

Türkiye’de Gerçekleştirilen Lisansüstü Tez Çalışmalarında Pes Planuslu Bireylerde Konservatif Tedavi Yöntemlerinin İncelenmesi: Tanımlayıcı Bir Araştırma

Investigation of Conservative Treatment Methods in Individuals with Pes Planus in Postgraduate Thesis Studies Conducted in Türkiye: A Descriptive Research

¹ Aslı ÖREN^a, ² Banu ÜNVER^b, ³ Nilgün BEK^b

^aİnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Malatya, Türkiye

^bLokman Hekim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara, Türkiye

ÖZET Amaç: Bu çalışma, ülkemizde gerçekleştirilen lisansüstü tez çalışmalarında pes planuslu bireylerde uygulanan konservatif tedavi yöntemlerini incelemek ve bu çalışmalarda uygulanan tedavi yöntemlerinin etkinliğinin değerlendirildiği parametrelerini tespit etmek ve sonuçları güncel literatür ışığında tartışmak amacıyla planlandı. **Gereç ve Yöntemler:** Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanında “pes planus, pes planovalgus, kalkaneovalgus, pronasyon, arka ayak eversiyonu/valgusu, düşük ark, düztaban, içe basma, ayak postürü, medial longitudinal ark, naviküler yükseklik, naviküler düşme, ayak izi, pedobarografi” anahtar kelimeleri kullanılarak 147 lisansüstü çalışmaya ulaşıldı. Dâhil edilme kriterlerini sağlayan 23 lisansüstü tez çalışması incelemeye alındı. **Bulgular:** Pes planusta konservatif tedavi yöntemlerinde en çok araştırılan yaklaşımlar ortez, egzersiz ve bantlama yöntemiydi. Bu yöntemler dışında, birer tezde manipülasyon ve miyofasyal gevşetme uygulamalarının araştırıldığı görüldü. Pes planusa yönelik konservatif tedavi yöntemlerinin etkinliğinin değerlendirmesinde sıklıkla ağrı, ayak postürüne yönelik klinik testler, pedobarografi, yaşam kalitesi/tedavi etkinliğine yönelik ölçümler, alt ekstremitte performans testleri ve denge değerlendirmelerinin sonuç ölçütü olarak kullanıldığı görüldü. **Sonuç:** Ülkemizde gerçekleştirilmiş lisansüstü tez konularının literatürde de sıklıkla araştırılan konular bakımından paralel olduğu, ayrıca çalışma sonuçlarını son yıllarda yapılan derleme ve metaanaliz çalışmalarını ile birlikte okuyabilmenin önemli olduğu sonucuna vardık. Literatürde kanıt dayalı sonuçları yüksek konservatif tedavi yöntemlerini ve sonuç ölçümlerini kullanmak; ortak tartışma, sonuç ve uygulamaları da beraberinde getirecektir.

ABSTRACT Objective: This study was planned to examine the conservative treatment methods applied to individuals with pes planus in postgraduate thesis studies conducted in our country and to determine the parameters by which the effectiveness of the treatment methods applied in these studies was evaluated. **Material and Methods:** Using the keywords “pes planus, flatfoot, calcaneovalgus, pronation, hindfoot eversion/valgus, low arch, pes planovalgus, in-toeing, foot posture, medial longitudinal arch, navicular height, navicular drop, footprint, pedobarography” in the database of the Council of Higher Education National Thesis Center. 147 postgraduate studies were accessed. 23 thesis studies that met the inclusion criteria were examined. **Results:** The most researched conservative treatment methods for pes planus were orthosis, exercise and taping. Apart from these methods, it was observed that manipulation and myofascial release applications were investigated in one thesis each. It was observed that pain, clinical tests for foot posture, pedobarography, quality of life/treatment effectiveness scales, lower extremity performance tests and balance evaluations were frequently used as outcome measures in evaluating the effectiveness of conservative treatment methods for pes planus. **Conclusion:** We concluded that the postgraduate thesis topics conducted in our country are parallel to the topics frequently researched in the literature, and that it is important to be able to read the study results together with the compilation and meta-analysis studies conducted in recent years. Using conservative treatment methods and outcome measurements with high evidence-based results in the literature; common discussion will also bring results and practices.

Anahtar Kelimeler: Düztaban; egzersiz; veri tabanı; konservatif tedavi

Keywords: Flatfoot; exercise; database; conservative treatment

KAYNAK GÖSTERMEK İÇİN:

Ören A, Ünver B, Bek N. Türkiye’de gerçekleştirilen lisansüstü tez çalışmalarında pes planuslu bireylerde konservatif tedavi yöntemlerinin incelenmesi: Tanımlayıcı bir araştırma. Türkiye Klinikleri J Health Sci. 2024;9(3):546-61.

Correspondence: Aslı ÖREN

İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Malatya, Türkiye

E-mail: fztaslioren@hotmail.com



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Health Sciences.

Received: 21 Mar 2024

Received in revised form: 06 Jun 2024

Accepted: 06 Jun 2024

Available online: 12 Jun 2024

2536-4391 / Copyright © 2024 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Pes planus ya da düz taban, medial longitudinal ark (MLA) düşüklüğü ile bilinen, ön ayağın arka ayağa göre abduksiyonunu içeren ve genellikle arka ayak eversiyonu ile ilişkili bir deformitedir.¹ Ayağın ark yapısı, ön ayak ile arka ayak arasındaki bağlardan, tendonlardan ve fasiyadan oluşmaktadır.² Ark yapısını destekleyen bu yapılar, arasında spring ligament, deltoid ligament, plantar aponevroz gibi yumuşak dokular vardır.¹ Pes planus, rijit ve esnek olmak üzere iki formda görülmektedir. Daha az görülen rijit pes planus, ayağın ağırlık taşıma ve ağırlıksız durumları fark etmeksizin ark yükseklik kaybının görüldüğü durumdur.³ Genellikle konjenitaldir ancak yaşamın herhangi bir döneminde de görülebilmektedir. Tarsal koalisyon, konjenital vertikal talus, aksesuar naviküler kemik, konjenital arka ayak patolojileri ve peroneal kasların spastisitesi kaynaklı olabileceği bildirilmiştir.^{3,4} Daha çok edinsel olan esnek pes planus ise ark düşüklüğünün ağırlık taşıma sırasında görüldüğü durumdur. Edinilmiş pes planus deformitesine katkıda bulunan ana sebepler arasında gergin gastroknemius-soleus kompleksi, tibialis posterior disfonksiyonu, diyabet, sistemik inflamatuvar durumlar, travma sonrası arkı destekleyen yumuşak dokuların yaralanması gibi sebepler rapor edilmiştir.^{1,4}

Pes planus nispeten yaygın bir deformite olmasına rağmen tanı ve tedavi yaklaşımlarına rehberlik edebilecek yüksek kanıt düzeyine sahip araştırmaların sınırlı olması, klinikte uygulama farklılıklarına neden olmaktadır.

Pes planus deformitesi yönetiminde, tedavi planı öncesinde gerekli değerlendirmeler yapılmalı ve ark düşüklüğüne sebep olan etiyoloji tespit edilmelidir. Ardından konservatif ya da cerrahi yaklaşıma karar verilmelidir. Bu karar bireyin yaşına, fonksiyonel durumuna ve semptomların şiddetine göre değişmektedir.⁵ Cerrahide; aşil tendon uzatma, osteotomiler ve artrodez cerrahileri gibi uygulamaların bir ya da birkaçı yapılabilmektedir.⁶ Konservatif tedavi yöntemleri, hasta bilgilendirme ve önerileri sonrasında; egzersiz, ortez kullanımı, bantlama, ayakkabı modifikasyonları, etkilenen dokulara germe ve gevşeme yöntemleri gibi uygulamaları içermektedir.⁷ Ark düşüklüğünde ihtiyaca göre çeşitli ortezler kullanılmaktadır. Arkı destekleyen tabanlıklar, arka ayak

pronasyonunu kontrol edebilen topuk kamaları, “UCBL (University of California Biomechanics Laboratory)” ve supramalleolar ortezler verilmektedir.⁸ Ortezler, ark yapısını desteklemek ve subtalar eklem artmış pronasyonunu kontrol ederek ayak postürünü düzeltmek amaçlı kullanılan tedavi yaklaşımlarıdır.⁹ Egzersizler ise MLA’yı destekleyen plantar intrinsik ve ekstrinsik kaslarına yönelik kuvvetlendirme ve gastroknemius-soleus kas kompleksi germe uygulamalarını içermektedir. Bununla birlikte diz ve kalça kaslarına yönelik egzersiz protokollerinin etkinliğine bakan çalışmalar da vardır.¹⁰ Bantlama uygulamaları ise MLA’yı yükseltmek, pronasyonu önlemek ve tibialis posterior kasını desteklemek amaçlı rijit bantlama (RB), kinezyolojik bantlama (KB) ya da dinamik bantlama (DB) tekniklerinden oluşmaktadır.¹¹

Pes planusta kullanılan tedavi yöntemlerinin birbirlerine göre üstünlükleri, ihtiyaca yönelik klinik tercih ve literatürde tartışılan yönlerinin olması bu çalışmanın, çıkış noktasını oluşturmaktadır. Bu doğrultuda, birincil amacımız ülkemizde yapılan lisansüstü tez çalışmalarında, pes planusa yönelik konservatif tedavi yöntemlerini ortaya koymak ve sonuçları güncel literatür eşliğinde tartışmaktır. İkincil amacımız ise bu tez çalışmalarında uygulanan tedavilerin etkinliğinin değerlendirildiği parametreleri incelemektir. Ayrıca çalışma kapsamında incelenen tezlerde kullanılan konservatif tedavi yöntemlerinin hangi yıllarda kullanılmaya başlandığını, hangi tarihten sonra sık kullanıldığını belirlemeyi hedefledik.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Tanımlayıcı türde olan çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden doküman inceleme tekniği kullanıldı.¹² Dâhil edilme kriterleri, tezlerin Türkiye’de gerçekleştirilmiş olması ve tam metinlerine ulaşılabilmesi, katılımcılarını pes planuslu bireylerin oluşturması ve pes planusa yönelik konservatif tedavi yöntemi/yöntemlerini içermesiydi. Çalışmaya dâhil edilen lisansüstü tezler, Helsinki Deklarasyonu prensiplerine uygun olarak yapılmıştır.

VERİLERİN TOPLANMASI

Temmuz 2023’te Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi (YÖKTEZ) veri tabanında “pes planus, pes planovalgus, kalkaneovalgus, pronasyon, arka ayak

eversiyonu/valgusu, düşük ark, düztaban, içe basma, ayak postürü, MLA, naviküler yükseklik, naviküler düşme, ayak izi, pedobarografi” anahtar kelimeleri kullanılarak 147 lisansüstü çalışmaya ulaşıldı. İnceleme sonucu, YÖKTEZ ya da üniversite e-kütüphanesinde ulaşılamayan (n=27) tezler dışlandı. Daha sonra pes planusa yönelik konservatif tedavi yöntemini içeren tezleri tespit etmek amacıyla inceleme yapıldı. Pes planusu, farklı tanılı hasta gruplarında veya sağlıklı bireyler üzerinde çeşitli parametrelerle tespit ve/veya değerlendiren tezler (n=65), katılımcıları pes planuslu bireylerden oluşan ancak pes planusa yönelik herhangi bir konservatif tedavi yöntemi içermeyen tezler (n=31) ve cerrahi müdahale ile ilişkili tez (n=1) dışlandı.

Son olarak, konservatif tedavi yöntemini içeren 23 lisansüstü tez çalışmaya dahil edildi (Ek 1).

Dâhil edilen tezler kapsamında; katılımcıların özellikleri, çalışmanın amacı, uygulanan konservatif tedavi yöntemi ve protokolü, değerlendirme parametreleri ve elde edilen sonuçlar kaydedildi (Ek 2).

BULGULAR

Çalışmada 1984-2023 tarihleri arasında farklı meslek grupları tarafından gerçekleştirilen 23 lisansüstü tez çalışması (17 Yüksek lisans, 3 Doktora, 3 Tıpta uzmanlık) incelendi (Ek 1). Çalışmadan elde edilen bulgular “pes planusa yönelik uygulanan konservatif tedavi yöntemleri” Tablo 1’de ve “pes planusa yönelik uygulanan konservatif tedavi yöntemlerinin etkinliğinin değerlendirildiği parametreler” Tablo 2’de gösterildi. Ayrıca kullanılan konservatif tedavi yöntemlerinin yıllara göre dağılımı, Şekil 1’de verildi. Pes planusa yönelik uygulanan konservatif tedavi yöntemlerinin etkinliğinin değerlendirildiği parametrelerin son 5 yıl içerisinde kullanım sıklığı ise Şekil 2’de verildi.

