadele sporu yapan çocuklarda postürel translyasyon değerleri ile ayak basış tipleri belirlenecek ve bu parametreler arasındaki ilişki ortaya konulacaktır. Böylece klinik anlamda olası yaralanmaların öngörümünde ayak basış tiplerinin etkisi olup olmadığı üzerine çıkarımda da bulunulabilir.

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Bu çalışmanın amacı mücadele ve atletizm branşı sporcularının ayak basış tipleri ile postürleri arasındaki ilişkinin ortaya konulmasıdır. Araştırmanın tasarımında deneysel olmayan karşılaştırmalı araştırma modeli kullanılmıştır.

Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Çalışmaya İstanbul Üsküdar spor merkezine kayıtlı olan 7-11 yaş aralığındaki atletizm ve mücadele spor branşlarından (karate, taekwondo ve judo) birini sürdüren 80 çocuk sporcu dahil edilmiştir. Katılımcı sayısı G-Power analize ile %95 güven aralığı, %5 hata payı çerçevesinde hesaplanmıştır. Katılımcılar branşlarını en az bir yıldır sürdüren, haftanın en az 2 günü antrenman yapan ve herhangi bir kas iskelet

sistemi rahatsızlığı bulunmayan kişiler arasından seçilmiştir ve gönüllülük esasına dayalı olarak araştırmaya dahil edilmiştir. Vücut gelişimi ön planda tutularak; simetrik vücut gelişimi içeren atletizm branşı ile daha çok asimetrik gelişim sağlayan mücadele sporları örnekleme alınmıştır (Mala ve ark., 2019, s. 568).

Tüm katılımcılar ve katılımcı velileri çalışma hakkında bilgilendirilmiştir. Çalışma öncesinde katılımcılara ve katılımcı velilerine yazılı bilgilendirme onam formu imzalatılmıştır. Çalışma Helsinki Bildirgesi ile uyumludur. Çalışmanın gerçekleştirilebilmesi için Marmara Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 17.01.2022-03 protokol numarası ile etik kurul izni alınmıştır.

Verilerin Toplanmasında Kullanılan Anketler ve Ölçümler

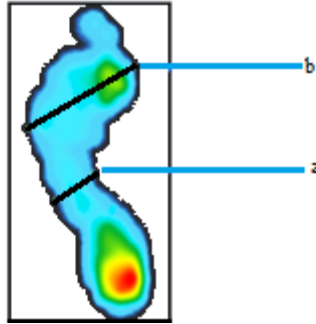
Demografik Bilgi Formu

Katılımcılara ait yaş, cinsiyet, branş vb bilgileri sorgulamak amacıyla demografik bilgi formu oluşturulmuş ve katılımcılara doldurtulmuştur. Katılımcıların çalışmaya katılmalarına engel bir durum olup olmadığı bu form aracılığıyla belirlenmiştir.

Pedobarografik Ölçüm

Katılımcıların statik duruştaki pedobarografik ölçümleri 480mm x 480mm boyutundaki, 2304 adet matriks sensore sahip GHF550 Foot Checker cihazı (2020, Türkiye) ile yapılmıştır. Cihaz 590mm x 525mm x 55mm'lik sensör alanından oluşmaktadır ve her sensör 60 Hertz ölçüm frekansına sahiptir.

Statik pedobarografik ölçümler; katılımcı pedobarograf cihazının üzerinde dururken karşıda sabit bir noktaya baktığında, ayaklar omuz hizasında açık, kollar her iki yanda gevşek pozisyonda ayakta sabit dik pozisyonda alınmıştır. Ölçümler çıplak ayak ile yapılmıştır. Bu ölçümün amacı statik pozisyonda bireylerin yere basarken ayaktaki basınç dağılımlarını ve ayak deformitelerini ortaya koymaktır. Buradan elde edilen ayak verileri kapsamında Chippaux-Smirak indeksi (CSİ) kullanılarak katılımcıların ayak basış tipleri belirlenmiştir. Katılımcılar pes planus, pes cavus, normal ayaklı bireyler olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. CSİ, ayağın orta alanının en dar genişliğinin (a), ayağın metatarsal bölgesinin maksimal genişlik ölçüsüne (b) oranlanmasıyla elde edilmektedir (Şekil 1).



Şekil 1. Chippaux-Smirak indeksi için değerlendirilen alanlar

CSİ değerlendirilmesinde kullanılan değer aralıkları Tablo 1'de belirtilmiştir. Bu değerlendirmeye göre katılımcıların ayak tipleri pes planus, pes cavus ve normal ayak olmak üzere üç gruba ayrılmıştır.

Tablo 1. CSİ Değerlendirilmesi

Değer aralığı	Ayak tipi sınıfı
$a/b \leq 0.299$	Pes cavus
$0.3 \leq a/b \leq 0.399$	Normal
$a/b \geq 0.4$	Pes planus

3D Postür Ölçümü

Katılımcıların postüral translasyon ve angulasyon değerlerini saptamak amacıyla postür ölçümleri DİGİME 3D (2022, ABD) postür cihazı ile alınmıştır. Katılımcılara ölçümden önceki gün ölçüm sırasında uygun kıyafet giymeleri gerektiği beyan edilmiştir. Postür ölçümleri, katılımcı dik pozisyonda, ayaklar omuz genişliğinde açık, kollar gövdeden ayrı olacak şekilde hafifçe açık pozisyonda dururken DİGİME 3D kamera ile alınmıştır. Elde edilen postür verileri DİGİME yazılımı üzerinden analiz

edilmiştir. Katılımcıların frontal, sagittal düzlemdeki baş, omuz, kalça, diz bölgelerinin translasyon değerleri ortaya konulmuştur.

