T.C

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SAĞLIKLI KİŞİLERDE AYAK BİLEĞİNE UYGULANAN İKİ FARKLI EKSTERNAL DESTEK YÖNTEMİNİN PROPRİOSEPSİYON VE DENGE ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Motaz A. k. ALAWNA

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON DOKTORA TEZİ

İZMİR – 2017

TEZ KODU: DEU. HSI. PHD – 2013970136

T.C

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SAĞLIKLI KİŞİLERDE AYAK BİLEĞİNE UYGULANAN İKİ FARKLI EKSTERNAL DESTEK YÖNTEMİNİN PROPRİOSEPSİYON VE DENGE ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Motaz A. K. ALAWNA

DANIŞMAN ÖĞRETİM ÜYESİ: PROF. DR. BAYRAM ÜNVER

TEZ KODU: DEU. HSI. PHD – 2013970136

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Fizik tedavi ve Rehabilitasyon Doktora programı öğrencisi Motaz A. K. ALAWNA **'SAĞLIKLI KİŞİLERDE AYAK BİLEĞİNE UYGULANAN İKİ FARKLI EKSTERNAL DESTEK YÖNTEMİNİN PROPRİOSEPSİYON VE DENGE ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ '** konulu Doktora tezini **05/07/2017** tarihinde başarılı olarak tamamlamıştır.

Prof. Dr. Bayram ÜNVER
BAŞKAN
Dokuz Eylül Üniversitesi
Fizik tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu

Prof. Dr. Sevgi ÖZALEVLİ
ÜYE
Dokuz Eylül Üniversitesi
Fizik tedavi ve Rehabilitasyon
Yüksekokulu

Prof. Dr. Bilge KARA
ÜYE
Dokuz Eylül Üniversitesi
Fizik tedavi ve Rehabilitasyon
Yüksekokulu

Yard. Doç. İlknur NAZ GÜISEN
ÜYE
Katip Çelabi Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Facultesi,
Fizyoterapi ve rehabilitasyon Bölümü

Prof. Dr. Nuray KAYAK
ÜYE
Celal Bayar Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Facultesi,
Fizyoterapi ve rehabilitasyon Bölümü

Doç. Dr. Fatma ÜNVER KOÇAK
YEDEK ÜYE
Pamükkale Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Facultesi,
Fizyoterapi ve rehabilitasyon Bölümü

Prof. Dr. Mustafa GÜVENÇER
YEDEK ÜYE
Dokuz Eylül Üniversitesi
Tıp Fakültesi
Anatomi ana bilim dalı

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER..... i
TABLO DİZİNİ.....iv
ŞEKİL DİZİNİ.....v
KISALTMALAR.....vi
ÖZET.....1
1. GİRİŞ.....5
2. GENEL BİLGİLER……..7
2.1. Anatomi ve Biyomekanik……7
2.2. Ayak bileği Yaralanmaları……...7
2.3. Yaralanmaların Mekanizmaları……...…8
2.4. Ayak bileği yaralanmalarının derecelendirilmesi……...8
2.5. Ayak bileği yaralanmalarının tedavisi……9
2.6. Risk Faktörleri / Önleme……...10
2.7. Bandajlama……10
2.7.1. Bandaj kullanımı……11
2.7.2. Temel malzemeler……..11
2.8. Bantlama……...11
2.8.1. Bantlama ilkeleri……..12
2.8.1.1. Bantlama ana ilkeler.....12
2.8.2. Atletlerde kullanılan bant türleri…….13
2.8.3. Sporlarda bantlamanın önemi…….14
2.8.4. Konservatif yönetim……..……..14
2.8.5. Bantlamanın biyomekanik etkileri…….……..14
2.8.6. Ağrı Yönetiminde Rolu……18
2.8.7. Bantlamanın etkinliği……...15
2.8.8. Kinesiyoloji bantlaması……16
2.8.9. Kinesezoloji bantlama, atletler için mükemmel bir seçimtir……...16
2.9. Bantlamanın dezavantajları……...16