Araştırmaya dâhil edilen tez çalışmalarında, pes planuslu bireylere uygulanan konservatif tedavi yöntemleri açısından incelendiğinde en sık kullanılan yöntemin ortez uygulaması olduğu görüldü (n=15; %51,72). Ortez üretiminde, tezlerde sıklıkla ayak basınç analiz sistemleri ve bilgisayar destekli tasarım/bilgisayar destekli üretim [computer aided design/computer aided manufacturing (CAD/CAM)]

tabanlık üretiminin kullanıldığı belirlendi (n=11). Ayağı, pedilen köpüğe bastırarak elde edilen negatif model üzerinden alçı doldurarak pozitif model elde edildiği yöntemin tabanlık üretiminde kullanıldığı bir teze rastlandı. Ayrıca tezlerde, hazır üretim medial topuk kaması ve tabanlık kullanımının olduğu da görüldü (n=3). Diğer konservatif tedavi yöntemlerinden olan egzersiz ve bantlama uygulamalarına ise aynı sıklıkta yer verildiği (n=6; %20,69) görüldü. Bantlama uygulamalarından KB (n=1), RB (n=2) ve DB’nin (n=3) kullanıldığı ve/veya birbiriyle karşılaştırıldığı tespit edildi. Egzersiz uygulamalarında, terapötik egzersiz yaklaşımları ile ayak kor eğitiminin karşılaştırıldığı (n=1) ve daha sıklıkla tabanlık ve egzersiz uygulamalarının birbirlerine göre veya bir arada etkinliklerinin karşılaştırıldığı görüldü (n=4). Miyofasyal gevşetme ve manipülasyon yöntemlerinin ise birer tezde (n=1; %3,45) kullanıldığı tespit edildi (Tablo 1).

Araştırmaya dâhil edilen tez çalışmaları, pes planuslu bireylere yönelik uygulanan konservatif tedavi yöntemlerinin etkinliğinin değerlendirildiği parametreler açısından incelendiğinde, en çok değerlendirilen parametreler; ağrı, ayak postürünün değerlendirilmesine yönelik klinik ölçümler ve pedobarografydi (n=10; %13,51). Ağrının görsel analog skalası veya ölçeklerle sorgulandığını, ayak postürünün ise literatürde sıkça kullanılan Naviküler düşme testi [navicular drop test (NDT)], subtalar açısı, Ayak postür indeksi (APİ), ayak izi yöntemleriyle değerlendirdiği tespit edildi. Yaşam kalitesini ve tedavi etkinliğini değerlendiren ölçeklerin sekiz tezde (%10,81) kullanıldığı tespit edildi. Farklı klinik testler veya cihazlar yardımıyla yapılan denge ölçümlerinin ve alt ekstremité performans testlerinin 7 tezde (%9,46) kullanıldığı görüldü. Alt ekstremité fiziksel değerlendirme yöntemlerinin (kısıklık, eklem hareket açıklığı, manuel kas testi vb.) altı tezde (%8,11) kullanıldığı görüldü. Fonksiyonel kapasitenin 5 tezde (%6,76) ve ayak fonksiyonunun 4 tezde (%5,41) ölçeklerle değerlendirildiği görüldü. Yürüme analizinin ve duyu değerlendirmesinin 2 tezde (%2,70); elektromiyografi (EMG), hipermobilité (Beighton testi ile) ve propriosepsiyonun (ayak bileğinin aktif pozisyon hissi ölçümü ile) birer tezde (%1,35) kullanıldığı görüldü (Tablo 2).

EK 1: İncelenen tezler tablosu (tabloda kullanılan incelenen tez numaraları, makale içinde ilgili yerlerde referans numaraları olarak kullanılmıştır).

No	Yazar	Yıl	Tez adı	YLT	DT	TU	Üniversite	Enstitü
1	Dikici FT.	2023	Pes Planuslu Bireylerde Ayak-Kor Eğitiminin Kas Aktivasyonları, Yürüyüş, Denge ve Alt Ekstremiteler Performansına Etkileri.	X			Ankara Yıldırım Beyazıt Ü.	SBE
2	Atalay KA.	2022	Medial Longitudinal Ark Düşükliği Olan Bireylerde Kendi Kendine Fasiya Gevşetme Tekniğinin Ayak Taban Basıncı ve Fonksiyonel Performansına Etkileri.	X			Muğla Sıtkı Koçman Ü.	SBE
3	Güven İ.	2022	Subtalar Valguslu Bireylerde Frontal Düzlemde Kalkaneus Desteğinin Dengeye Olan Etkisinin İncelenmesi.	X			Hacettepe Ü.	SBE
4	Kırmızı M.	2022	Esnek Pes Planuslu Bireylerde Egzersiz ve Tabanlık Yaklaşımlarının Ayak Postürü, Plantar Kuvvet Dağılımı ve Denge Üzerine Etkilerinin İncelenmesi.	X			Dokuz Eylül Ü.	SBE
5	Ünsalan M.	2022	Pes Planuslu Bireylerde Kinezyo Bandlama ve Rijit Bandlamanın Dikey Sırama Performansı Üzerine Etkisi.	X			Uluslararası Kıbrıs Ü.	YDE
6	Kalkan O.	2022	Pes Planuslu Hastalarda Ev Egzersiz Programı ve Medial Ark Desteğinin Denge Üzerine Etkisinin Karşılaştırılması.	X		X	Sağlık Bilimleri Ü.	SBE
7	Aydoğan Ö.	2022	3D Modelleme Yapılan Bireyselleştirilmiş Tabanlık Uygulamalarının Pes Planuslu Olgularda Baropodometrik Parametreler Üzerine Etkisinin Araştırılması.	X			İstanbul Medipol Ü.	SBE
8	Dönmez M.	2022	Medial Ark Düşükliği Olan Kadın Voleybol Oyuncularında Subtalar Eklem Antipronasyonun Baropodometrik Parametreler Üzerine Anlık Etkisinin Araştırılması.	X			Gazi Ü.	SBE
9	Öz ÇB.	2021	Pes Planuslu Bireylerde Yüksek Hız Düşük Amplitüdü (HYLA) Talus Manipülasyonunun Baropodometrik Parametreler Üzerine Anlık Etkisinin Araştırılması.	X			Bahçeşehir Ü.	SBE
10	Özgöncü N.	2021	4-8 Yaş Arası Pes Planuslu Çocuklarda Tabanlık Uygulamasının Ayak Yük Dağılımı ve Fonksiyonel Kapasiteye Etkisi.	X			Hasan Kalyoncu Ü.	SBE
11	Turan C.	2021	Karbon Tabanlık Kullanımının Farklı Ayak Deformiteleimdeki Ayak Plantar Basıncı Dağılımına Etkisi.	X			İstanbul Medipol Ü.	SBE
12	Bulut İ.	2021	Ağrılı Esnek Düz Tabanlı Olan Genç Bireylerde CAD/CAM Tabanlık Uygulamasının ve Egzersiz Etkilerinin İncelenmesi.	X			Pamukkale Ü.	SBE
13	Kesikbaş G.	2020	Ağrı Haddede İşçilerinde Kişiyözel Tabanlık Kullanımının Ayak Basıncı Analizi Üzerine Etkisinin İncelenmesi.	X			İstanbul Medipol Ü.	SBE
14	Güner Z.	2019	Pes Planuslu Bireylerde Atletik Banlamanın Alt Ekstremiteler Performansı ve Denge Üzerine Etkisi.	X			Ankara Yıldırım Beyazıt Ü.	SBE
15	Evrindik H.	2019	Femoral Anteversiyon Artışı ve Pes Planuslu Olan Çocuklarda Tabanlık Kullanımının Biyomekanik Değişikliklerine Etkisi.	X			İstanbul Medipol Ü.	SBE
16	Alataş M.	2019	Ayak Pronasyonu Artmış Mekanik Bel Ağrılı Bireylerde Biyomekanik Değişikliklerin Etkileri.	X			İstanbul Ü.	SBE
17	Ercan HD.	2019	Düşük Medial Longitudinal Ark Yüksekliğine Sahip Adölesan Voleybol Oyuncularında Dinamik® Bant Uygulamasının Vertikal Sıramaya Etkisi.	X			Gazi Ü.	SBE
18	Kurbaloğlu DE.	2018	Esnek Pes Planuslu Bireylerde Egzersiz Tedavisinin Etkinliği.	X			İstanbul Medipol Ü.	SBE
19	Karataş L.	2017	Perimenopozal Dönemdeki Kadınlarda Medial Longitudinal Ark Yüksekliği ve Medial Ark Desteği Sert Tabanlı Dengeye Etkisi.			X	Gazi Ü.	SBE
20	Yurt Y.	2015	CAD/CAM ve Geleneksel Yöntemlerle Üretilmiş İki Farklı Tabanlık Uygulamasının, Ağrılı Esnek Düz Tabanlı Bireylerde Ağrı, Yaşam Kalitesi ve Fiziksel Performans Üzerindeki Etkilerinin Karşılaştırılması.		X		Hacettepe Ü.	SBE
21	Ünver KB.	2014	Farklı Ekstremiteler Desteğinin Ayağın Pedobarografik Parametrelerine Etkisinin İncelenmesi.	X			Hacettepe Ü.	SBE
22	Taşpınar Ö.	2011	Pes Planuslu İnternal, Ekstremiteler Ayakkabı Modifikasyonları ve Egzersiz Uygulamalarının Etkinliğinin Karşılaştırılması.			X	Trakya Ü.	SBE
23	Orman S.	1984	Pes Planuslu Olan Sağlık Kişilerinin Ark Takviyesi ve Ark Takviyeli Durumlarda Oksijen Tüketiminde Karşılaştıkları Bir Çalışma.	X			Hacettepe Ü.	SBE

YLT: Yüksek lisans tezi; DT: Doktora tezi; TU: Tıp uzmanlık; SBE: Sağlık Bilimleri Enstitüsü; YDE: Yurt Dışı Enstitüsü; CAD/CAM: Bilgisayar destekli tasarım bilgisayar destekli üretim.

EK 2: İncelenen tezlerdeki; katılımcıların özellikleri, çalışmanın amacı, uygulanan konservatif tedavi yöntemleri ve elde edilen sonuçlar.