Veri Analizi

Verilerin istatistiksel analizinde IBM SPSS Statistics 26.0 programı kullanılmıştır. Verilerin normallik dağılımını tespit etmek amacı ile çarpıklık ve basıklık değerleri incelenmiştir. Homojen dağılım gösteren örneklem için parametrik test tekniklerinden Bağımsız Gruplar T Testi testi uygulanmıştır. Kategorik verilerin değerlendirilmesinde Pearson Ki-Kare testi kullanılmıştır. Ayak basış tipi ve postür arasındaki ilintiyi değerlendirmek için Faktöriyel MANOVA Testi kullanılmıştır. Bu testte veriler (Branş)x(Sağ Ayak basış tipi)x(Sol Ayak basış tipi)x(Postüral Değer) şeklinde gruplandırılmıştır. Anlamlılık değeri $p<0,05$ olarak belirlenmiştir. Bunun yanı sıra verilerin analizinde tanımlayıcı istatistiklerden yararlanılmıştır

BULGULAR

Katılımcıların Demografik ve Genel Özelliklerinin İncelenmesi

Çalışmaya 54 atletizm, 26 mücadele sporcusu olmak üzere toplam 80 sporcu (erkek 40 (%50); kız 40 (%50) kişi) dahil edilmiştir. Katılımcıların yaş ortalaması $9,88\pm 1,38$; spora başlama yaşları ortalama $6,55\pm 2,01$; branşı sürdürme süreleri (ay) ise $27,51\pm 12,83$ 'tür. Branş bazında ortalama değerler ise Tablo 2'de belirtilmiştir.

Tablo 2. Branş bazında katılımcıların diğer demografik bilgileri

Branş	Değişkenler	n	Min	Maks.	Ort.	S.S.
Atletizm	Yaş	54	7	11	9,82	1,36
	Spora başlama yaşı	54	3	10	6,44	2,03
	Branşı yapma ayı	54	12	60	27,11	12,19
Mücadele	Yaş	26	7	11	10,00	1,44
	Spora başlama yaşı	26	4	10	6,77	1,99
	Branşı yapma ayı	26	12	61	28,35	14,27

n: Örneklem büyüklüğü, Min.: Minimum değer, Maks.: Maksimum değer, Ort.: Ortalama, S.S.: Standart Sapma

Katılımcıların Ayak Basış Tipi Dağılımları ve Branşlar Arası Farklılıkların İncelenmesi

Katılımcıların Chippaux Smiraks İndeksi'ne (CSİ) göre ayak basış tipleri pes cavus, normal, pes planus olarak sınıflandırılmıştır. Branşa göre katılımcıların ayak basış tipleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır ($X^2=3,127$, $p>0,05$) (Tablo 3).

Tablo 3. Branş bazında ayak basış tipleri arasındaki farklılıklar

Değişkenler	Pes cavus		Normal		Pes planus		X ²	p
	n	%	n	%	n	%		
CSİ'ye göre sol ayak	42	77,8	6	11,1	6	11,1	3,127	0,227
	17	65,4	7	26,9	2	7,7		
CSİ'ye göre sağ ayak	43	79,6	6	11,1	5	9,3	3,153	0,227
	17	65,4	7	26,9	2	7,7		

n: Örneklem büyüklüğü, X²: ki kare değeri, p: Anlamlılık değeri

Katılımcıların Postüral Değerleri ve Branşlar Arası Farklılıkları

Katılımcılara ait postüral değerlere ilişkin bilgiler ve branşlar arası farklılıklar Tablo 3'te yer almaktadır. Ön ve yukarı translasyonlar pozitif, aşağı ve geri traslasyonlar negatif değerler olarak belirtilmiştir.

Tabloda belirtilen değerlere ilişkin bilgiler aşağıda verilmiştir:

- ✓ F_bas_cm_AB: Frontal yönden başın cm cinsinden yukarıda veya aşağıda olması
- ✓ Sag_lat_bas_cm_FB: Sağ lateral yönden başın cm cinsinden önde veya geride olması
- ✓ F_sag_omuz_cm_AB: Frontal yönden omuzun cm cinsinden yukarıda veya aşağıda olması
- ✓ Sag_lat_omuz_cm_FB: Sağ lateral yönden omuzun cm cinsinden önde veya geride olması
- ✓ F_sag_diz_cm_AB: Frontal yönden dizin cm cinsinden yukarıda veya aşağıda olması
- ✓ Sag_lat_diz_cm_FB: Sağ lateral yönden dizin cm cinsinden önde veya geride olması
- ✓ F_sag_kalca_cm_AB: Frontal yönden kalçanın cm cinsinden yukarıda veya aşağıda olması

✓ Sag_lat_kalca_cm_FB: Sağ lateral yönden kalçanın cm cinsinden önde veya geride olması