2.9.1. Bantlama önlemleri……..17
2.10. Propriosepsiyon değerlendirmesi……17
2.10.1. Klinik Testler……19
2.10.1.1 Başparmak yerleştirme testi……20
2.10.1.2. Parmak Deplasman Testi……20
2.10.1.3 Distal propriyosepsiyon testi……21
2.10.1.4. Sözlü cevap testi……..21
2.10.1.5. Kontralateral ekstremite eşleştirme testi……..21
2.10.1.6 Dominant taraf belirleme testi……22
2.10.2. Klinik Ölçekler……22
2.10.2.1Nottingham duyusal değerlendirmesi……...22
2.10.2.2. Somatosensoriyel performansın "rivermead" değerlendirmesi……..22
2.10.2.3. Fugl-Meyer sensorimotor fonksiyon değerlendirmesi……23
2.10.3. Entegre propriyoseptif tarama ölçeği……24
2.11. Denge değerlendirmesi……24
2.11.1. Terminolojideki Değişiklikler……24
2.11.2. Denge sistemleri……25
2.11.2.1 Görsel Sistem……25
2.11.2.2. Somatosensoriyel Sistem……25
2.11.2.3. Vestibüler Sistem……25
2.11.3. Statik ve Dinamik Denge……26
2.11.3.1. Mekanizmalar……...26
2.11.3.2. Statik ve Dinamik Balans Arasındaki Korelasyon……...27
2.11.4. Denge Değerlendirme Yöntemleri……27
2.11.4.1. Star Excursion Balance test (SEBT)……27
2.11.4.2. Tek Ayak Üzerinde Durma Testi……..……...27
2.11.4.3. Romberg Testi……28
2.11.4.4. Berg Denge Skalası (BBS)……..28
2. 2.11.4.5. Tinetti Balans Değerlendirme Yöntemi……..28

3. GEREÇ VE YÖNTEM……...29
3.1. Araştırmanın Tipi……29
3.2. Araştırmanın yeri ve zamanı……...…….29
3.3. Araştırmanın Evreni, Örnekleme ve Çalışma Grupları……...29
3.3.1. Araştırmaya alınma kriterleri……...…31
3.3.2. Araştırmaya alınmama kriterleri……..31
3.4. Çalışma Materyalı……...……31
3.5. Araştırmanın Değişkenleri…….…….31
3.5.1. Bağımsız değişkenler…….……..31
3.5.2. Bağımlı değişkenler…….……31
3.6. Veri Toplama Aeaçları……32
3.6.1. Bantlama uygulaması…….…….32
3.6.2. Bandajlama uygulaması…….…….33
3.6.3. Değerlendirme…….34
3.6.4.1. Propriosepsiyon…….……34
3.6.4.2. Denge…….34
3.7. Araştırma Planı…….....……36
3.8. Verilen değerlendieilmesi……...…….36
3.9. Araştırma Sınırlılıkları…….37
3.10. Etik Kurul Onayı……37
4. BULGULAR……..38
5. TARTIŞMA……45
6. SONUÇLAR……...……54

TABLO DİZİNİ

Tablo 1: Çalışma Gruplarının Akış Şeması

Tablo 2: Araştırma Planı

Tablo 3: Propriyoseptif değerlendirme

Tablo 4: Demografik bilgileri

Tablo 5: İki grup arasındaki propriyosepsiyon değerleri

Tablo 6: Grupların SEBT değerleri

Tablo 7: Erkek ve Kadın Uzanma mesafisi bilgeleri

Tablo 8: Dominant (sabit) bacak uzunluğu, nondominant (sallanan) bacak uzunluğu, boy ve uzanma mesafesi bilgeleri