Ek no	Tez türü	Katılımcılar	Amaç ve konservatif tedavi yöntemi ve protokolü	Değerlendirme parametreleri	Sonuç
1	DT	-18-25 yaş arası -FKI 18,5-30 -NDT>0 mm -Jack testi pozitif Esnek pes planusu olan 28 birey MG (n=14) KG (n=14)	Asemptomatik esnek pes planusu bireylerde egzersiz tedavisine eklenen ayak korğulünün kas aktivasyonları, denge ve etkilerinin belirlenmesi amacıyla planlanmış alt ekstremite performansını üzerine KG: Gastrocnemius ve soleus gme, plantar fasiya gme: TP, TA, PL, PB kuvvetlendirme, travlu toplama egzersizi, kalça ve diz kaslarını kuvvetlendirme, tek ayak üzerinde ağırlık aktarma MG: Ayak core eğilimi (pasif/aktif yardımcı), aktif modelleme ve fonksiyonel eğilim) + kontrol grubu egzersizleri	YEMG: TA, PL, AH Denge: Y denge testi Yürüyüşün zaman-mesafe özellikleri: BTS C-walk cihazı (G Sensor, BTS Bioengineering S. P. A., İtalya) ile, Alt ekstremite performans: Düzyatırma ve tek ayak sıyırma testleri	Çalışma sonrasında MG'deki değişim daha fazla olmak üzere NDT sonucu anlamlı ölçüde azaldığı tespit edilmiştir. MG'de her iki ekstremitede, AH yürüyüşün duruş fazı sırasında kas aktivasyon değerinin anlamlı arttığı, KG'de ise anlamlı artış olmadı, tespit edilmiştir. MG'de her iki ekstremitede, TA yürüyüşün duruş fazı sırasında kas aktivasyon değerinin anlamlı azaldığı, KG'de ise anlamlı olmadı, tespit edilmiştir. Her iki grupta tedavi sonrası PL'durmuş kas aktivasyon oranında anlamlı artış olduğu ve her iki ekstremitede iki grupta da tedavi sonrası testin bilinç yönlerinde denge sonuçları anlamlı artış olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak ayak korğulünün kas aktivasyonları ve denge üzerine olumlu etkileri sonuçları oluşturabildiği görülmüştür
2	YLT	<18 yaş -NDT>15 mm Pes planusu olan 25 birey Grup 1 (n=29): n=17 Grup 2 (n=50): n=8	Küçük nulo ile kendi kendine plantar fasiya gelişiminin ayak MLA yükseklik farkı, plantar dokuma duyuşu, ayak fonksiyonel performansı, ayak taban basınç dağılımı ve dergeye olan etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır.	MLA düşüklüğü: NDT Ayak plantar duyuşu: Semmes-Weinstein monofilament testi Ayak performansı: Düzyatırma ve tek ayak sıyırma ölçümleri Ayak taban basınç dağılımı: Pedobarografi statik ve dinamik ölçümleri SportKAT® cihazı (Model 650-TS, LLC, USA)	Grup 1'de dominant ayak MLA yükseklik değişiminde azalış olduğu ve her iki grupta da dominant ayak plantar duyuşunda artış, dikey sıyırma yüksekliği ve yatay sıyırma mesafesinde değerlerinde artış tespit edilmiştir. Grup 2'de plantar duyuş, dikey sıyırma yüksekliği, dikey havada kalma süresi, dikey sıyırma hızı, yatay sıyırma mesafesinde artış bulundu. %25'lik ve %50'lik basınç uygulamaları etkinliği yönünden karşılaştırıldığında belirgin üstünlüğü bulunmamıştır. Uygulama basıncından bağımsız olarak yapılan uygulamanın zamana bağlı değişimi incelendiğinde yatay sıyırma mesafesi ölçündeki tüm parametrelerin uygulama öncesi değerlere göre uygulandıktan hemen sonra değişim gösterdiği ve bu değişimin uygulamadan 1 saat sonrasında konduğu belirtilmiştir.
3	YLT	18-35 yaş arası -Subtalar apı >5° -APB>5° Ayak pronasyonu olan 40 birey Egzersiz grubu (n=13) TG (n=14) Egzersiz ve tabanlık grubu (n=13)	Ayak pronasyon artışı olan bireylerde medial topuk kamasının statik denge üzerinde anlamlı etkisini incelemek amaçlı yapılmıştır. Stabilmeterik ölçümler önce çıplak ayakta daha sonra 6 mm EVA (Eli Vini Asetat) kama ile iki tekrarı yapılmıştır.	Ağır: McGill Ağrı Anketi (Kısa Form) ile Denge: Düşme Yürüme Çizir (Düşme, Sem Corparate via Giacomo Peroni 400 00131, Rome, IT) Millimetrix Yürüme Analizi (Millimetrix Schwabe, Medical Equipments, Machine Industry & Trading Co. Ltd., İstanbul, TR)	Desteksiz ve destekli yapılan ölçümlerde ayakta sağ ve sol yük dağılımında ve sol ön-arka ayak yük dağılımında anlamlı fark gözlemediği (p>0,05) ancak sağ arka ve ön ayak değişimi anlamlı bulunduğuna (p<0,05) belirtilmiştir. Statik denge için ise sol tarafta elips yüzeyi ve romberg indeksi parametreleri anlamlı bulunurken (p<0,05) kalan değerlerde bir fark bulunmadığı (p>0,05) belirtilmiştir. Sonuç olarak, pronasyonda ayak postüründeki bireylerde medial topuk desteği ile statik denge için daha iyi olabileceği gösterilmiştir.
4	DT	-18-35 yaş -NDT>0 mm -APB>6° Bilateral esnek pes planusu bireyler Egzersiz grubu (n=13) TG (n=14) Egzersiz ve tabanlık grubu (n=13)	Esnek pes planusu bireylerde egzersiz, tabanlık ve egzersizle birlikte tabanlık uygulamalarının ayak postürü, plantar kuvvet dağılımı ve denge üzerine etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır. Egzersiz grubu: Kısa ayak egzersizi (olumlu, bipedal ve unipedal pozisyonlarda) ve tibialis posterior (ilerleye) şeklinde drengli Theraband kullanılarak supinasyon egzersizi 3 set/10 tekrar, 3 gün/hafta, 6 hafta boyunca	Ayak postürü: AP-6, NDT (dijital kaliper ile), valgus indeksi (Harris-Bæeth met) Plantar maksimum kuvvet değerleri: Basınç sensörülü platform (IR Mat, Tekscan, Boston, MA, USA) Denge: Statik ve dinamik denge, bilgisayarlı denge sistemi (NeuroCom® Balance Master) ile değerlendirilmiştir.	Tüm uygulamaların ayak postürü, plantar kuvvet dağılımı ve denge üzerine etkili olduğunu bildirmişlerdir. Ancak uygulamaların üstünlüğü değerlendirilen parametreye göre değişiklik göstermiştir. Uç grupta da valgus indeksi ölçündeki ayak postür ölçümlerinde ölçüme girildiği, egzersiz arzi tabanlık ve egzersiz uygulamaları, naviküler ölçüme miktarını azaltmada tabanlık uygulamasına göre daha etkili bulunduğunu bildirmişlerdir. Uç grupta da ayakta statik denge ve farklı hızlarda yürüme sırasında kaydedilen plantar kuvvet değerlerinde anlamlı değişim görüldüğü ve yorgun yürüme sırasında kaydedilen plantar kuvvet değerlerinde değişim görüldüğü bildirilmiştir. Uygulamaların üstünlüğü, plantar bölgeye ve yürüyüş hızı koşullarına göre farklılık göstermiştir. Tüm grupta da statik denge gelişme görüldüğü, stabilize limitleri egzersiz arzi tabanlık ve egzersiz gruplarında anlamlı gelişme gösterildiği, denge için gelişimsel olarak egzersiz arzi tabanlık ve tabanlığa göre anlamlı olarak daha etkili bulunduğunu bildirmişlerdir.

EK 2: İncelenen tezlerdeki; katılımcıların özellikleri, çalışmanın amacı, uygulanan konservatif tedavi yöntemleri ve elde edilen sonuçlar (devamı).

Ek no	Tez türü	Katılımcılar	Amaç ve konservatif tedavi yöntemi ve protokolü	Değerlendirme parametreleri	Sonuç
5	YLT	•18-35 yaş arası •APl-B6 •Uluslararası fiziksel aktivite formu- kısıt form: sedanter bireyler (<600 MET dk/hafta) KB: n=37 RB: n=37	Pes planusda kinezilyoetik ve rijit bantlanmanın dikey sıçrama performansı üzerine etkisini incelemek amaçlı 2x2 paralel tasarım planlanmıştır. Grup 1 (KB): Transvers ağırlıkman koreksiyon tekniği ve tibialis posterior boyunca uygulanan iki bantlama yöntemi uygulanmıştır. Grup 2 (RB): Low-dye bantlama yöntemi kullanılmış sonrasında ölçülmüştür.	Dikey sıçrama performansı: VertMeitric cihaz ile dikey sıçrama (Lafayette Instrument Company, Lafayette, IN) iki yönleminde dikey sıçrama yüksekliği ve dikey sıçrama gücünü arttırdığı ancak dikey sıçrama performansı üzerinde rijit bantlanmanın kinezilyoetik bantlamaya göre daha etkin olduğu belirtilmiştir. Pes planuslu katılımcılarda normalizasyon değerleri göre vibrasyon duyu süresi daha kısa olup kinezilyoetik ve rijit bantlanmanın vibrasyon duyu süresinde benzer etkileri olduğu bildirilmiştir. Her iki bantlama uygulamasından sonra dikey sıçrama yüksekliğinde sadece "ayak uzunluğunun", dikey sıçrama gücünde ise "ayak uzunluğu ve vücut ağırlığının" belirleyici olduğu ifade edilmiştir.	Ayak uzunluğunun dikey sıçrama performansı üzerine etkisi değerlendirilmiştir. Her iki yönleminde dikey sıçrama yüksekliği ve dikey sıçrama gücünü arttırdığı ancak dikey sıçrama performansı üzerinde rijit bantlanmanın kinezilyoetik bantlamaya göre daha etkin olduğu belirtilmiştir. Pes planuslu katılımcılarda normalizasyon değerleri göre vibrasyon duyu süresi daha kısa olup kinezilyoetik ve rijit bantlanmanın vibrasyon duyu süresinde benzer etkileri olduğu bildirilmiştir. Her iki bantlama uygulamasından sonra dikey sıçrama yüksekliğinde sadece "ayak uzunluğunun", dikey sıçrama gücünde ise "ayak uzunluğu ve vücut ağırlığının" belirleyici olduğu ifade edilmiştir.
6	TU	•18-40 yaş arası •Fiziksel tip ve rehabilitasyon polikliniğinde "semptomatik esnek pes planus" tanısı koyulmuş bireyler Grup 1: n=20 Grup 2: n=20	Ev egsersiz programı ile medial longitudinal ark desteği ortadan ağrı, günlük yaşam aktiviteleri, fonksiyonel durum yaşam kalitesi ve denge üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Grup 1 (kontrol): ev egsersiz programı Grup 2: CAD/CAM destekli kişiye özel MLA-desteği kullanılmıştır. Değerlendirmeler, başlangıçta ve 8. hafta sonra yapılmıştır.	Ağrı: VAS GYA: spor ve rekreasyon aktivasyonu, yaşam kalitesi: Ayak-ayak bileği arşması ölçümü Denge: Tek ayak üstünde durma testi, tandem yürüme testi, SprinkAT Model 4000-TS cihazı ile (1497 Poinsettia Avenue Suite 157, Vista, California 92081, ABD)	Hem ev egsersiz programının hem de hastaya özel üretilmiş medial ark destekli tabanlık kullanımının denge, fonksiyon, GYA ve yaşam kalitesinde kısa dönemde olumlu etkileri gözlemlendi ancak iki grup arasında fark tespit edilemediği bildirilmiştir. Egsersiz tedavi, denge skoru üzerinde medial ark destekli tabanlığa göre anlamlı olmasa da daha fazla izlenmiştir (Egsersiz tedavi ortaz tedavisine göre kinestetik beceri chazı ölçümde, dinamik ve statik skorlarında daha fazla azalma olmasa arasında orta-terti düzeyde korelasyon gözlemlenmiştir).
7	YLT	•18-35 yaş arası •MLA yükseklik indeks skoru <0.275 olan pes planuslu bireyler •Hemangi bir ortopedik, nörolojik ve kognitif engelli olmayan 100 birey (80 erkek, 40 kadın)	Bireysel olarak tabanlık uygulamalarının pes planuslu bireylerde baropodometrik parametreler üzerine etkisini araştırmıştır. MLA yükseklik indeksine (Ayak uzunluğunun %50'sinden ölçülen dosal yüksekliğin, metatars başından topuğa olan mesafeye oranı) göre pes planus olduğuna karar verilen 100 birey, 6 ay boyunca 3D modelene ile tabanlık kullanılmıştır.	Planlar başlangıç dağılımı: Statik analizde, ayak bileği valgus açısı, her iki ayakta medial ve lateral yük dağılımı yüzdesi (%), MLA dağılımı yüzdesi (%), topuk medial ve lateral yük dağılımı yüzdesi kaydedilmiştir. Ayak bileği ile ilgili valgus açısı ölçümleri free step programı içerisinde gonyometre yardımıyla öncesi ve sonrası şeklinde ölçülmüştür.	Pes planuslu bireylerde yapılan 3D tabanlık uygulamasında, 6 aylık süreyle tabanlık öncesi ve sonrası ayak bileği valgus açısı ölçümü sonuçları incelendiğinde her iki ayakta ortama sonuçları istatistiksel açıdan azalma olduğu bildirilmiştir. Baropodometrik veriler incelendiğinde ayak medyanı bini yükün azalması, lateralde artışı gözlemlenmiştir.
8	YLT	•En az 5 yıldır aktif olarak voleybol oynayan, •NDT >10 mm •APL ≥ 4 •16-25 yaş arası kadın bireyler	MLA dışı olduğu olan kadın voleybol oyuncularında subalar eklem uygulanan bantlanmanın fonksiyonel testler sırasında dinamik diz valgusu ve diz fleksiyon açıları üzerine etkilerini baktırmıştır. Grup 1: Dinamik bantlama (n=15) Grup 2: Statik bantlama (n=12)	Dinamik diz valgusu (marker ile dinamik diz valgusu frontal plan projeksiyon açısı ve diz fleksiyon açısı ölçümü) Tek Back Squat Testi Tek Back Düşme Testi Dikey Sıçrama Düşme Testi	Dinamik bant kullanılarak subalar eklem uygulanan aşırı pronasyonu engelleyici antipronasyon bantlama tekniği ile fonksiyonel testler sırasında dinamik diz valgusu frontal plan projeksiyon açısı değerlerinde anlamlı düzeyde azalma elde edilmiştir. Sham bantlama uygulaması ise dinamik diz valgusu üzerinde anlamlı bir etki oluşturulmamıştır. Hem antipronasyon bantlaması yapılan grupta hem de sham bantlaması yapılan grupta, fonksiyonel testler sırasında dinamik diz fleksiyonu üzerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir değişiklik meydana gelmemiştir.
9	YLT	•18-40 yaş arası •Pes planus tanısı alan •Hemangi bir ortopedik, nörolojik ve engelli olmayan Çalışma grubu: n=26 Kontrol grubu: n=26	Çalışmaya katılan tüm bireyler öncelikle baropodometrik cihazında değerlendirilmiş ve statik analizler kaydedilmiştir. Çalışma grubuna HVA talus manipülasyonu (anterior talus çekme/luzun eksem distaksiyonu), kontrol grubuna ise sham (placebo) teknik ile kayropraktik uygulama yapılmıştır.	Baropodometre: Ön-arka ayak yüzey alanı (cm ²), ön-arka ayak yüklenme yüzdesi, ön-arka ayak ağırlık oranı (%), toplam ayak ağırlığı (kg), maksimum basınç (g/cm ²), ortalam basınç (g/cm ²), ayak açısı (derece), ağırlık merkezi değişimi (cm), anterior-posterior kayma, ağırlık 6 bölümlü çim ayrı ayrı yüzey alanı (cm ²) ve yük yüzdesi ve ayak valgus açısı belirlenmiştir.	HVA talus manipülasyonu uygulamasından sonra baropodometrik analize alınan bireylerde anlamlı olarak orta ayak dışı bölgesine bini yük yüzdesinin anlamlı olarak arttığı görülmüştür. Gruplar karşılaştırıldığında ise ön ayda bini yük (%) manipülasyon sonrasında çalışma grubunda kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha düşük bulunmuş ve arka ayda bini yük (%) çalışma grubunda kontrol grubuna göre anlamlı olarak yüksek bulunulduğu bildirilmiştir. Ayrıca ayakta maksimum basınç, sağ-sol ayda bini yük yüzdesi ve ağırlık merkezi değişiminde herhangi bir etki yaratmadığı belirtilmiştir. Kontrol grubu için tüm değerlendirilen parametreler ve sonuçları anlamlı farklılık bulunmamıştır. Talus manipülasyonu, proprioseptif etkiler yaratmış ve uygulanan anlık etki ile sham tekniğe kıyasla ayak plantar basıncı yük dağılımını değiştirdiği ve tekrar dağılımı düştürülmüştür.