Tablo 4. Branşa göre postüral verilerdeki farklılığa ilişkin t-testi tablosu

Postür verisi	Branş	n	Ort.	S.S.	t	Sd.	p
F_bas_cm_AB	Atletizm	54	0,40	0,67	0,022	78	0,982
	Mücadele	26	0,39	0,89			
Sag_lat_bas_cm_FB	Atletizm	54	2,56	1,77	2,258	78	0,027*
	Mücadele	26	1,67	1,39			
F_sag_omuz_cm_AB	Atletizm	54	0,33	0,80	0,898	78	0,372
	Mücadele	26	0,16	0,71			
Sag_lat_omuz_cm_FB	Atletizm	54	1,81	1,92	1,442	78	0,153
	Mücadele	26	1,15	1,83			
F_sag_diz_cm_AB	Atletizm	54	0,10	0,28	-0,307	78	0,760
	Mücadele	26	0,12	0,32			
Sag_lat_diz_cm_FB	Atletizm	54	1,00	1,23	0,058	78	0,954
	Mücadele	26	0,98	1,66			
F_sag_kalca_cm_AB	Atletizm	54	0,06	0,33	1,276	78	0,206
	Mücadele	26	-0,05	0,36			
Sag_lat_kalca_cm_FB	Atletizm	54	1,73	1,39	0,875	78	0,384
	Mücadele	26	1,44	1,37			

* $p < 0,05$, n: Örneklem büyüklüğü, Ort.: Ortalama, S.S.: Standart Sapma, Sd: serbestlik derecesi, p: anlamlılık değeri

Postüral verilerden sadece branşa göre “sag_lat_bas_cm_FB” değerleri arasında anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p=0,027$) (Tablo 4). Atletizm branş sporcularının mücadele sporcularına göre sağ lateralden bakıldığında baş bölgesi daha fazla öne doğru pozisyonlanmıştır.

Katılımcıların Branş Kategorilerinde Ayak Basış Tipleri ile Postüral Değerler Arasındaki Etkinin İncelenmesi

Atletizm ve mücadele branşı sporcularının sağ ve sol ayak basış tiplerinin postüral değerler üzerindeki etkisinin incelenmesi üzerine faktöriyel MANOVA analizi yapılmıştır. Faktöriyel MANOVA analizinde bağımlı değişken olarak baş, omuz, kalça ve diz için bölgelerin frontal ve lateral yönden translasyon değerleri alınmıştır. Bağımsız değişken olarak sol ayağın ve sağ ayağın CSI'ye göre basış tipi sınıflandırılması (pes planus, normal, pes cavus) ve spor branşı (atletizm ve mücadele) alınmıştır. Test sonucunda (branş)x(sol ayak tipi)x(sağ ayak tipi)x(bölge) etkileşimine bakılmıştır.

Tablo 5. Faktöriyel MANOVA analizi sonuçları

Bağımsız Değişkenler	Bağımlı Değişkenler	Kareler Toplamı	Sd.	Kareler Ortalaması	F	p	η^2
brans * sol ayak tipi	F_head_cm_AB	0,146	2	0,073	0,128	0,880	0,004
	R_lat_head_cm_FB	2,739	2	1,369	0,491	0,614	0,015
	F_right_shoulder_cm_AB	0,880	2	0,440	0,757	0,473	0,023
	R_lat_shoulder_cm_FB	7,273	2	3,637	0,952	0,391	0,028
	F_right_hip_cm_AB	0,023	2	0,011	0,098	0,907	0,003
	R_lat_hip_cm_FB	4,155	2	2,078	1,024	0,365	0,031
	F_right_knee_cm_AB	0,172	2	0,086	1,065	0,351	0,032
	R_lat_knee_cm_FB	7,911	2	3,955	1,963	0,149	0,057
brans * sağ ayak tipi	F_head_cm_AB	0,198	2	0,099	0,174	0,841	0,005
	R_lat_head_cm_FB	2,544	2	1,272	0,456	0,636	0,014
	F_right_shoulder_cm_AB	1,669	2	0,835	1,436	0,245	0,042
	R_lat_shoulder_cm_FB	5,902	2	2,951	0,772	0,466	0,023
	F_right_hip_cm_AB	0,058	2	0,029	0,248	0,781	0,008
	R_lat_hip_cm_FB	0,421	2	0,211	0,104	0,902	0,003
	F_right_knee_cm_AB	0,123	2	0,061	0,759	0,472	0,023
	R_lat_knee_cm_FB	0,549	2	0,275	0,136	0,873	0,004
sol ayak tipi* sağ ayak tipi	F_head_cm_AB	2,830	4	0,708	1,244	0,301	0,071
	R_lat_head_cm_FB	19,568	4	4,892	1,753	0,149	0,097
	F_right_shoulder_cm_AB	4,631	4	1,158	1,992	0,106	0,109
	R_lat_shoulder_cm_FB	6,202	4	1,550	0,406	0,804	0,024
	F_right_hip_cm_AB	0,491	4	0,123	1,045	0,391	0,060
	R_lat_hip_cm_FB	5,764	4	1,441	0,710	0,588	0,042
	F_right_knee_cm_AB	0,491	4	0,123	1,520	0,207	0,086
	R_lat_knee_cm_FB	4,908	4	1,227	0,609	0,658	0,036
brans * sol ayak tipi* sağ ayak tipi	F_head_cm_AB	0,377	1	0,377	0,663	0,419	0,010
	R_lat_head_cm_FB	0,119	1	0,119	0,042	0,837	0,001

F_right_shoulder_cm_AB	1,046	1	1,046	1,799	0,184	0,027
R_lat_shoulder_cm_FB	0,046	1	0,046	0,012	0,913	0,000
F_right_hip_cm_AB	0,022	1	0,022	0,184	0,669	0,003
R_lat_hip_cm_FB	0,064	1	0,064	0,031	0,860	0,000
F_right_knee_cm_AB	0,028	1	0,028	0,341	0,561	0,005
R_lat_knee_cm_FB	0,075	1	0,075	0,037	0,847	0,001

Sd: serbestlik derecesi, F: varyanslar değeri, p: anlamlılık değeri, η^2 =etki büyüklüğü

Faktöriyel MANOVA analizi sonucunda (branş)x(sol ayak tipi)x(sağ ayak tipi)x(bölge) etkileşiminde anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır (Wilks' Lambda= 0,988, F(2,64)=0,390, p>0,05) (Tablo 5).