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 1. Bantlama uygulaması

Şekil 2: Bandajlama uygulaması

Şekil 3: Bandajlama grupu propriosepsiyon bilgileri

Şekil 4: Bantlama grupu propriosepsiyon bilgileri

Şekil 5: Bandajlama grubunda denge değerleri

Şekil 6: Bantlama grubunun denge değerleri

Şekil 7: Kadın ve Erkek SEBT Bilgileri

KISALTMALAR

ROM: Range of motion

NEH: Eklim Haraket Açıklığı

SEB: Star Excursion Balance Test

ATFL: Ön Tebiofibular Bağ

PTFL: Posterior Tebiofibular Bağ

RASP: Somatosensory Performansın Rivermead Değerlendirmesi

FMA: Fugl-Meyer Değerlendirmesi

BOS: Base Of Support

TEŞEKKÜR

Sadece tezimin oluşması aşamasında değil doktora eğitimin süresince her zaman bilgi, tecrübe, yardım, ve destiğini esirgemeyen, bu çalışma her aşamasında emeği geçen değerli hocam Prof. Dr. Bayram ÜNVER' e teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamız için gönüllülerini bize emanet eden, katkı ve desteğini esirgemeyen Mr. Ertuğrul YÜKSEL' e teşekkür ederim.

Doktora eğitim boyunca ve çalışma hayatımda bilgi, beceri ve deneyimlerini paylaşan ve her konuda destek olan tüm hocalarım' a teşekkür ederim.

Hayatımın en zor ve mutlu anlarında yanımda olan, tüm eğitim hayatım süresince olduğu gibi tez süresince de desteklerini ve sevgilerini esirgemeyen annem, babam, canım eşim ve çocuklarım, ve sevgili arkadaşlarıme bana verdikleri manevi destek için yürekten teşekkür ederim.

ÖZET

SAĞLIKLI KİŞİLERDE AYAK BİLEĞİNE UYGULANAN İKİ FARKLI EKSTERNAL DESTEK YÖNTEMİNİN PROPRİYOSEPS İYON VE DENGE ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Motaz A. K. ALAWNA

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Fizik tedavi ve Rehabilitasyon, motaz.alawna@gmail.com

Amaç*:* Bu çalışmanın amacı sağlıklı kişilerde farklı eksternal tespit (bantlama ve elastik bandajlama) yöntemlerinin propriyosepsiyon ve denge üzerine olan etkilerinin incelenmesidir.

Yöntem*:* Araştırmamız kesitsel bir çalışmadır. Araştırmaya Dokuz Eylül Üniversitesi fizik tedavi ve rehabilitasyon Yüksek Okulunda eğitim gören 74 öğrenci alınmıştır. Her öğrenciye iki farklı eksternal tespit uygulanmıştır. Eksternal tespit yöntemleri uygulanmadan önce propriosepsiyon iki değerlendirme yöntemiyle ölçülmüştür: 1. telefon tabanlı goniometre, 2, evrensel goniometre kullanılarak test edilmiştir. Dengeleri de, Star Excursion Balance testi kullanarak değerlendirilmiştir. Propriosepsiyon ve denge 4 kez değerlendirilmiştir, eksternal tespit uygulamadan önce, eksternal tespit uyguladıktan 20 dakika sonra, eksternal tespit uyguladıktan 24 saat sonra (hemen çıkarılmadan önce), ve eksternal tespit hemen çıkarıldıktan sonra (24 saat sonra çıkarılmıştır) yapılmıştır. Katılımcılar alınma kriterlerine uyan gönüllü bireylerden oluşmuştur. Katılımcılar için bir veri kayıt formu oluşturulmuştur. Veri kayıt formu; demografik bilgiler, ve ayak bileği propriosepsiyon ve denge değerlendirme kısmından oluşmaktadır.

Bulgular*:* Her iki grupta (bandajlama grubu ve bantlama grubu) eksternal tespit kullandıklarında, eksternal tespit 20 dakkika uyguluduktan sonra, eksternal tespet 24 saat uyguluduktan sonra (hemen çıkarılmadan önce), ve eksternal tespet hemn çıkarıldıktan sonra (24 saat sonar çıkarılmıştır), standart hata değerleri arasında dört NEH açısını destekler anlamlı farklılıklar olduğunu bulduk $P < 0.05$. İki grubun karşılaştırılmasında, bant ve bandaj kullanımının tamamı boyunca propriosepsiyon düzeldi; Dört NEH açısında deney sırasında (eksternal tespit kullanırken 24 saat sonra) iki grup arasında anlamlı bir farklılık vardı, çünkü mutlak hata, bantlama grubunda $P < 0.05$'de daha yüksekti. Diğer durumlarda gruplar arasında (eksternal tespit kullanmadan önce, eksternal tespit kullanırken 20 dakika sonra ve eksternal tespit kaldırdıktan hemen sonra) arasında standart hata değerleri birbirine yakın olduğu için tüm pozisyonlar için