EK 2: İncelenen tezlerdeki; katılımcıların özellikleri, çalışmanın amacı, uygulanan konservatif tedavi yöntemleri ve protokolü, değerlendirme parametreleri ve elde edilen sonuçlar (devamı).

Ek no	Tez türü	Katılımcılar	Amas ve konservatif tedavi yöntemi ve protokolü	Değerlendirme parametreleri	Sonuç
10	YLT	-4-8 yaş arası PPV'li çocuklar -Bilateral PPV'li olmak (n=27) -Aynı yaş aralığındaki PPV'si olmayan çocuklar (n=26)	Tabanlık uygulamasının ayak yük dağılımı ve fonksiyonel kapasiteye etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Tabanlık kullanımının ardından tedavi grubuna tabanlık statik ölçümler ve 2 dakika yürüme testi ile tekrarlanmıştır.	3 aylık tabanlık kullanım sonrası kontrol için randevu verilmiştir ve kontrolde gelen çocuklara yapılan bütün değerlendirmeler tekrar uygulanmıştır	Yaşam kalitesi: Oxford Ayak-Ayak bacağı (OAFO) Tabanlık kullanımının naviküler yükseklik üzerinde olumlu etkisi bulunmazken, vagus açıklarının iyileşmesine etkisi olduğu belirtilmiştir. Yük dağılımında anlamlı değeri olmadığı görülmüştür. Naviküler yükseklik Tabanlık kullanımının fonksiyonel kapasitede 3 ay içerisinde yürüme mesafesi ve ayakta durma süresi açısından anlamlı bir fark yaratmadığı görülmüştür. Subtalar ağı ölçümü Tabanlık kullanımının fonksiyonel kapasitede 3 ay içerisinde yürüme mesafesi ve ayakta durma süresi açısından anlamlı bir fark yaratmadığı görülmüştür. Yaşam kalitesi Tabanlık kullanımının fonksiyonel kapasitede 3 ay içerisinde yürüme mesafesi ve ayakta durma süresi açısından anlamlı bir fark yaratmadığı görülmüştür. OAFO anketi ile değerlendirilen yaşam kalitesinin fiziksel ve oyun skorumun arttığı görülmüştür.
11	YLT	-5-54 yaş arası -Pes planusu ve pes cavus tanısı olan bireyler (n=30)	Kişiyi özel üretilen karbon tabanlık kullanımının ayak deformitesinin düzeltilmesi, ayakta yürüme deformitesine bağlı kısıtlı yaşam kalitesine olan etkisini incelemek amacıyla planlanmıştır. Sensor medica pedobarografik cihaz ile karbon tabanlık üretimi sağlanmıştır.	Kişilerin tabanlığı 1,5-3,5 cm topuk yüksekliği olan spor ayakkabı ile kullanılması istenmiştir. Kişilerin 6 ay tabanlık kullanılmaları istenmiştir. Takip süresi: 2. ve 6. ay	Agrı: VAS Hasta memnuniyeti: KF-36 Yaşam kalitesi değerlendirildiği gibi, ayakta yürüme mesafesi ve ayakta durma süresi açısından anlamlı bir fark yaratmadığı görülmüştür. Pedobarografik ölçüm: Statik ve dinamik plantar basınç ölçümü
12	YLT	-Hekim tarafından ağrılı esnek düz taban tanısı konulmuş olan 10-19 yaş aralığındaki sağ dominant bireyler -Tabanlık grubu: n=21 -Egzersiz-tabanlık grubu: n=21	Ağrılı esnek düz taban tanısı konulmuş bireylerde uygulanan tabanlığın ve egzersizin fonksiyonel kapasite, pedobarometrik değerlendirme, AFI ve naviküler dişme testi üzerine etkilerini incelemek. Tüm gruplara CAD/CAM yöntemiyle üretilmiş kişiye özel tabanlık verilmeye başlandı ve bu tabanlıkları 2 ay boyunca kullanılmaları istenmiştir.	Tabanlık grubu: Sadece tabanlık 8 hafta Egzersiz + tabanlık grubu: 8 hafta Ev egzersiz protokolü: Kısa ayak egzersizi ve tibialis posterior için parmak ucuyla yükselme egzersizleri 3 set 10 tekrar şeklinde yapılmıştır (Kısa ayak egzersizi 2 hafta olursa, 6 hafta ayakta durma pozisyonunda) Gastrocnemius germe egzersizi 20 sn, her gün 8 hafta	Fonksiyonel değerlendirme: 6 dk yürüme testi ve AFI Statik ve dinamik plantar basınç: pedobarografik cihaz MLA dışı ölçümü: NDT
13	YLT	-20-65 yaş arası -Ağrılı ayak deformitesi olan -Sarıy bölgesinde en az 6 ay çalışan etkeli kişi bireyler	Ağrı madde işlevinde kişiye özel tabanlık kullanımının ayak basınç analizi üzerine etkisinin incelenmesi amacıyla tasarlanmıştır. Statik plantar analiz sonuçlarına göre CAD-CAM yöntemi ile katılımcıların deformitelerine özel tabanlık üretilmiştir.	Plantar basınç analizi: Sensor medica pedobarografik cihaz Ayak postürü: AFI MLA yüksekliği: NDT Ayak fonksiyonu: AFI Agrı: MC Gill Ağrı anketi Yaşam kalitesi: KF-SF-36	Bireylerin tabanlık kullanım öncesi ile sekiz hafta tabanlık kullanımı sonrası plantar basınç analizleri karşılaştırıldığından, çapak olarak yapılan değerlendirmelerde anlamlı bir fark yaratmadığı görülmüştür. Anlamlı farklılık tespit edildiği: tabanlık ölçümünde anlamlı bir fark yaratmadığı görülmüştür. NDT, AFI ve KF-SF-36 yaşam kalitesinin fiziksel fonksiyon, emosyonel ayakta durma süresi ve genel sağlık algısı alt başlıklarında kişiye özel tabanlık kullanımında anlamlı bir fark yaratmadığı görülmüştür.
14	YLT	-18-25 yaş arası -NDT<8-10 mm	Pes planusu bireylerde alelik bantlarının alt ekstremite performansını ve derge üzerine etkilerini araştırmak amacıyla planlanmıştır. Pes planusu olan bireyler: n=35 Sağlıklı bireyler: n=21 Anlık ölçüm alınmıştır	Her iki grubun alt ekstremite performansları kaydedildikten sonra pes planusu grubuna alelik bantlama uygulaması yapılarak her iki grubun performans testleri tekrarlanmıştır.	Etke edilen değerlendirme sonuçlarına göre pes planusu bireylerde bilateral squat, parmak ucu yükselme, 10 m yürüme, mekik koşu ve yürüt test sonuçları ile stabilize limitleri ve postür salınımı ile ilgili yapılan tüm ölçüm parametrelerinde bantlama sonrası ölçüm sonuçlarında da ay olduğu bulunmuştur.

EK 2: İncelenen tezlerdeki; katılımcıların özellikleri, çalışmanın amacı, uygulanan konservatif tedavi yöntemi ve protokolü, değerlendirme parametreleri ve elde edilen sonuçlar (devamı).