TARTIŞMA

Katılımcıların Ayak Basış Tipi Dağılımları ve Branşlar Arası Farklılıkları

Statik pedobarografik ölçüm kullanılarak ayak basış problemlerinin ortaya konulmasında birçok indeksten yararlanılmaktadır. Bu indekslere Staheli indeksi, ark indeksi, valgus indeksi, Clarke açısı, Chippaux-Smirak indeksi (CSİ) vb. örnek olarak verilebilir. CSİ pes planus tespitinde sıklıkla kullanılan ve tahmin kapasitesi diğer indekslere göre daha iyi olan bir indekstir (Chen ve ark., 2011, s. 611; Evans, 2012, s. 1; Chen ve ark., 2013, s. 255; Pita-Fernández ve ark., 2015, s. 148; Gonzalez- Martin ve ark., 2017, s. 25; Çakır ve Karadenizli, 2021, s. 48). Bu çalışma kapsamında katılımcıların ayak basış tiplerinin belirlenmesinde CSİ kullanılmıştır. Katılımcıların ayak basış tipleri normal, pes planus ve pes cavus olarak sınıflandırılmıştır.

Çalışmada branşa göre katılımcıların ayak basış tipleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (p>0,05) (Tablo 3). Literatür çalışmaları incelendiğinde sporcularda spor branşına göre ayak basış tipleri farklılık gösterebilmektedir (Klinge ve ark., 1993, s. 55). Elit düzeydeki güreşçilerde ise MLA'nın yüksek olduğu tespit edilmiş ve bu sporcularda pes planus görülme olasılığının düşük olduğu öne sürülmüştür (Ślęzyński ve Dębska, 1977, s. 75). Bir diğer çalışmada tekvandoculara pes planus görülme olasılığının en yüksek, atletizm branşı sporcularında ise en düşük olduğu belirlenmiştir (Ramos-Álvarez ve ark., 2016, s. 2016). Lessby, Manuel, Jairo, Edwin, ve Diana (2011) ise halter, yüzme ve saha sporcularında pes kavusa yatkınlığın pes planusa göre daha yüksek olduğunu tespit etmiştir. Sedanter ve sporcu kadınlar üzerinde yapılan bir çalışmada ise pes cavus ayak tipinin her iki grupta da en yüksek oranda görüldüğü belirlenmiştir (Gomez, ve ark., 2009, s. 25). Bu çalışmada atletizm branşı sporcularında pes cavus görülme olasılığı literatürle paralel şekilde yüksek olarak bulunmuştur. Literatürdeki çalışmalardan farklı olarak branşa göre ayak basış tipleri arasında anlamlı bir farklılığın bulunmama nedeni branş sınıflarında bulunan katılımcı sayıları (Natletizm= 54; Nmücadele= 26) arasındaki dengesizlikten kaynaklı oluşmuş olabileceği düşünülmektedir.

Katılımcıların Postüral Değerleri ve Branşlar Arası Farklılıkları

Postür vücudu oluşturan parçaların birbirine uygun olarak pozisyonlanması olarak tanımlanmaktadır (Jobe ve ark., 2009, s. 33). Postüral kavramlardan biri olan “Doğru postür” sporcuların spor yaralanmalarından korunması ve sportif başarılarını sürdürebilmeleri için gerekli olan vücut duruşudur (İnal, 2017).

Literatür incelendiğinde sporcuların sahip olduğu postürün sedanterlerin postürlerine göre daha iyi olduğu belirlenmiştir (Nitzschke ve Hildenbrand, 1990, s. 477). Ayrıca yapılan egzersiz ve spor branşlarıyla postürde farklılaşmaya yol açarak iyileşmeler sağlayabilmektedir (Hammami ve ark., 2018, s. 169; Sevecan ve ark., 2021, s. 57). Ancak yapılan çalışmalar 11-13 yaş grubu çocuklarda branşlar arası postüral farklılığın olmadığını göstermektedir (Tokgöz ve Aydın, 2022, s. 87). Bu çalışmada ise branşlar arasında sadece sağ lateralden başın önde veya geride olma durumu açısından farklılık bulunmaktaydı (Tablo 4). Bu farklılık mücadele sporcularına göre atletizm branşı sporcularının baş postürlerinin daha fazla öne doğru tilt yapmasından kaynaklanabilir. Bu duruma atletizm branşında sürekli olarak öne doğru hareket paterninin hâkim olmasından, mücadele sporlarında ise öne ve geriye doğru hamlelerin bulunmasının yol açabileceği düşünülebilir.