anlamlı farklar yoktu P> 0.05. Destek kullanmadan önce, eksternal tespit kullanırken 20 dakika sonra, eksternal tespit kullanırken 24 saat sonra ve hemen çıkardıktan sonra, dört durum ile dış normal değerlere ulaşma mesafesi her iki grupta (bandajlama grubu ve bantlama grubu) karşılaştırıldığında, dış desteğin çıkarılması durumuna kıyasla (eksternal tespit kullanırken 20 dakika sonra ve eksternal tespit kullanırken 24 saat sonra) normal ulaşma mesafeye değerleri arasında, sekiz farklı yönde anlamlı farklılıklar olduğunu bulduk (Dış destekleri kullanmadan önce) P <0.05. Eksternal tespit kullanırken 20 dakika sonra normalize edilmiş ulaşma mesafesinin bu örnekte en yüksek olduğunu ve en iyi düzelmenin lateral ve posteriolateral yönlerde olduğunu bulunmuştu, en az düzelmenin medial yönde olduğunu bulduğumuzda, bu iyileşmeler anlamlıydı P <0.05

Sonuç*:* İki grubun kıyaslanmasında, bandın ve bandajın tümü kullanım sürecin boyunca propriosepsiyon ve denge düzeldi. Normalleştirilmiş ulaşma mesafesi değerleri birbirine yakın olduğu için P> 0.05, diğer durumlarda gruplar arasında (eksternal tespiti kullanmadan önce, eksternal tespiti kullanırken 20 dakika sonra, eksternal tespiti kullanırken 24 saat sonra ve eksternal tespiti çıkardıktan hemen sonra) sekiz yönde anlamlı bir fark bulunmadı.

Anahtar Kelimeler: Ayak Bileği, Band, Bandaj, Ayak Bileği Burkulması, Denge, Propriosepsiyon.

ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF TWO ANKLE DIFFERENT EXTERNAL SUPPORT METHODS ON PROPRIOSOSPTION AND BALANCE IN HEALTHY PERSONS

Motaz A. K. ALAWNA

Dokuz Eulul University Institute of Health Sciences

Physical Therapy And Rehabilitation, motaz.alawna@gmail.com

Objective: The purpose of this study is to invistigate the effects of different Ankle join external fixations (Taping and bandiging) on proprioception and balance in healthy persons.

Method: This study is a cross-sectional study. 74 volunteers participated in this study, all of them are students Dokuz Eylul University, Physical Therapy and Rehabilitation High School. Each student received two different external fixation method. Before the external fixation methods were applied, the proprioception was evaluated by measuring ROM by using two measurement methods: 1. Phone-based goniometer, 2. universal goniometer. Balances were also evaluated using the Star Excursion Balance test. Proprioception and balance evaluated at 4 occasions, before applying the external fixation, 20 minutes after applying the external fixation, 24 hours after applying the external fixation (immediately before removing the external fixation), and immediately after removing the external fixation (after 24 hours removed). All participants shpıld meet the inclusion criteria. A data registration form about health information was created for participants health information. The evaluation form consist of, demographic information, and ankle proprioception and balance assessment parts.