Ek.no	Tez türü	Katılımcılar	Amacı ve konservatif tedavi yöntemi ve protokolü	Değerlendirme parametreleri	Sonuç
15	YLT	7-15 yaş arası FAA'larının Trochanterik Prominens Açılışına göre >20° Kıvrak internal rotasyonu açısı >50° APF-5 (tabanlık)z APF-4 (tabanlık) Mevcut tabanlık arası az 1 ay süreyle kullanılan ve tabanlık tedavisi en az 2 yıldır devam eden PPV bireyler	Çalışmanın amacı; FAA ve PPV'si olan çocuklarda MLA destekli tabanlık (CAD/CAM), yürüme biyomekaniklerine ve ayak postürüne olan etkilerini sağlıklı yaşlılarıya kıyaslayarak belirlemektir. Sağlıkli grubuyla aynı yaş aralığında, belirlenmiş açı değerlerinde olmayan ve APF-5 olan bireyler çalışmaya alınmış. Tabanlık grubu (TG): n=11 Sağlıklı grup (SG): n=10	Alt ekstremite fiziksel değerlendirmesi: EHA, kas kasılıkları, rotasyonel profil Ayak postürü: APF-6 Hipermobilite: Beighton testi Uç boyutu yürüme analizi	FAA ve PPV'si olan çocukların pelvik tilt ve rotasyonu, kaça internal rotasyonu ve fleksiyonu, sağlığı plan kaça ve diz hareket açıklığı ve ayak internal rotasyonu SG'ye göre anlamlı olarak yüksek bulunmuş ve bu çocuklara CAD/CAM teknolojisi ile üretilen tabanlık kullanılmasıyla farklı olan parametrelerde destek fazında diz internal rotasyonu ve valgus anlamlı olarak azaltılmaya normale yaklaşılmıştır. Bunun dışında maksimum kaça internal rotasyonu, diz ve ayak blegi sağlığı plan hareket açıklığı ise azalmış ancak normal değerlere ulaşmakta yeterli kalmıştır. FAA ve PPV'si olan çocuklarda arımsız olan anterior pelvik tilt, sağlığı plan kaça hareket açıklığı ve ayak internal rotasyonu tabanlık ile yürüyüş sırasında artarak normal değerlerden uzaklaşmıştır. Tabanlık fayda sağladığı yönler dışında tabanlık kullanılan FAA ve PPV'si olan çocuklarda sağlıklı gruba göre değerlendirilen uzaklaşan internal ayak rotasyonu ve anterior pelvik tilt parametreleri konusunda dikkatli olmalı ve koruyucu önlemler alınması gerektiği ifade edilmiştir.
16	YLT	18-65 yaş arası APF-6-0 En az 6 aydır devam eden mekanik bel ağrısı yakınması olan bireyler	Mekanik bel ağrısına indiator sebep olduğu belirtilen, ayakta arımsız rotasyonu düzeltmeye yönelik dinamik bantlama ile plasebo bantlama uygulamasının etkilerinin incelenmesi amaçlı planlanmıştır. BB: n=25 PB: n=25	Ağrı: VAS Ayak postürü ve fonksiyonları: API-6, NDT, Subtlar açı, EHA Fiziksel performans: PILE, Basamak Testi, Fleksiyon/Elstansiyon Endurans, 6 dk yürüme Esneklik: Otur-uzan testi, modifiye schöber Fonksiyonel durum: Quebec, Oswestry Yaşam kalitesi: Dünya Sağlık Örgütü Yaşam Kalitesi Ölçeği-Kısa form Koruyucu önlemler: KSDS Tedavi memnuniyeti: Global Değişim Ölçeği	Tedavi sonrasında her iki grupta ağrı, omurga EHA, fleksör ve ekstansör endurans, fonksiyonel durum, yaşam kalitesi ve koruyucu önlemlerinde iyileşme görülen BB grubunda ayak postürü ve EHA parametrelerinde de iyileşme görüldüğü belirtilmiştir. Gruplar karşılaştırıldığında ağrı, ayak postürü, ayak EHA, ekstansör endurans, yürüme, basamak çıkma ve ayak içi mekanik bantlama ile plasebo bantlama arasında farklılık gözlemlenmiştir. Çalışmanın başında BB'nin düzeltici etkisini değerlendirmek amacıyla "Çıplak ayak", "Ayaklar bantlı" ve "Ayaklar bantlı&Ete ağırlıklı" üç farklı durumdaki ölçümler yapılarak ayak taşınımının bantın düzeltici etkisi için sınırlayıcı olup olmadığına bakılmış ve BB'nin ayak postürü ve fonksiyonları üzerinde düzeltici etkisi olduğu görülmüştür. NDT değerlerinde "Çıplak Ayak" pozisyonunda sadece BB grubunda tedavi sonrasında düzleşme olduğu ancak ayak taşınımının bantın düzeltici etkisini sınırladığı söylenebilir. Tedavi bitiminde BB grubunda bantlı pozisyonunda yapılan ölçümlerin tedavi öncesine kıyasla anlamlı olmaması bantlama ile elde edilen düzleşmenin bant çıkarıldıktan sonra da sürmesinden ve naviküler dışınma miktarının düzleşmeden kayraklamış olduğu ancak başlangıçta BB grubundaki naviküler dışınma değerleri yüksek olduğundan ve ortalamalar gruplar arasında farklı olduğundan net bir sonuçta varmak mümkün değildir demmiştir. Sporcuların hem ayakta hem ayakta bantlı hem ayakta bantlız, bantlama öncesi ve sonrası, seçtikleri farklı zeminde değerlendirilen vertikal sıçrama yükseklikleri karşılaştırıldığında, tüm durumlarda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Sporcuların Dinamik® bantlama sonrası sağ ve sol ayak naviküler dışınma miktarı istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalmıştır. Çalışma sonucu, Dinamik® bantlamanın vertikal sıçrama yüksekliğini değiştirmediğini ancak MLA yüksekliğini arttırmada etkili olduğunu göstermiştir. Çalışmada dinamik bantlamanın anlamlı etkileri incelenmiştir. Dinamik bantlamanın uzun dönem etkisini inceleyen, daha uzun süreli çalışmalara ihtiyaç olduğu belirtilmiştir.
17	YLT	12-29 yaş arası NDT>20 mm Son altı ay içinde alt ekstremiteye ait yaralanma veya/ya da ağrı Öyküsünün bulunmayan Egzersiz başlangıçlı ağrı tariflenmeyen Otopedik veya/ya da nolojik bir hastalığının olmayan bireyler (n=23) 18-45 yaş arası Jack Testi pozitif olan esnek pes planuslu bireyler	Bu çalışma, MLA yüksekliğinde azalma göülen addüktör voleybol oyuncularında, Dinamik® bantlama yönteminin vertikal sıçrama yüksekliği ile MLA yüksekliği üzerine etkisinin incelenmesi amaçlı planlanmıştır. Sporcuların taraflex, beton, parka, çim, toprak, suni çim, kum ve taran zemin olmak üzere toplam 8 farklı zeminde önce ayakta bantlı, daha sonra ayakta bantlız olarak sıçramışlardır. Bu bireylerde tabanlık uygulamasına ilave olarak verilen egzersiz tedavisinin etkinliğini arttırmak amaçlı planlanmıştır. Tabanlık grubu: n=16 Egzersiz+Tabanlık grubu: n=16	Sporcuların vertikal sıçrama yüksekliği: Bantlı ve bantlız olarak VERT® cihazı kullanılarak değerlendirilmiştir. Pes planus: Feiss Ölçeği, Jack'in Parmak Kadarma Testi, API-6 Ağrı: MGSH Meizack Ağrı Anketi Fonksiyonellik: Ayak-Ayak Blegi Açılışması EHA, OlyometriK ölçüm Kas gücü: Manual kas testi Propriosepsiyon: Ayak Blegi Akif Pozisyon Hissi Tedavi etkinliği: Küresel Değişim Ölçeği	Sporcuların hem ayakta bantlı hem ayakta bantlız, bantlama öncesi ve sonrası, seçtikleri farklı zeminde değerlendirilen vertikal sıçrama yükseklikleri karşılaştırıldığında, tüm durumlarda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Sporcuların Dinamik® bantlama sonrası sağ ve sol ayak naviküler dışınma miktarı istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalmıştır. Çalışma sonucu, Dinamik® bantlamanın vertikal sıçrama yüksekliğini değiştirmediğini ancak MLA yüksekliğini arttırmada etkili olduğunu göstermiştir. Çalışmada dinamik bantlamanın anlamlı etkileri incelenmiştir. Dinamik bantlamanın uzun dönem etkisini inceleyen, daha uzun süreli çalışmalara ihtiyaç olduğu belirtilmiştir.
18	YLT	35-65 yaş arası Sert zeminde sağ ve sol ayak ile en az 15 sn tek ayak üzerinde durabilen becerisi olan kadın bireyler	Perimenopozal dönemdeki orta yaşlı kadınlarda MLA yüksekliğinin ve MLA destekli sert tabanlığın postürü salınım ve dengeye etkisini araştırmak amaçlı planlanmıştır. Çalışma grubu: n=30 Kontrol grubu: Arık yükseklik indeksi >0,34 olan n=30 kişi	Denge: SDI ölçümü ve fonksiyonel uzama testi Tüm katılımcılara hem tabanlık ile hem de tabanlıkz yapılmış	Çalışma grubunun kontrol grubuna göre statik denge indeksi total, anteroposterior ve mediyateral skorları anlamlı olarak yüksek bulunmuş ve tabanlık varlığında düşük arık grubunda bu skorları anlamlı olarak azaltılmış, normal arık grubunda değişiklik gözlemlenmiştir. Fonksiyonel uzama meseleleri ise her iki grupta da tabanlık varlığında anterior yönde azalmış, sağ ve sol yönde artmış görülmüştür. Bu bulgular dikkate alındığında, özellikle düşük arık grubunda kölü olan postürü kontrol ve denge, arık destekli tabanlık kullanımını ile iyileştirebilir ifade edilmiştir.
19	TU	35-65 yaş arası Sert zeminde sağ ve sol ayak ile en az 15 sn tek ayak üzerinde durabilen becerisi olan kadın bireyler	Perimenopozal dönemdeki orta yaşlı kadınlarda MLA yüksekliğinin ve MLA destekli sert tabanlığın postürü salınım ve dengeye etkisini araştırmak amaçlı planlanmıştır. Çalışma grubu: n=30 Kontrol grubu: Arık yükseklik indeksi >0,34 olan n=30 kişi	Denge: SDI ölçümü ve fonksiyonel uzama testi Tüm katılımcılara hem tabanlık ile hem de tabanlıkz yapılmış	Çalışma grubunun kontrol grubuna göre statik denge indeksi total, anteroposterior ve mediyateral skorları anlamlı olarak yüksek bulunmuş ve tabanlık varlığında düşük arık grubunda bu skorları anlamlı olarak azaltılmış, normal arık grubunda değişiklik gözlemlenmiştir. Fonksiyonel uzama meseleleri ise her iki grupta da tabanlık varlığında anterior yönde azalmış, sağ ve sol yönde artmış görülmüştür. Bu bulgular dikkate alındığında, özellikle düşük arık grubunda kölü olan postürü kontrol ve denge, arık destekli tabanlık kullanımını ile iyileştirebilir ifade edilmiştir.

EK 2: İncelenen tezlerdeki; katılımcıların özellikleri, çalışmanın amacı, uygulanan konservatif tedavi yöntemleri ve protokolü, değerlendirme parametreleri ve elde edilen sonuçlar (devamı).

Ek no	Tez türü	Katılımcılar	Amas ve konservatif tedavi yöntemi ve protokolü	Değerlendirme parametreleri	Sonuç	
20	DT	-Subtalar açısı $\geq 5^\circ$ -AFI-656 -En az son bir aydır ağrı şikâyetinin olmayan -Son 6 ay içinde ayak bölgesinden herhangi bir tedavi almamış bireyler	CAD/CAM ve geleneksel yöntemlerle üretilen iki farklı tabanlık uygulamasının ağrılı, esnek düz tabanlı bireylerde; ağrı, yaşam kalitesi ve fiziksel performans üzerine etkilerinin incelenmek amaçlı planlanmıştır. Takip süresi: 2 ay	Her gruba ev egzersiz programı verilmiş ve tedavi sonrasında VAS ile tabanlık memnuniyeti sorgulanması yapılmış CAD/CAM grubu: n=22 Geleneksel grup: n=22 Pilsabo kontrol grubu: n=23	Agrı: VAS, AFI Yaşam kalitesi: SF-36 Fiziksel performans: Denge, dikey sıçrama ve fizyolojik hacema indeksi	Tedavi öncesinde gruplar arası ölçümlerde fark olmayıp her grupta tedavi sonrası ayak ağrısında anlamlı bir azalma, fiziksel yaşam kalitesinde anlamlı bir artış görüldüğü ifade edilmiştir. Ağrı şikâyetindeki azalma müdahale gruplarında anlamlı olarak daha fazla olup müdahale gruplarının tedavi sonrası ağrı şikâyetleri ölçümleri arasında ise bir fark bulunmamıştır. Geleneksel yöntemin memnuniyet sonucu plaseboya göre daha yüksek bulunmuş ve tabanlıkta denge, dikey sıçrama ve fizyolojik hacema indeksi ölçümlerine bir etkisi bulunmamıştır. Yazar, CAD/CAM ve geleneksel yöntemler arasında etkinlik olarak bir fark bulunmadığını ve her iki yöntemin de gerekli görülür esnek düz tabanlı bireylerde tercih edilebilir bulgularını ifade etmiştir.
21	YLT	-18-45 yaş arası -Aka ayakta artmış pronasyonu olan bireyler (n=27)	Arka aydağın aşırı pronasyonunu önlemek için yapılan esnek bandlama, esnek olmayan bandlama ve tabanlık uygulamalarının ayak taban basıncında etkilerinin incelenmesi ve karşılaştırılması amacıyla yapılmıştır. Bireyler sırasıyla kura yöntemiyle randomize edilerek dört farklı biçimde pedobarografik yöntemle statik ve dinamik olarak değerlendirilmiştir.	Çıplak ayak Esnek bant: Dinamik Bant kullanılmıştır. Esnek olmayan bandlama: protipe kullanılmıştır. Tabanlık: Pedobarografik değerlendirmeden elde edilen sonuçlara göre gerekli MLA, transvers ağı ve medial lama takviyeleri ile hazırlanmıştır.	Agrı: Kısa Form McGill MLA: NDT EHA: Gonyometre ile pronasyon ve supinasyon Ayak Postür İndeksi Kas kuvveti: Tibialis posterior, tibialis anterior, peroneus longus, peroneus brevis gastrocnemius ve soleus kasları bilateral olarak manuel kas testi Kısılak testi: Gastrocnemius kasının kısıllığı Fonksiyonel değerlendirme: AFI Pedobarografi: Rs Scan-Footscan cihazı ile (RSScan International, Olen, Belçum)	Çalışmanın sonucu, aka aydağın aşırı pronasyonunu önlemek için kullanılan farklı eksternal desteklerden tabanlık uygulamasının, ayak taban basıncı dağılımını düzeltmek ve temas yüzeyini artırarak belli bölgelerde aşırı yüklenmeyi önlemek için daha etkili olduğunu göstermektedir. Çalışmanın sonucunda, statik ve dinamik ayak taban basıncı açısından ve ayak açısını so ekstremite arasında fark olmadığı, ön ve arka ayak temas yüzeyi yüzdeliklerin ve ayak açısını so ekstremite arasında orta ayak temas yüzeyi yüzdeliklerin ise yüksek olduğu, bunun da NDT sonuçlarıyla birlikte düşünüldüğünde bireylerin sol ayaklarında arka ayak pronasyonunun sağ ayaklarına göre daha yüksek olduğu görülmüştür. •Tabanlık uygulaması, statik pozisyondaki ayak basıncıyı anlamlı olarak düşürürken, toplam temas alanını da artırmıştır. Çıplak ayak ve bandlamalar arasında fark bulunmamıştır. •Dinamik temas alanı yüzdeleri, tabanlık diğer durumlara göre orta ayakta artarken, ön ve arka ayakta azalmıştır. Tabanlığın MLA desteği, aka ayakta pronasyon artışını engelleyecek, ark yapılarına biniş yükü azaltmıştır. •Ön ayakta temas alanı yüzdeleri, çıplak ayağa göre esnek bant uygulamasıyla anlamlı olarak azalmıştır. Esnek bandlama, aka ayakta temas alanı yüzdeleri, çıplak ayağa göre esnek bant uygulamasıyla anlamlı olarak azalmıştır. •Ön ve arka ayak impulsü yüzdeleri uygulamalar arasında değışmezken, orta ayak impulsü yüzdeleri tabanlıkta diğer durumlara göre artmıştır. •Ön ayak medialinde ve topuk bölgesinde maksimum basıncı diğer durumlara göre tabanlıkta azalırken, orta ayak bölgesinde maksimum basıncı, esnek bant uygulamasıyla çıplak ayağa göre artmıştır.
22	TU	-15-65 yaş arası -Ayak ağrısı şikâyeti ile başvuru pes planusu olduğu düşünülen ve ayak lateral grafisinde kalkaneus zemin episinin $\leq 20^\circ$ olması.	İnternal, eksternal ayaktabı modifiyasyon ve egzersiz uygulamalarını karşılaştırmak amaçlanmıştır. 1. Grup: İnternal ayaktabı modifiyasyonu (çelik bar, MLA takviyesi, ayaktabı medial duvarının serleştirilmesi) (n=20) 2. Grup: Eksternal ayaktabı modifiyasyonu (Thomas topuk, medial topuk ve taban kaması, medial gövde doğusu) (n=20) 3. Grup: Egzersiz (n=20)	Agrı: Ayak ağrı indeksi AFI Yaşam kalitesi: SF-36 Hasta memnuniyet değerlendirmesi (0-5 puan arası) (İnternal ve eksternal ayaktabı modifiyasyonu kullanılarak yapılmıştır) Pedobarografi: Ayak basıncı değerlendirilmesi (statik ve dinamik)	Pes planusda internal modifiyasyon uygulaması; eksternal modifiyasyon ve egzersiz uygulamalarına göre daha etkili bulunmuştur. Eksternal modifiyasyon grubu da egzersiz grubuna göre daha etkin bulunmuştur. 0. ay ve 3.aydaki klinik değerlendirmeler pedobarografik analiz arasında farklı bulunulduğunu saptanmıştır. Statik ve dinamik pedobarografik analizlerdeki değışimler eksternal modifiyasyon grubunda daha belirgin olduğu ifade edilmiştir. Hasta memnuniyeti internal ve eksternal modifiyasyon grubunda benzer bulunmuştur.	
23	YLT	-Pes planusu 1. ve 2. brey alınıyor (n=20) (Yaş ortalaması: 25.84-30)	Ak takviyesinin pes planuslu sağlıklı kişilerin enerji harcamasının göstergesi olan oksijen tüketimine etkisini belirlemek amaçlı planlanmıştır. Pes planus değerlendirilmesinde bireylerin radyografileri alınarak tabakaleanal açı ve talusun plantar açılması bakılmıştır.	Yürümenin fonksiyonel değerlendirilmesi: Kapsi bandı efor testi Kapsi hizları, kan basıncı, MET değeri (ml/kg/dak), oksijen tüketimi (ml/dak) değerlendirilmiştir. Postür analizi (görsel) Kas testi ve kısılak testleri yapılmıştır.	Sonuç olarak, pes planuslu öğulum çabuk yorulma şikâyetlerinin subjektif olmadığına, enerji harcamasının göstergesi olan oksijen tüketimindeki artmaya bağlı olduğuna, uygun ak takviyelerinin yürümede ve ağrıncı dağılımı yardımcı olarak bu kriterleri azalttığı sonucuna varılmıştır. Buna karşın öğulum ark takviyesi kullandıkları sonra ağrılarının azalması, daha uzun sürede yorulmuş olmama ve oksijen tüketiminin azalması, pes planuslu yürüme ve ağrıncı dağılımında uygun ark takviyelerinin yardımcı olduğunu kanıtlanmıştır.	