Katılımcıların Postüral Sınıflandırmaları ve Ayak Basış Tipleri Arasındaki İlişki

Biyokinetik zincir parçalarından biri olan ayakta arkların doğru dizilimleri ile yük aktarımı ve kuvvet dağılımı düzgün bir şekilde sağlanmaktadır (Duval ve ark., 2010, s. 637; Burns Crosbie ve ark., 2005, s. 288; Buldt ve ark., 2018, s. 2018). Ark dizilimlerinde meydana gelen değişiklikler ile yük dağılımı

etkilenebilir ve bu durum hareket esnasında vücudun üst bölgelerini etkileyebilir (Ntousis ve ark., 2013, s. 190; Tateuchi ve ark., 2011, s. 566). Vücutta ayak ve pelvis arasındaki etkileşim, kinematik bir zincirleme reaksiyon şeklinde meydana gelir (Khamis ve Yizhar, 2007, s. 127).

Ayağın hiperpronasyonu veya supinasyonunda vücut postürünün nasıl etkilendiği belirlemek amacıyla yapılmış çalışmalar literatürde bulunmaktadır (Pinto ve ark., 2008, s. 513; Tateuchi ve ark., 2011, s. 566; Duval ve ark., 2010, s. 637; Betsch ve ark., 2011, s. 1758). Kalkaneal eversiyonun bilateral ve unilateral görülmesi ile pelvisin anteversiyonunda artış, sadece unilateral eversiyonda ise pelviste lateral tilt meydana gelebileceği ortaya konulmuştur. Bunun sonucu olarak lumbopelvik bozukluğa sahip olan bireylerde pelvis postürünün yanı sıra kalkaneal kemiğin postüründe değerlendirilmesi gerektiği önerilmiştir (Pinto ve ark., 2008, s. 513). Bilateral kalkaneal eversiyonun pelvik anteversiyonunda yarattığı artış Khamis ve Yizhar (2007) tarafından gerçekleştirilen çalışmada da tespit edilmiştir. Bunların yanı sıra ağırlık aktarımı sırasında ayakta meydana gelen aşırı pronosyonun alt ekstremitede iç rotasyona neden olduğu belirlenmiştir (Tiberio, 1988, s. 1840).

Aşırı subtalar pronosyonunun pelvisin öne doğru itilmesine yol açarak lomber lordozu arttırabileceği bazı çalışmalarca varsayılmıştır (Tiberio, 2000, s. 1057; Rothbart ve Estabrook, 1988, s. 373). Ancak bununla ilişkili kesin kanıt sunulamamakla birlikte ayaktaki supinasyon veya pronosyonun lomber omurgada herhangi bir etki yaratmadığını belirleyen çalışmalarda bulunmaktadır (Duval ve ark., 2010, s. 637). Bir başka çalışmada ise ayak postürünün, pelvis postürünü etkilediği ancak omurga postürüne önemli bir etkide bulunmadığı belirlenmiştir (Betsch ve ark., 2011, s. 1758).

Ayakta, sağ ve sol ayak MLA yüksekliğindeki asimetrik artışın omuz bölgesinde asimetriye yola açtığını gösteren çalışmalar mevcuttur (Woźniacka ve ark., 2019, s. 7). Bunların yanı sıra skolyozlu bireylerde pes cavus görülme olasılığının düzgün postüre sahip bireylere göre düşük olduğunu gösteren çalışmalar olduğu gibi ikisi arasında ilişki olduğunu saptayan çalışmalarda mevcuttur (Belabbassi ve ark., 2013; Carpintero ve ark., 1994, s.1260). Baş ile ayak ilişkisi incelendiğinde plantar arktaki düzleşmenin baş ve boynun pozisyonun ileri doğru konulmasına yol açtığını belirten çalışmalar bulunmaktadır (Walther, 1981, s. 155; Sohn, 2011, s. 1).

Bu çalışma kapsamında branş bazında katılımcıların sağ ve sol ayak basış tiplerinin postüral sapmalarda etkisi olmadığı ortaya konulmuştur. Bu durum farklı katılımcıların farklı branşta olmalarına rağmen benzer ayak basış tiplerine sahip olmalarından kaynaklı olabileceği düşüncesindeyiz. Bunun yanı sıra ayak basış tipinin belirlenmesinde kullanılan yöntemlere göre elde edilen sınıflamanın postürle ilişkisinin değişkenlik gösterebileceği görülen çalışmalar literatürde mevcuttur (Veis ve ark., 2022, s.5). Bu çalışma kapsamında baş, omuz ve diz postürü ile ayak basışları arasında bir farklılık tespit edilmeme nedeni ayak basış tipi sınıflandırılması için kullanılan yöntemlerden kaynaklanmıştır olabilir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışma sonucunda mücadele ve atletizm branşını en az bir yıldır sürdüren 7-11 yaş grubu çocuklarda ayak basış tiplerinin benzer olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç branşlardaki katılımcı sayılarındaki dengesizlikten ve katılımcıların branşı sürdürme sürelerinin en az bir yıl seçilmiş olmasından kaynaklanabilir.

Çalışmada atletizm ve mücadele branşı sporcuları arasındaki postüral farklılığa sadece baş bölgesinde rastlanmıştır. Bu farklılık atletizm branşı sporcularının baş postürlerindeki anterior tiltin daha yüksek olmasında kaynaklanmaktaydı. Bu sonuç iki branş türünde kullanılan hareket paternlerinin farklı olmasından dolayı ortaya çıkmış olabilir. Buradan yola çıkarak atletizm branşını sürdüren sporcuların baş postürlerindeki sapmaların yüksek olabileceğini ve egzersiz seçimlerinde baş boyun kasları üzerine odaklanılması gerektiğini ileri sürebiliriz.