Results: During the use of the external fixation in both groups (bandage group and banding group), at 20 minutes after applying the external fixation, 24 hours applying the external fixation (immediately before removing the external fixation), and immediately after removing the external fixation (after 24 hours removed) occasions, we found a significant difference at the 4 different ROM angles, $P < 0.05$. In comparison of the two groups, proprioception was improved throughout the use of tap and bandage. There was a significant difference between the two groups during the use of eternal fixation methods at the occasion (24 hours after using external support) in the four different ROM angles, Since the absolute error was higher at the taping group $P < 0.05$. There was no significant difference between all other occasions, (before applying the external fixation, 20

minutes after applying the external fixation, and immediately after removing the external fixation) for all NEHangles, as the standard error values were close to each other, $P > 0.05$. İn both groups, when reaching distance of the Star Excursion Balance Test at the four occasion were compared, there was significant between the two occasion (before applying the external fixation, and immediately after removing the external fixation) and the another two occasions (20 minutes after applying the external fixation, and 24 hours after applying the external fixation), $P < 0.05$. At the occasion (20 minutes after applying the external fixation), the normalized reach distance of the Star Excursion Balance Test was the highest, especially in the lateral and posteriolateral directions, also the improvement was the least t the medial direction, but it was significant as $P < 0.05$.

Conclusion: In comparison of the two groups, (taping and bandaging,) proprioception and balance were improved throughout the use period. Because the normalized reach distance values were close to each other, $P> 0.05$, in the other ocasions (before applying the external fixation, 20 minutes after applying the external fixation, 24 hours after applying the external fixation, and immediately after removing the external fixation) there was a significnt diference between groups in the 8 directions of the Star Excurtion Balance Test.

Keywords: Ankle joit, Taping, Bandaging, Ankle Sprain, Balance Proprioception.

1. GİRİŞ

Ayak bileği, günlük yaşam aktivitelerini yapabilmek için vücudün en önemli eklemlerinden birisidir. Ayak bileği eklem yaralanmaları, sağlık, günlük yaşam aktiviteleri ve ekonomik durum açısından önemli etkileri olan bir kas iskelet sistemi yaralanmasıdır. Ayak bileği günlük yaşam aktiviteleri esnasında vücudumuzda en sık travmaya uğrayan bölgedir ve tüm kas-iskelet yaralanmalarının %10-30'u ayak bileğinde meydana gelmektedir (1-7).

Ayak bileği hasarı ağrı, , propriosepsiyon ve dengede azalma ve eklem fonksiyonunda bozulma ile instabiliteye yol açarak kişinin günlük yaşam aktivitelerinde veya sportif aktivitelerde engel oluşturmaktadır. Bunun sonucu olarak maddi kayıplara ve sağlık bakım sistemi kaynaklarının kullanımına yol açmaktadır. Akut kısıtlamaların yanı sıra ayak bileği hasarı kronik fiziksel kısıtlanmalara da (ör: ayak bileği instabilitesi) neden olmaktadır. Kronik ayak bileği instabilitesi yalnızca fiziksel aktiviteyi kısıtlamakla kalmaz ayrıca ayak bileği ekleminin kıkırdak dokusunun aşınmasına yol açar ve osteoartrit gelişme riskinin artmasına yol açar (1-7).

Hem genel toplumda, hem de sporcularda en sık yaralanma görülen vücut bölgesi ayak ve ayak bileğidir. Bu anatomik bölgede yer alan kemik, tendon ve eklem gibi anatomik yapıların çokluğu hastalık çeşidini de artırmaktadır. Hiçbir yaralanma veya hastalık yalnızca sporculara özel olmasa da, bazı yaralanmalar sporcularda, hatta özellikle bazı spor dallarında daha sık görülmektedir. Spor ile ilişkili yaralanmalar; travmatik sorunlar, aşırı kullanım hastalıkları ve dejeneratif değişiklikler olarak 3 ana grupta toplanabilir. Özellikle sporcularda görülen ayak ve ayak bileği bağ sorunları hemen her zaman bir travma ile ilişkilendirilebilir. Tüm ortopedik acil başvuruları arasında en sık görülen yaralanma olan ayak bileği burkulması da bir bağ yaralanmasıdır. Ayak bileği dışında kalan bağ sorunları ise çok nadirdir.(1-7).