YLT: Yüksek lisans tezi; DT: Doktora tezi; TU: Tıpla uzmanlık; MG: Müdahale grubu; KG: Kontrol grubu; NDT: Naviküler ölçme testi; TP: Tibialis posterior; TA: Tibialis anterior; PI: Peroneus longus; AH: Abdüktör hallusis; YEMG: Yüzeyel Elektromyografi; BKİ: Beden kitle indeksi; AFI: Ayak postür indeksi; KB: Kinezolojik bandlama; RB: Fliji bandlama; MLA: Medial longitudinal ark; PPV: Pes planovalgusu; FAA: Femoral anteverson açısı; GVA: Günlük yaşam aktivite; VAS: Görsel analog skala; EHA: Eklem hareket açıklığı; HVLA: Yüksek hız dışık amplitüdü; KF-36: Kısa form-36; CAD/CAM: Bilgisayar destekli tasarım/Bilgisayar destekli üretim; AFI: Ayak fonksiyon indeksi; TG: Tabanlık grubu; SG: Sağlıklı grup; SDI: Statik denge indeksi; MET: Metabolik eşdeğer; BB: Bıyomekanik bandlama.

TABLO 1: Pes planusa yönelik uygulanan konservatif tedavi yöntemleri.

Müdahale/tedavi yöntemi	Tez sayısı		Sık kullanılan müdahale araçları/yöntemleri (n: Tezlerde kullanım sayısı)
	n	%	
Ortez uygulamaları	15	%51,72	Kişiyeye özel (n=12); Hazır üretim (n=3)
Egzersiz	6	%20,69	
Bantlama uygulamaları	6	%20,69	KB (n=1), RB (n=2), DB (n=3)
Miyofasyal gevşetme	1	%3,45	Köpük rulo
Manipülasyon	1	%3,45	HVLA talus manipülasyonu

KB: Kinezyolojik bantlama; RB: Rijit bantlama; DB: Dinamik bantlama; HVLA: Yüksek hız düşük amplitüdü.

TABLO 2: Pes planusa yönelik uygulanan konservatif tedavi yöntemlerinin, etkinliğinin değerlendirildiği parametreler.

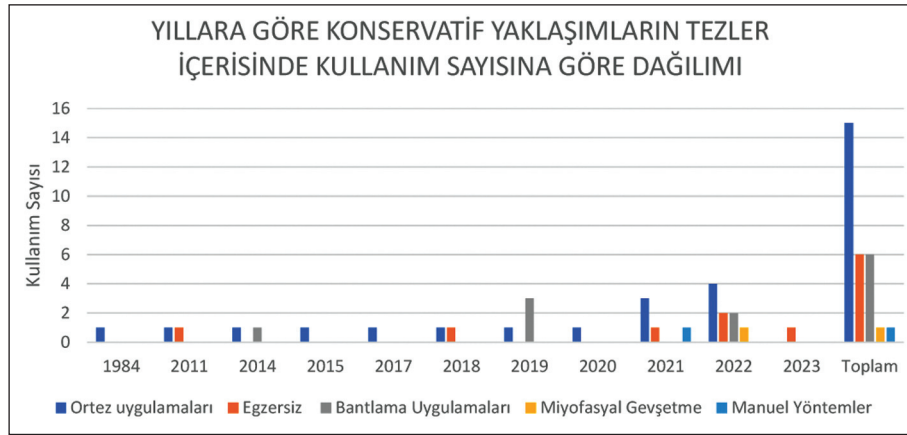
Değerlendirilen parametre	Tez sayısı	
	n	%
Ağrı	10	13,51
Ayak postürüne yönelik klinik ölçümler	10	13,51
Pedobarografi	10	13,51
Yaşam kalitesi/tedavi etkinliği ölççekleri	8	10,81
Alt ekstremite performans testleri	7	9,46
Denge (klinik testler, cihaz)	7	9,46
Alt ekstremite fiziksel değerlendirme	6	8,11
Fonksiyonel kapasite	5	6,76
Ayak fonksiyonu	4	5,41
Yürüme analizi	2	2,70
Duyu değerlendirme	2	2,70
Elektromiyografi	1	1,35
Hipermobilite	1	1,35
Propriyosepsiyon	1	1,35

Çalışma kapsamında incelenen tezlerde, pes planusa yönelik konservatif tedavi yöntemlerinin tezlerin yayınlanma tarihlerine göre dağılım bulguları **Şekil 1**'de sunulmuştur.

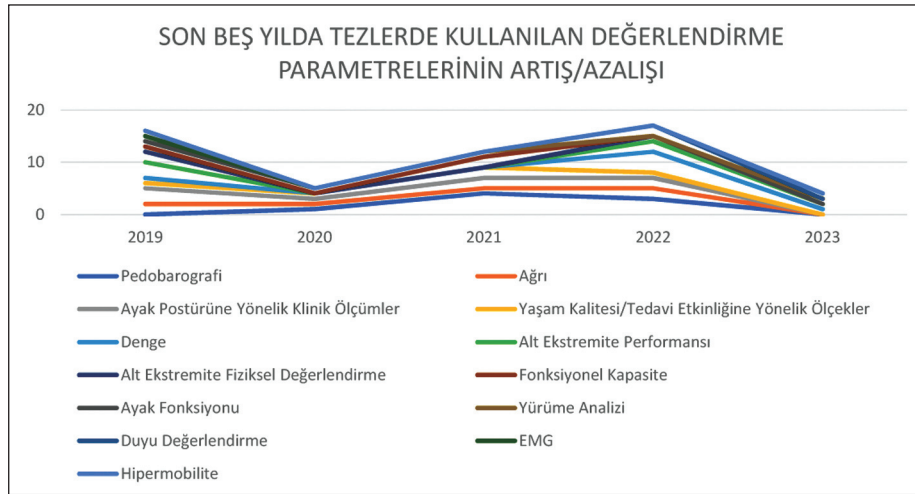
TARTIŞMA

Çalışmamız kapsamında, incelediğimiz lisanüstü tezlerde en çok araştırılan konservatif tedavi yönteminin ortez uygulaması olduğu, ikinci sırada ise egzersiz ve bantlama uygulamalarının olduğu görülmektedir.

Pes planusta MLA'yı desteklemek için sıklıkla ayak ortezleri önerilmektedir. Ülkemizde pes planusta konservatif tedavi yöntemlerinin etkisini araştıran ilk tez 1984 yılında yayınlanmış ve pes planuslu bireylerin yorulma şikâyetinin oksijen tüketiminin artmasıyla ilişkili olduğu, ark takviyelerin plantar ağırlık dağılımına ve ağrı şikâyetinin azalmasına olumlu katkı sağladığı sonucuna varılmıştır (Tez no: 23). Yurt ve ark. CAD/CAM ve geleneksel yöntemle üretilen tabanlıkların ağırlık esnek pes planuslu bireyler üzerindeki etkilerini karşılaştırdığı tezde (Tez no:20); 8 haftalık takip sonucunda, ağrı semptomunu azaltmada ve yaşam kalitesini arttırmada her iki tabanlık yaklaşımın etkili olduğunu ve birbirine üstünlüğünün olmadığını belirtmişlerdir. Ayak postürü üzerinde düzeltici etkisi olduğu düşünülen ortezler, ayak taban basınç dağılımını düzenleyebilmektedir.⁹ Medial topuk kamasının statik yük dağılımı ve denge üzerine anlık etkisini, ayak pronasyonu olan bireylerde inceleyen tezde (Tez no:3) yazarlar; sağ-sol ayak yük dağılımına ve sol ön-arka yük dağılımına anlamlı etkisinin görülmediğini, sağ taraftaki yükün arkadan öne transfer olduğunu belirtmiştir. 5-54 yaş arası pes planus ve pes kavusu olan bireylerde kişiyeye özel üretilen tabanlığın 6 ay kullanımının; başlangıç, 2. ay ve 6. ay ölçüm verilerinde sol ve sağ ön ayağa binen ağırlık yüzdesini artırdığı ve arka ayağa binen ağırlık yüzdesini azalttığı görülmüştür. 2. ve 6. ay verileri karşılaştırıldığında ise sağ ve sol ayak için değişken sonuçlar bulunmuştur (Tez no: 11). Pes planuslu 3-18 yaş arası bireylere, 6 ay boyunca uygulanan bireyselleştirilmiş 3D tabanlık uygulamasının ayak bileği valgus açısı, sagittal ekseninde ayağın



ŞEKİL 1: Tezlerde pes planusa yönelik konservatif tedavi yöntemlerinin yıllara göre dağılımı.



ŞEKİL 2: Pes planusa yönelik uygulanan konservatif tedavi yöntemlerinin etkinliğinin değerlendirildiği parametrelerin son beş yıl içerisinde kullanım sıklığı.

EMG: Elektromiyografi.

medial ve lateral yüzdelik dağılımı, MLA'nın yüzdelik dağılımı, ayak bileği valgus açısı üzerine etkisini inceleyen çalışmada (Tez no:7), ayak bileği valgus açılarında her iki ayağın ortalama sonuçlarında anlamlı azalma ve pedobarografik verilerde ise ayak medialine binen yükün azaldığı, lateralde ise arttığı gözlemlenmiştir. Pes planovalguslu (PPV) çocuklarda 3 ay tabanlık kullanımın ayak bileği valgus açısı, naviküler yükseklik ve yük dağılımına etkisini inceleyen tezin (Tez no: 10) sonuçlara göre tabanlığın, naviküler yükseklik üzerinde olumlu etkisinin görülmediği, valgus açılarında ise iyileşme sağladığı görülmüştür. Bu çalışmada bakılan bir başka parametre olan yük dağılımının anlık değerlendirmesinde;

tabanlık grubunda ön-arka yük dağılımları, kontrol grubu verilerinden farklı olarak eşit dağılım göstermiştir. Ayak deformitesine bağlı ağrı semptomu olan 20-65 yaş arası bireylerde 8 haftalık, kişiye özel tabanlık uygulaması sonrasında (Tez no: 13); iki aylık tabanlık kullanımının plantar basınç dağılımında, naviküler yükseklikte ve yaşam kalitesinde iyileşme sağladığı görülmüştür. En az iki yıl tabanlık kullanan, yüksek femoral anteverzasyonu ve PPV'si olan 7-15 yaş arası çocukların dahil edildiği tezde (Tez no: 15); PPV'li çocuklarda pelvik tilt ve rotasyonu, kalça internal rotasyonu ve fleksiyonu, sagittal plan kalça ve diz hareket açıklığı ve ayak internal progresyonu sağlıklı gruba göre anlamlı olarak yüksek bulunmuştur.