Çalışmada bir diğer sonuç olarak yapılan branşın ve ayak basış tiplerinin postüral sapmalar üzerinde etkisi olmadığı belirlenmiştir. Bunun ayak basış tipinin belirlenmesinde kullanılan yöntemden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Alt ekstremitte simetrik gelişim farklılığına odaklanarak örnekleme dahil edilen atletizm ve mücadele branşı sporcularının ayak basış tiplerinde ve alt ekstremitte postürlerinde bir farklılığa rastlanılmamış olması, 7-11 yaş grubu çocuk sporcularda ekstremitte gelişimlerinin ayak basış tipi ve postür üzerine bir etkisi olmadığını göstermektedir. Ancak bunun genellenebilmesi için daha geniş

katılımcı kitlesine sahip, branşı sürdürme sürelerinin daha yüksek olduğu örneklem gruplarında benzer çalışmaların yapılması gerektiğini önermekteyiz.

Çalışmada katılımcı sayılarındaki dengesizlik çalışmanın eksiklikleri arasında gösterilebilir. İleride yapılacak olan çalışmalarda katılımcı sayılarının daha dengeli seçilmesini önermekteyiz. Bunun yanı sıra elde edilen sonuçlar katılımcıların ilgili spor branşını sürdürme süresinin ortalama $27,51 \pm 12,83$ ay olmasından kaynaklanmış olabilir. Bu süre çerçevesinde yapılan branş antrenmanlarının katılımcıların postürlerine ve ayak basış tiplerine etkisi gerçekleşmemiş olabilir. İleride yapılacak olan çalışmalara branşı daha uzun yıllar sürdürmüş olan sporcuların dahil edilmesi ve bu çalışmaların farklı yaş gruplarında uygulanması konu ile ilgili daha iyi sonuçlar verebilir.

KAYNAKÇA

- Angin, S., & Demirbüken, İ. (2020). *Ankle and foot complex (Ed.: S. Angin and İ.E. Şimşek; 1.Basım), Comparative kinesiology of the human body normal and pathological condition içinde (s. 411-439)*. Londra: Academic Press.
- Belabbassi, H., Haddouche, A., Ouadah, A., & Kaced, H. (2013). Pes cavus and idiopathic scoliosis from school screening. *Scoliosis*, 8(2). <https://doi.org/10.1186/1748-7161-8-S2-O6>
- Betsch, M., Schnependahl, J., Dor, L., Jungbluth, P., Grassmann, J. P., Windolf, J., Thelen, S., Håkimi, M., Rapp, W., & Wild, M. (2011). Influence of foot positions on the spine and pelvis. *Arthritis Care and Research*, 63(12), 1758-1765. <https://doi.org/10.1002/acr.20601>
- Buldt, A. K., Forghany, S., Landorf, K. B., Levinger, P., Murley, G. S., & Menz, H. B. (2018). Foot posture is associated with plantar pressure during gait: A comparison of normal, planus and cavus feet. *Gait and Posture*, 62, 235-240. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.03.005>
- Burns, J., Crosbie, J., Hunt, A., & Ouvrier, R. (2005). The effect of pes cavus on foot pain and plantar pressure. *Clinical Biomechanics*, 20(9), 877-882. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2005.03.006>
- Carpintero, P., Entrenas, R., Gonzalez, I., Garcia, E., & Mesa, M. (1994). The relationship between pes cavus and idiopathic scoliosis. *Spine*, 19(11), 1260-1263. <https://doi.org/10.1097/00007632-199405310-00012>
- Cesar Munhoz, W., & Pasqual Marques, A. (2009). Body posture evaluations in subjects with internal temporomandibular joint derangement. *CRANIO®*, 27(4), 231-242. <https://doi.org/10.1179/crn.2009.034>
- Chen, K. C., Tung, L. C., Yeh, C. J., Yang, J. F., Kuo, J. F., & Wang, C. H. (2013). Change in flatfoot of preschool-aged children: a 1-year follow-up study. *European Journal of Pediatrics*, 172, 255-260. <https://doi.org/10.1007/s00431-012-1884-4>
- Chen, K. C., Yeh, C. J., Kuo, J. F., Hsieh, C. L., Yang, S. F., & Wang, C. H. (2011). Footprint analysis of flatfoot in preschool-aged children. *European Journal of Pediatrics*, 170, 611-617. <https://doi.org/10.1007/s00431-010-1330-4>
- Czaprowski, D., Stoliński, L., Tyrakowski, M., Kozinoga, M., & Kotwicki, T. (2018). Non-structural misalignments of body posture in the sagittal plane. *Scoliosis and spinal disorders*, 13(1), 1-14. <https://doi.org/10.1186/s13013-018-0151-5>
- Çakır, E., & Karadenizli, Z.İ. (2021). Ayak Basınç Dağılım Profillerinin Dinamik Denge Becerisi Üzerine Etkisi. 'III. International Congress of Athletic Performance and Health in Sports' Bildiri Kitapçığı içinde (s. 48-49). *International Journal of Sport Exercise and Training Sciences-IJSETS*, Ek(5), 1-120.
- de Moura Rocha, G. M., do Bonfim, R. V. F., de Oliveira, G. A. L., Assis, L., & Almeida, V. R. (2020). The relationship between body posture, gait biomechanics and the use of sensory insoles: a review. *Research, Society and Development*, 9(9), 1-27.
- Duval, K., Lam, T., & Sanderson, D. (2010). The mechanical relationship between the rearfoot, pelvis and low-back. *Gait and Posture*, 32(4), 637-640. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2010.09.007>
- Evans, A. M. (2012). Screening for foot problems in children: is this practice justifiable?. *Journal of Foot and Ankle Research*, 5, 1-10. <http://www.jfootankleres.com/content/5/1/18>
- Feldman, A. G. (2016). *The relationship between postural and movement stability*. Jozsef Laczko, and Mark L. Latash Editör, Progress in motor control: Theories and translations içinde (s. 105-120). İsviçre: Springer.
- Franco, A. H. (1987). Pes cavus and pes planus: analyses and treatment. *Physical therapy*, 67(5), 688-694. <https://doi.org/10.1093/ptj/67.5.688>