Akut ayak bileği burkulmasından her yıl İngiltere'deki acil servislere yaklaşık 300 000 hasta başvururken (1), ABD'de günde 10 000 kişi başına bir yaralanma sıklığı ile her gün yaklaşık 27 000 yaralanma meydana gelmektedir (2). İnversiyon burkulmaları en yaygın olanıdır, lateral ligament kompleksinin en sık yaralanan kısmı anterior talofibular ligamandır (3,4). Sedanter bir yaşam tarzına sahip kişilerde, bu gibi yaralanmalar daha az engelleyici olabilir; bununla birlikte sporcular ve fiziksel işlerde çalışanlarda bu yaralanmalar yaşam boyu önemli bir etkiye sahip olabilir [5].Propriyosepsiyon; eklem hareket ve eklem pozisyonu

duyularını içine alan dokunma duyusunun özelleşmiş bir şeklidir. Propriyosepsiyon eklemlerimizi uygun ve yeterli kullanabilmek ve yaralanmalardan korunabilmek için var olması gereken bir duyudur (8-21). Propriyosepsiyon kaybının tekrar yaralanma riskini artırdığı birçok çalışmada gösterilmiştir (2,5-21). Ayak bileği burkulması olan kişilerde sağlıklı kişilere göre propriyosepsiyonda azalma olduğu bulunmuştur (1,2,6,8,10-12,16,17).

Literatürde birçok çalışmada ayak bileği problemlerinden sonra tedavi ve tespit yöntemleri araştırılmıştır. Eksternal tespit yöntemleri; eklemi desteklemek, stabilizasyon sağlamak ve immobilizasyon amaçlı kullanılabilir. Eksternal tespit yöntemlerinin mekanoreseptörleri etkileyerek proprisepsiyon ve dengeyi arttırabileceği belirtilmektedir. (11-19). Eksternal tespit yöntemleri olarak; bandajlama, bantlama, brace, splint ve alçı tespit yöntemleri kullanılmaktadır. Bantlama ve brace'in ayak bileği propriosepsiyon ve/veya denge üzerine etkileri araştırılmıştır(17,18,21- 28). Bununla birlikte ayak bileği problemlerinin oluşmasını önlemeye yönelik az sayıda çalışma bulunmaktadır. Ayak bileğinde sadece bantlama uygulamalarının propriosepsiyon üzerine etkilerini araştıran az sayıda çalışma bulunmaktadır.(17). Ayak bileğinde propriosepsiyon ve denge üzerindeki çalışmalar daha çok brace ve bantlama etkilerinin araştırılması ve karşılaştırılması yönündedir.(8, 9, 11, 12).

Diz ve dirsek ekleminde ise bandajlamanın propriosepsiyon üzerine etkileri araştırılmıştır. (19, 28-32). Bandajlamanın ayakbileği propriosepsion ve/veya denge üzerine etkileri araştırılmamıştır. Literatürde ayakbileği bandajlama uygulamalarının denge ve propriosepsiyon üzerine etkilerini araştıran bir çalışma bulunmamasından dolayı bu yönde çalışmalara ihtiyaç vardır. Yapacağımız bu çalışma ile sağlıklı bireylerde ayak bileğine uygulanan eksternal tespit yöntemlerinin propriyosepsiyon ve denge üzerine etkileri incelenecektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Anatomi ve Biyomekanik

Ayak bileği eklemi dört kemikten oluşur; tibia, fibula, talus ve kalkaneus. Tibia ve fibula bacağın alt kısmının; talus ve kalkaneus ise ayağın kemikleridir. Bileğin her iki yanında bulunan yuvarlak kemiksi yapılar tibianın (medial) ve fibulanın (lateral) distal başlarıdır. Bu yapılara malleol denmekle birlikte, bileğin iç tarafındaki medial malleol, dış tarafındaki lateral malleol olarak tanımlanır. (34,35).