Tabanlık kullanımının yürüme sırasında; anterior pelvik tilt, sagittal plan kalça fleksiyonu ve ayağın internal progresyonunu arttırdığı, maksimum kalça internal rotasyonunu, destek fazı sırasında diz valgusu ve internal rotasyonu ve sagittal planda diz ve ayak bileği hareket açıklığının anlamlı olarak azalttığı belirtilmiştir. Pes planuslu perimenopozal kadınlarda tabanlık uygulamasının denge üzerine etkisine bakan tezde (Tez no: 19), ark düşüklüğünün statik denge indeksi ve fonksiyonel uzanma testi sonucuna göre postür kontrolü kötü etkilediği ve ark destekli tabanlık kullanımının denge becerisini olumlu yönde etkilediği ifade edilmiştir.

İncelememize dâhil edilen ve ortez uygulamalarının etkilerini araştıran tezlerde; ayak ortezlerinin ağrı semptomunun azalttığı (Tez no: 20, 23), denge becerisi (Tez no: 19) ve yaşam kalitesini olumlu etkilediği (Tez no: 10, 11, 13, 20), yürüme mesafesini artırarak fonksiyonel kapasiteyi iyileştirdiği (Tez no: 10), naviküler yükseklik üzerine etkisinin olmadığı (Tez no: 10) veya olduğu (Tez no: 13) bildirilmiştir. Ayrıca ortez uygulamasının etkisini yürüme analizi ile değerlendiren bir tezde ayak ortezinin alt ekstremitte dizilimini etkileyebileceği (Tez no:19) görülmüştür. Literatür bu açıdan incelendiğinde, ayak ortezlerinin çok sayıda sistematik derlemeye göre çalışmaların metodolojisinin heterojenliği sebebiyle kullanımının tartışmalı olduğu görülmektedir.¹³⁻¹⁶ Pediatrik esnek pes planusta ortez kullanımı ile ilgili 2020 yılında yayımlanan sistematik derlemede küçük yaş grubunda fizyolojik düzelme olabileceğinden 10 yaş itibarı ile kullanımın daha doğru bir yaklaşım olabileceği ifade edilmiştir. Ortezlerin, yapısal değişiklik yaratmadığı ve çalışmaların metodolojik kalitesinin düşük olduğu belirtilmiştir.¹³ 2023 yılında yayımlanan sistematik derleme ve metaanalizde benzer olarak, ayak ortezlerinin çocuk ve yetişkinlerde esnek pes planus için yararlı bulunmadığı ancak yetişkinlerde ağrı semptomuna yönelik fayda sağlayabileceği sonucuna varılmıştır.¹⁴

Ağrılı esnek pes planusu olan bireylerde tek başına tabanlık kullanımının, tabanlık uygulamasına ek olarak verilen ev egzersiz programı ile karşılaştırıldığı tezde (Tez no:12); iki ay tabanlık kullanımının ayak fonksiyon indeksi (AFİ) parametrelerini iyileştirdiği, yürüme mesafesini arttırdığı ve yorgunluğu

azalttığı görülmüştür. İki grup karşılaştırıldığında ek olarak verilen ev egzersiz uygulanmasının üstünlüğü görülmemiştir ancak egzersizin naviküler düşme üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Statik ve dinamik pedobarografik değerlendirme üzerinde ise her iki yaklaşım da etkili görülmemiştir. Ağrılı esnek pes planuslu genç erişkinlerle yapılan benzer bir çalışmada; 8 haftalık ev egzersiz programı ile kişiye özel üretilmiş MLA destekli ortezin etkinliği karşılaştırılmıştır (Tez no: 6). Ev egzersiz programının ve hastaya özel üretilmiş medial ark destekli tabanlık kullanımının denge, fonksiyon, günlük yaşam aktiviteleri ve yaşam kalitesinde iki aylık tedavi sonucunda olumlu etkisinin gözlemlendiği ancak iki grup arasında fark olmadığı belirtilmiştir. Esnek pes planuslu bireylerde egzersiz ve tabanlık uygulamalarının ayrı ayrı ve birlikte uygulanmasının ayak postürü (NDT, APİ-6 ve ayak izi üzerinden valgus indeksi ölçümlerini içermiştir), plantar maksimum kuvvet değerleri (basınç sensörlü platform kullanılmıştır) ve bilgisayarlı denge sisteminde statik ve dinamik denge ölçümleri üzerine etkisine bakan altı haftalık çalışmaya göre (Tez no:4); bu üç yaklaşımın ayrı ayrı ve birlikte uygulanmasının ayak postür ölçümlerinde (valgus indeksi dışında) iyileşme sağladığı görülmüştür. Tabanlık ve egzersiz birlikte uygulandığında, APİ-6 ve NDT ölçüm sonuçlarında sadece tabanlık uygulamasına göre üstünlük sağlandığı görülmüştür. Jack testine göre esnek pes planusu olan 18-45 yaş arası bireylerde tabanlık ve tabanlıkla birlikte verilen egzersiz tedavisinin etkinliğini değerlendiren tezde (Tez no:18); tabanlık uygulamalarının yanında verilen basit ev egzersizi programlarının fonksiyonellik ve hasta memnuniyeti açısından tedavi etkinliğini arttırdığı görülmüştür. Ayak ağrısı şikâyeti olan 15-65 yaş arası pes planuslu bireylere kişisel tercihe göre verilen internal (MLA takviyesi, çelik bar, ayakkabının medial duvarının sertleştirilmesi), eksternal destek (Thomas topuk, medial topuk, taban kaması) ve ev egzersiz uygulamalarının etkinliklerini karşılaştıran tezde (Tez no:22); ağrı, yaşam kalitesi, pedobarografik analiz, hasta memnuniyeti ve AFİ karşılaştırılmıştır. İnternal destek uygulamalarının eksternal destek ve egzersiz uygulamalarına göre daha etkili olduğu görülmüştür. Eksternal destek uygulamaların ise egzersize göre üstün olduğu görülmüştür. İncele-

nen lisansüstü tezlerde sadece bir tez, egzersiz yaklaşımlarını kendi içinde karşılaştırmıştır. Asemptomatik esnek pes planuslu bireylerde klasik egzersiz tedavisine ek olarak verilen sekiz haftalık ayak kor eğitiminin; naviküler düşmeyi azalttığı, denge performansını ve yürüyüşün duruş fazı sırasındaki abduktör hallusis, tibialis anterior, peroneus longus kas aktivasyonunu iyileştirdiği görülmüştür (Tez no: 1).

Literatüre göre ortez ve egzersiz yaklaşımlarının birbirine üstünlüğüne ilişkin çelişkili sonuçlar vardır.¹⁷⁻¹⁹ Pes planuslu bireylerde, egzersiz ve ortez yaklaşımlarının ağrı ve naviküler düşme üzerine etkilerine bakan metaanaliz çalışmasında, ağrı üzerine her iki yaklaşımda etkili olduğunu ancak egzersizin üstün olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca her iki yaklaşımın da ayak postürü üzerinde düzeltici etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.²⁰ Kısa ayak egzersizini diğer müdahaleler ile karşılaştıran metaanalizde, ayak dizilimini normalleştirmede kısa ayak egzersizi, üstün bulunmuştur.²¹ Bir sistematik derlemede ise kısa ayak egzersizinin etkili olması için en az beş hafta uygulanması gerektiği ifade edilmiştir.²² Yine bir derleme ve metaanaliz çalışmasında, kısa ayak egzersizinin ayak postürü ve dinamik dengeyi geliştirmede etkisi olduğu belirtilmiştir.²³ Son yıllarda yapılan bir derlemede, ortez yaklaşımlarının pes planuslu bireyler üzerinde olumlu etkileri hakkında kesin sonuca varmanın zor olduğu ve bunun sebebinin çalışmalardaki popülasyon seçimi, ortez türü ve kullanımı ile ilgili faktörlerden kaynaklandığı ifade edilmiştir.¹⁶ PPV'li bireylerde, ayak ortezlerinin etkisini inceleyen bir metaanalizde, medial ön ayak desteği veya hem medial ön ayak hem de arka ayak desteğini içeren ortezlerin; arka ayak tepe eversiyonunu azalttığı ve bu şekilde pronasyonu kontrol ettiği ifade edilmiştir.²⁴

Pes planusta bantlama uygulamalarından RB, KB ve DB kullanımının olduğu görülmektedir. RB; sporcu bandı, sert bant ya da atletik bant olarak bilinen daha çok stabilizasyon ve pozisyon sağlayan esnek olmayan bir bant türüdür. KB ise destekleme rolünün yanında belirli bir hareket aralığına izin verir.²⁵ KB ve RB'nin dikey sıçrama performansı üzerine etkisini karşılaştıran tezde (Tez no: 5), RB'nin KB'ye göre daha etkili olduğu, her iki uygulamanın da vibrasyon duyusu üzerine benzer sonuç-

lar ortaya koyduğu gösterilmiştir. Yaş, vücut ağırlığı, boy uzunluğu, beden kütle indeksi, APİ, ayak uzunluğu ve aktivite seviyesi değerlerinden sadece vücut ağırlığının ve ayak uzunluğunun dikey sıçrama performansı üzerinde etkisinin olduğu görülmüştür. Pes planuslu bireylerde atletik bantlamanın alt ekstremite performansı ve denge üzerine etkisine bakan tezde (Tez no: 14), elde edilen değerlendirme sonuçlarına göre pes planuslu bireylerde bilateral çömelme (squat), parmak ucu yükselme, 10 m yürüme, mekik koşu ile zamanlı kalk ve yürü test sonuçları ile stabilite limitleri ve postürel salınımlar ile ilgili yapılan tüm ölçüm parametrelerinde bantlama sonrası sonuçların daha iyi olduğu görülmüştür. En az 6 ay mekanik bel ağrısı şikâyeti ve ayak pronasyonu olan bireylerde DB ve plasebo bantlama uygulaması karşılaştırılmıştır. Bantlama uygulamaları haftada 2 gün olmak üzere 4 hafta boyunca uygulanmıştır. Kişiler ayrıca haftada 5 gün ev egzersiz programı uygulamıştır. DB, plaseboya göre ayak postürü, ayak eklem hareket açıklığı, basamak çıkma ve ağırlık kaldırma kapasitesi ve 6 dakika yürüme test sonucunda daha fazla gelişme göstermiştir (Tez no:16). Pes planuslu bireylerde subtalar ekleme uygulanan DB'yi plasebo bantlama ile karşılaştıran tezde (Tez no: 8), her iki bantlamanın dinamik diz valgusu ve diz fleksiyon açıları üzerine etkileri incelenmiştir. Dinamik diz valgusu, marker ile frontal plan projeksiyon açısı (FPPA) ve diz fleksiyon açısı ile ölçülmüştür. DB ile FPPA değerlerinde anlamlı düzeyde azalma elde edilirken; plasebo bantlama uygulamasının dinamik diz valgusu üzerinde anlamlı bir etkisi olmamıştır. DB uygulaması sonrasında sekiz farklı zeminde, vertikal sıçrama yüksekliği ve ayak ark yüksekliğine bakılmış ve bunun için önce ayakkabılı daha sonra ayakkabısız ölçümler alınmıştır. DB yönteminin naviküler düşme miktarını anlamlı düzeyde düşürmesine rağmen, farklı zemin koşullarında vertikal sıçrama yüksekliğini değiştirmediği görülmüştür (Tez no: 17). Arka ayak pronasyonu olan bireylerde DB, RB ve tabanlık uygulamaları karşılaştırıldığında; tabanlık uygulaması, ayak taban basınç dağılımları ve temas yüzeyini düzenlemede üstün bulunmuştur (Tez no: 21).