- Gomez, L., Manuel Franco, J., Jairo Nathy, J., Valencia, E., Vargas, D., & Jimenez, L. (2009). Influence of sport in the anthropometric characteristics of the female plant footprint. *Educacion Fisica Y Deporte*, 28(2), 25-33.
- Gonzalez-Martin, C., Pita-Fernandez, S., Seoane-Pillado, T., Lopez-Calviño, B., Pertega-Diaz, S., & Gil-Guillen, V. (2017). Variability between Clarke's angle and Chippaux-Smirak index for the diagnosis of flat feet. *Colombia Médica*, 48(1), 25-31
- Hammami, A., Randers, M. B., Kasmi, S., Razgallah, M., Tabka, Z., Chamari, K., & Bouhleb, E. (2018). Effects of soccer training on health-related physical fitness measures in male adolescents. *Journal of Sport and Health Science*, 7(2), 169-175. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2017.10.009>
- Headlee, D. L., Leonard, J. L., Hart, J. M., Ingersoll, C. D., & Hertel, J. (2008). Fatigue of the plantar intrinsic foot muscles increases navicular drop. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 18(3), 420-425. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2006.11.004>
- İnal, H. S. (2017). *Spor ve egzersizde vücut biyomekaniği*. Ankara: Hipokrat Kitapevi.
- Jobe, C. M., Phipatanakul, W., & Coen, M. J. (2009). *Gross anatomy of the shoulder*. Charles A. Rockwood Jr, and Frederic. A. Matsen III Editör (Basım Sayısı: 4), The shoulder içinde (s. 33-100). Amsterdam: Elsevier Health Sciences.
- Joo, H. Y., Yang, J. O., & Lee, J. S. (2020). Differences of foot plantar pressure balance and lung capacity according to change of cervical posture in adults. *Korean Journal of Sport Biomechanics*, 30(1), 93-101. <https://doi.org/10.5103/KJSB.2020.30.1.93>
- Khamis, S., & Yizhar, Z. (2007). Effect of feet hyperpronation on pelvic alignment in a standing position. *Gait and Posture*, 25(1), 127-134. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2006.02.005>
- Klinge, J., Hoppeler, H., & Biedert, R. (1993). Statistical deviations in high-performance athletes. *Schweizerische Zeitschrift für Sportmedizin*, 41(2), 55-62. <https://europepmc.org/article/med/8342006>
- Lee, Y. J., Park, J. H., Lee, S. J., Ryu, H. M., Kim, S. K., Lee, et al., (2017). Systematic review of the correlation between temporomandibular disorder and body posture. *Journal of Acupuncture Research*, 34(4), 159-168. <https://doi.org/10.13045/jar.2017.02201>
- Lessby, G., Manuel, F. J., Jairo, N. J., Edwin, V., & Diana, V. (2011). Sport influence on footprints of Colombian's powerlifters, swimmers and field athletes. *Portuguese Journal of Sport Sciences*, 11(2), 1015-1017.
- Lu, M. L., Waters, T., & Werren, D. (2015). Development of human posture simulation method for assessing posture angles and spinal loads. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing and Service Industries*, 25(1), 123-136. <https://doi.org/10.1002/hfm.20534>
- Mala, L., Maly, T., Cabell, L., Cech, P., Hank, M., Coufalova, K., & Zahalka, F. (2019). Body composition and morphological limbs asymmetry in competitors in six martial arts. *International Journal of Morphology*, 37(2), 568-575.
- Neumann, D. A. (Ed.). (2010). *Ankle and foot*. (Basım Sayısı: 2), Kinesiology of the musculoskeletal system foundations for rehabilitation içinde (s. 573- 594). Kanada: Mosby Elsevier.
- Nitzschke, E., & Hildenbrand, M. (1990). Epidemiology of kyphosis in school children. *Zeitschrift für Orthopädie und ihre Grenzgebiete*, 128(5), 477-481. <https://doi.org/10.1055/s-2008-1039600>
- Ntousis, T., Mandalidis, D., Chronopoulos, E., & Athanasopoulos, S. (2013). EMG activation of trunk and upper limb muscles following experimentally-induced overpronation and oversupination of the feet in quiet standing. *Gait and posture*, 37(2), 190-194. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2012.06.028>
- Park, J. H., Noh, S. C., Jang, H. S., Yu, W. J., Park, M. K., & Choi, H. H. (2009). The study of correlation between foot-pressure distribution and scoliosis. L. Goh Editör, ICBME 2008- 13th International Conference on Biomedical Engineering içinde. Singapur: *Springer*, 23(1-3),974-978.
- Patel, M., Shah, P., Ravaliya, S., & Patel, M. (2021). Relationship of anterior knee pain and flat foot: A cross-sectional study. *International Journal of Health Sciences and Research*, 11(3), 86-92.
- Pinto, R. Z., Souza, T. R., Trede, R. G., Kirkwood, R. N., Figueiredo, E. M., & Fonseca, S. T. (2008). Bilateral and unilateral increases in calcaneal eversion affect pelvic alignment in standing position. *Manual therapy*, 13(6), 513-519. <https://doi.org/10.1016/j.math.2007.06.004>
- Pita-Fernández, S., González-Martín, C., Seoane-Pillado, T., López-Calviño, B., Pértega-Díaz, S., & Gil-Guillén, V. (2015). Validity of footprint analysis to determine flatfoot using clinical diagnosis as the gold standard