Ülkemizde gerçekleştirilen tezlerde bantlama uygulamalarıyla ağrı, alt ekstremite performansı,

ayak bileği-diz biyomekaniği, ayak postürü, plantar basınç başta olmak üzere birçok parametre araştırılmıştır. Ayrıca bantlama tipleri birbiriyle karşılaştırılmış ve diğer konservatif tedavi yöntemleriyle birlikte uygulanmıştır. Literatürde yapılan derleme ve meta-analiz çalışmalarında, pes planusta ayak biyomekaniğini kontrol etmek için uygulanan RB'nin naviküler yüksekliği normalize etmede KB'ye göre daha üstün olduğu, 2021 yılında yayımlanan metaanalizde ise RB tekniklerinin bantlamadan hemen sonra naviküler yüksekliği artırmada daha iyi olduğu ancak aktivite sonrası etkinin bantlama tipine göre değiştiği ve genel anlamda azaldığı ifade edilmiştir.^{11,26} Pes planusta, RB tekniklerinin mekanik bir düzelme sağladığı ayrıca tibialis anterior, tibialis posterior ve peroneus longus gibi kaslar üzerinde kas aktivasyonunu değiştirdiğini görülmüştür.^{27,28}

İncelenen lisansüstü tezler içerisinde, miyofasial gevşetme uygulamasını içeren sadece bir tez olduğu görülmektedir (%3,45). Ark düşüklüğüne bağlı hiperpronasyon durumunda plantar fasiya gerilmektedir.²⁹ Pes planuslu bireylerin plantar fasiyalarına köpük rulo yardımıyla kendi kendine uyguladığı miyofasial gevşetme yönteminde farklı basınç yüklemeleri karşılaştırılmıştır (Tez no: 2); 1 maksimum basınç üzerinden %25 ve %50'lik basınç yüklenmeleri kişiler tarafından uygulanmıştır. Bu iki basınç koşulunun; ayak plantar duyası, NDT, dikey ve yatay sıçrama performansı, denge ve ayak taban basınç dağılımına etkisi incelenmiştir. Sonuç olarak iki uygulama arasında üstünlük olmadığı bulunmuştur. Her iki uygulamada; uygulamadan önce, uygulamadan hemen sonra ve uygulamadan 1 saat sonra yapılan NDT ölçüm değerlerinde anlamlı azalma; plantar duyuda ve ayak performans ölçüm parametrelerinde anlamlı artış olduğu görülmüştür. Sıçrama performansındaki bu olumlu etkiyi, miyofasial gevşemenin gerilmiş olan plantar fasiyanın uzayabilirliğini artırmasına bağlamışlardır. Ayak plantar basınç dağılımı ve denge parametrelerinde ise etkisinin olmadığı görülmüştür. İncelenen lisansüstü tezler içerisinde pes planusta manipülasyon uygulamasının, bir tezde (%3,45) araştırıldığı görülmüştür. Karyopraktik bir manipülasyon uygulaması olan yüksek hız düşük amplitüdü [high-velocity low amplitude (HVLA)] itme, fonksiyonu bozulmuş eklemler üzer-

inde yapılmaktadır.³⁰ Pes planus tanılı bireylerde HVLA talus manipülasyonu, plasebo manipülasyon uygulamasıyla karşılaştırıldığında; talus manipülasyonunun anlık olumlu etkisinin proprioseptif etki yarattığı ve uygulamanın plasebo tekniğe kıyasla ayak plantar basınç yük dağılımını düzenlediği ve tekrar dağıttığı düşünülmüştür (Tez no:9).

Çalışma kapsamında incelenen tezlerde, konservatif tedavi yöntemlerinin kullanımının literatürdeki çalışmalarla uyumlu olduğu ancak literatürde farklı olarak; nöromüsküler elektrik stimülasyonu ve sensörimotor tabanlı uygulamalarını araştıran çalışmalar da vardır.³¹⁻³³ Konservatif tedavi yöntemlerini değerlendirmek için seçilen yöntemlerin genel olarak objektif, geçerli ve güvenilir olduğu düşünülmektedir. Önceki yıllara kıyasla daha fazla değerlendirme yöntemine yer verildiği, son yıllarda ise pedobarografi, denge sistemleri gibi teknolojik cihaz kullanımının arttığı ancak yürüme analizi ve EMG gibi laboratuvar ölçüm yöntemlerinin az kullanıldığı görülmektedir.

SINIRLILIKLAR

İncelenen tezlerde kullanılan konservatif tedavi yöntemlerinin çeşitlilik göstermesi, tedavilerin etkinliğine bakan değerlendirme yöntemlerinin fazlalığı veri dağılımını incelemeyi zorlaştırmıştır.

SONUÇ

Pes planusa yönelik konservatif tedavi yöntemleri, tek başına ya da birlikte uygulanabilmektedir. Değerlendirme aşaması sonrası klinik karar vermede, uygun konservatif yaklaşımın zayıf ve güçlü yanlarının bilinmesi ve bireylerin ihtiyacına yönelik uygulamaların seçilmesi önemlidir. Literatür bu açıdan incelendiğinde, özellikle derleme ve meta-analiz çalışmalarında orte, egzersiz ve bantlama uygulamalarının sonuçlarının hâla tartışmalı olduğunu görmekteyiz. Pes planusun tedavisinde kullanılan konservatif uygulamaların etkilerini araştıran çalışmalarda, tedavinin etkinliğinin ortaya konması amacıyla seçilen değerlendirme yönteminin, olası beklenen/ölçülmek istenen değişikliklere sensitif ve selektif olması, çalışma tasarımını dolayısıyla sonuçların değerini arttıracaktır. Ayrıca literatürde kanıt dayalı sonuçları yüksek yaklaşımları ve sonuç öl-

çümlelerini kullanmak; ortak tartışma, sonuç ve uygulamaları da beraberinde getirecektir. Bu yüzden, metodolojisi güçlü hazırlanmış başka çalışmalara ihtiyaç olduğu görülmektedir. Sonuç olarak bu çalışmanın, ülkemizde gerçekleştirilecek lisansüstü tez ya da araştırmalarda, konservatif müdahale çalışmalarının tasarlanması ve sonuçlarının ortaya konması açısından hem akademisyenlere hem de klinisyenlere yol gösterici nitelik taşıdığı değerlendirilmiştir.

Teşekkür

Yazar Aslı Ören, Yükseköğretim Kurulu (YÖK) Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda 100/2000 Doktora Bursiyeridir.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet,

gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Nilgün Bek, Banu Ünver; **Tasarım:** Nilgün Bek, Banu Ünver, Aslı Ören; **Denetleme/Danışmanlık:** Nilgün Bek, Banu Ünver, Aslı Ören; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Aslı Ören; **Analiz ve/veya Yorum:** Aslı Ören, Banu Ünver, Nilgün Bek; **Kaynak Taraması:** Aslı Ören; **Makalenin Yazımı:** Aslı Ören; **Eleştirel İnceleme:** Nilgün Bek, Banu Ünver.

KAYNAKLAR

- Van Boerum DH, Sangeorzan BJ. Biomechanics and pathophysiology of flat foot. *Foot Ankle Clin.* 2003;8(3):419-30. [Crossref] [PubMed]
- Kitaoka HB, Ahn TK, Luo ZP, An KN. Stability of the arch of the foot. *Foot Ankle Int.* 1997;18(10):644-8. [Crossref] [PubMed]
- Cass AD, Camasta CA. A review of tarsal coalition and pes planovalgus: clinical examination, diagnostic imaging, and surgical planning. *J Foot Ankle Surg.* 2010;49(3):274-93. [Crossref] [PubMed]
- Rungprai C, Maneerasapochke P. A clinical approach to diagnose flatfoot deformity. *J Foot Ankle Surg.* 2021;8(2):48-54. [Crossref]
- Blitz NM, Stabile RJ, Giorgini RJ, DiDomenico LA. Flexible pediatric and adolescent pes planovalgus: conservative and surgical treatment options. *Clin Podiatr Med Surg.* 2010;27(1):59-77. [Crossref] [PubMed]
- Herdea A, Neculai AG, Ulici A. The role of arthroereisis in improving sports performance, foot aesthetics and quality of life in children and adolescents with flexible flatfoot. *children (basel).* 2022;9(7):973. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Rome K, Ashford RL, Evans A. Non-surgical interventions for paediatric pes planus. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010;(7):CD006311. Update in: *Cochrane Database Syst Rev.* 2022;1:CD006311. [Crossref] [PubMed]
- Henry JK, Shakked R, Ellis SJ. Adult-acquired flatfoot deformity. *foot ankle orthop.* 2019;4(1):2473011418820847. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Sheikh Taha AM, Feldman DS. Painful flexible flatfoot. *Foot Ankle Clin.* 2015;20(4):693-704. [Crossref] [PubMed]
- McCormack AP, Ching RP, Sangeorzan BJ. Biomechanics of procedures used in adult flatfoot deformity. *Foot Ankle Clin.* 2001;6(1):15-23. v. [Crossref] [PubMed]
- Tang M, Wang L, You Y, Li J, Hu X. Effects of taping techniques on arch deformation in adults with pes planus: a meta-analysis. *PLoS One.* 2021;16(7):e0253567. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Yıldırım A, Simsek H. Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. 1. Baskı. Ankara: Seçkin Yayıncılık; 1999.
- Choi JY, Hong WH, Suh JS, Han JH, Lee DJ, Lee YJ. The long-term structural effect of orthoses for pediatric flexible flat foot: a systematic review. *Foot Ankle Surg.* 2020;26(2):181-8. [Crossref] [PubMed]
- Oerlemans LNT, Peeters CMM, Munnik-Hagewoud R, Nijholt IM, Witlox A, Verheyen CCPM. Foot orthoses for flexible flatfeet in children and adults: a systematic review and meta-analysis of patient-reported outcomes. *BMC Musculoskelet Disord.* 2023;24(1):16. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Gómez-Jurado I, Juárez-Jiménez JM, Munuera-Martínez PV. Orthotic treatment for stage I and II posterior tibial tendon dysfunction (flat foot): a systematic review. *Clin Rehabil.* 2021;35(2):159-68. [Crossref] [PubMed]
- Herchenröder M, Wiffling D, Steinhäuser J. Evidence for foot orthoses for adults with flatfoot: a systematic review. *J Foot Ankle Res.* 2021;14(1):57. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Kim EK, Kim JS. The effects of short foot exercises and arch support insoles on improvement in the medial longitudinal arch and dynamic balance of flexible flatfoot patients. *J Phys Ther Sci.* 2016;28(11):3136-9. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Taspinar O, Kabayel DD, Ozdemir F, Tuna H, Keskin Y, Mercimek OB, et al. Comparing the efficacy of exercise, internal and external shoe modification in pes planus: a clinical and pedobarographic study. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2017;30(2):255-63. [Crossref] [PubMed]
- Jung DY, Koh EK, Kwon OY. Effect of foot orthoses and short-foot exercise on the cross-sectional area of the abductor hallucis muscle in subjects with pes planus: a randomized controlled trial. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2011;24(4):225-31. [Crossref] [PubMed]
- Hoang NT, Chen S, Chou LW. The impact of foot orthoses and exercises on pain and navicular drop for adult flatfoot: a network meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(15):8063. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Huang C, Chen LY, Liao YH, Masodsai K, Lin YY. Effects of the short-foot exercise on foot alignment and muscle hypertrophy in flatfoot individuals: a meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19(19):11994. [Crossref] [PubMed] [PMC]

22. Hara S, Kitano M, Kudo S. The effects of short foot exercises to treat flat foot deformity: a systematic review. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2023;36(1):21-33. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
23. Willemse L, Wouters EJM, Bronts HM, Pisters MF, Vanwanseele B. The effect of interventions anticipated to improve plantar intrinsic foot muscle strength on fall-related dynamic function in adults: a systematic review. *J Foot Ankle Res.* 2022;15(1):3. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
24. Desmyttere G, Hajizadeh M, Bleau J, Begon M. Effect of foot orthosis design on lower limb joint kinematics and kinetics during walking in flexible pes planovalgus: a systematic review and meta-analysis. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2018;59:117-29. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
25. Siu WS, Shih Y-F, Lin H-C. Effects of Kinesio tape on supporting medial foot arch in runners with functional flatfoot: a preliminary study. *Research in Sports Medicine.* 2019;28(1):1-13. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
26. Kim T, Park JC. Short-term effects of sports taping on navicular height, navicular drop and peak plantar pressure in healthy elite athletes: a within-subject comparison. *Medicine (Baltimore).* 2017;96(46):e8714. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
27. Franettovich MM, Murley GS, David BS, Bird AR. A comparison of augmented low-Dye taping and ankle bracing on lower limb muscle activity during walking in adults with flat-arched foot posture. *J Sci Med Sport.* 2012;15(1):8-13. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
28. Franettovich M, Chapman AR, Blanch P, Vicenzino B. Augmented low-Dye tape alters foot mobility and neuromotor control of gait in individuals with and without exercise related leg pain. *J Foot Ankle Res.* 2010;3:5. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
29. Kumka M, Bonar J. Fascia: a morphological description and classification system based on a literature review. *J Can Chiropr Assoc.* 2012;56(3):179-91. [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
30. Redwood D, Cleveland C. *Fundamentals of Chiropractic-e-book.* 1st ed. Elsevier Health Sciences; 2003.
31. Abd-Elmonem AM, El-Negamy EH, Mahran MA, Ramadan AT. Clinical and radiological outcomes of corrective exercises and neuromuscular electrical stimulation in children with flexible flatfeet: a randomized controlled trial. *Gait Posture.* 2021;88:297-303. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
32. Schmitt AP, Liebau KH, Hamm A, Hacke C, Mittelmeier W, Schulze C. Comparison of the influence of supportive and sensorimotor insoles in the muscle activity of tibialis anterior and peroneus longus in combat boots. *Foot (Edinb).* 2022;52:101910. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
33. Liebau KH, Schmitt AP, Fröhlich S, Bünzen C, Mittelmeier W, Schulze C. Comparison of the Influence of Supportive and Sensorimotor Insoles on Flat Feet in Children - a Double-Blind, Prospective, Randomized, Controlled Trial. *Ortop Traumatol Rehabil.* 2023;25(4):195-206. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]