- in a random sample aged 40 years and older. *Journal of Epidemiology*, 25(2), 148-154. <https://doi.org/10.2188/jea.JE20140082>
- Ramos-Álvarez, J. J., Del Castillo-Campos, M. J., Polo-Portés, C. E., Lara-Hernández, M. T., Jiménez-Herranz, E., & Naranjo-Ortiz, C. (2016). Comparative study between symmetrical and asymmetrical sports by static structural analysis in adolescent athletes. *Arch Med Deporte*, 33(2), 98-102.
- Rothbart, B. A., & Estabrook, L. (1988). Excessive pronation: a major biomechanical determinant in the development of chondromalacia and pelvic lists. *J Manipulative Physiol Ther*, 11(5), 373-9. <http://www.mortonsfoot.com/assets/articles/jmpt.pdf>
- Sevencan, M., Okur, Ş., & Ünal, M. (2021). Geleneksel Okçuluğun Postür Üzerine Etkisi. 'III. International Congress of Athletic Performance and Health in Sports' Bildiri Kitapçığı içinde (s. 57-58). *International Journal of Sport Exercise and Training Sciences-IJSETS*, Ek(5), 1-120.
- Ślężyński, J., & Dębska, H. (1977). Plantographic research on the world's top wrestlers. *Wychowanie Fizyczne i Sport*, 1, 75-84.
- Sohn, I. C. (2011). The relationship between the temporomandibular joint (TMJ) and meridian flow. *Journal of TMJ Balancing Medicine*, 1(1), 1-8
- Stokes, I. A., Hutton, W. C., & Stott, J. R. (1979). Forces acting on the metatarsals during normal walking. *Journal of Anatomy*, 129(3), 579.
- Tateuchi, H., Wada, O., & Ichihashi, N. (2011). Effects of calcaneal eversion on three-dimensional kinematics of the hip, pelvis and thorax in unilateral weight bearing. *Human Movement Science*, 30(3), 566-573. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2010.11.011>
- Tiberio, D. (1988). Pathomechanics of structural foot deformities. *Physical therapy*, 68(12), 1840-1849. <https://doi.org/10.1093/ptj/68.12.1840>
- Tiberio, D. (2000). Relationship between foot pronation and rotation of the tibia and femur during walking. *Foot and Ankle International*, 21(12), 1057-1060. <http://doi.org/10.1177/107110070002101214>
- Tokgöz, G., & Aydın, Ö. (2022). 11-13 Yaş Futbolcular ile Hentbolcuların Vücut Postür Analizlerinin Karşılaştırılması. *Journal of Global Sport and Education Research*, 5(2), 87-97. <https://doi.org/10.55142/jogser.1142064>
- Uzun, A., Aydos, L., Kaya, M., Kanatlı, U., & Esen, E. (2012). Buz hokeycilerde uzun süre paten kullanımının ayak tabanı basınç dağılımlarına etkisinin araştırılması. *SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 10(4), 117-124. https://doi.org/10.1501/Sporm_0000000228
- Veis, A., Kanásová, J., & Halmová, N. (2022). The level of body posture, the flexibility of backbone and flat feet in competition fitness in 8-11year old girls. *Trends in Sport Sciences*, 29(1), 5-11. <http://doi.org/10.23829/TSS.2022.29.1-1>
- Walther, D. S. (1981). Applied Kinesiology: Head, Neck, and Jaw Pain and Dysfunction-The Stomatognathic System (Basım Sayısı: 2). Hollanda: DC Systems. s.155–156.
- Wong, P. L., Chamari, K., Chaouachi, A., Wisløff, U., & Hong, Y. (2007a). Difference in plantar pressure between the preferred and non-preferred feet in four soccer-related movements. *British Journal of Sports Medicine*, 41(2), 84-92. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2006.030908>
- Woźniacka, R., Oleksy, Ł., Jankowicz-Szymańska, A., Mika, A., Kielnar, R., & Stolarczyk, A. (2019). The association between high-arched feet, plantar pressure distribution and body posture in young women. *Scientific Reports*, 9(1), 17187. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-53459-w>
- Zhao, X., Gu, Y., Yu, J., Ma, Y., & Zhou, Z. (2020). The influence of gender, age, and body mass index on arch height and arch stiffness. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*, 59(2), 298-302. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2019.08.022>

KAYNAK GÖSTERME

Arslan Kabasakal, S., Ünal, S., & Duru, A.D. (2023). Atletizm ve mücadele sporu yapan çocukların ayak basış tipleri ile postürleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Uluslararası Spor, Egzersiz ve Antrenman Bilimi Dergisi - USEABD*, 9(2), 49-58. DOI: 10.18826/useabd.1299850