Tibia, talus'un tam üzerine oturur ve talus'un medial yüzeyi üzerinde ilerler. Böylece tibia bacağın alt kısmına binen yükü ve kuvveti talusa iletir. Talus'un lateral yüzeyinde ise fibula yer almakta ve lateral malleol'u oluşturmakta, böylece ayak bileğini stabilize etmeye yardımcı olmaktadır. Kıkırdak tabakasıyla kaplı olan talus, tibia ve fibulanın distal başları tarafından oluşturulan kase şeklindeki oyukta öne ve arkaya doğru ilerler. Talus, bacağın altındaki iki kemiğe de hareketli bir eyer görevi üstlenir. Bununla beraber, talus kalkaneus'un ön ve üst kısmında yer alır. Talus, ayak bileğinin öne ve aşağıya doğru olan hareketlerini sağlar. (35).

En çok yaralanan bağlar; lateral alandaki ön ve arka talofibular, medial alandaki deltoid bağlardır. Ayak bileğini destekleyen başlıca kaslar gastrokinemius, soleus ve peroneustur. Gastrokinemius ve soleus, kalkaneus'a yapışırken aşil tendonunu oluşturur. (35)

2.2. Ayak bileği Yaralanmaları

Lateral ayak bileği ligamanlarının yaralanması sık görülmektedir. ABD'de her gün yaklaşık 25.000 kişi bunu yaşıyor. Fransa'da her gün 6000 kişi ayak bileği yaralanması yaşıyor. Atletler, atlet olmayan kişiler ve çocuklar ayak bileği burkulması yaşayabilir. Spor ve fiziksel aktiviteler, Pürüzlü bir yüzeye basarken, Veya bir açı ile basarak, ayak burkulmasına sebep olabilir. Olguların% 30'unda burkulma derecesi hafif veya orta derecededir.

Ayak bileği yaralanmaları, sporla ilgili yaralanmaların% 25'ini oluşturmaktadır, basketbol yaralanmalarının% 21 ila% 53'ü, ve tüm futbol yaralanmalarının% 17 ila% 29'u. (33,34).

Ayak bileği yaralanmalarının değerlendirilmesi, anatomik faktörlerin spesifik yaralanma şekillerini nasıl belirlediğini anlayarak basitleştirilebilir.(35).

2.3. Yaralanmaların Mekanizmaları

Ayak bileği burkulmalarının çoğu (%85) aşırı inversiyon ve plantar fleksiyon sonucu meydana gelir ve lateral kollateral ligamentleri etkiler. Bu mekanizma sonucunda hasar görecek ilk ligament ATFL'dir. ATFL (Ön Tebiofibular Bağ) lateral bağlar içinde en kısa ve (34,35). güçsüz olan ligamandır ve bu nedenle ayak bileği ligamanları arasnda en fazla burkulan veya yırtılan ligamenttir (10,11).Deformasyona neden olan kuvvet yeterince fazlaysa KFL de hasar görür. Ayak bileği burkulmalarının yaklaşık 2/3'ünde izole ATFL yaralanması olur. %20'sinde ise ATFL ve KFL yaralanması bir aradadır. İzole KFL veya PTFL (Posterior Tebiofibular Bağ) yaralanmaları ise seyrektir (34).

İzole deltoid ligament yaralanmaları ise ayak bileği burkulmalarının %5'inden azında görülür. Bu ligamentin rüptürü, aşırı eversiyon sonucunda ve eksternal rotasyonal bir kuvvete maruz kalındığında ortaya çıkar ve sıklıkla malleolar fraktür ile bir arada bulunur (35).

Ayak bileği burkulmasından altı ay sonra hastaların %40'ı, hâlâ ayak bileği instabilitesinden şikâyet etmektedir. Hermans ve ark. bu durumun, akut ayak bileği burkulması sonrası, sindesmotik ligamentlerin uzunluğundaki artışın sonucu olarak mortisin genişlemesine bağlı olabileceğini vurgulamışlardır (34). Mortisdeki 1 mm genişleme, tibiotalar eklem temas alanında %42 azalmaya neden olur (34,35) ve bu azalma instabiliteye ve sonrasında tibiotalar eklemin osteoartritine yol açabilir (35).

2.4. Ayak bileği yaralanmalarının derecelendirilmesi

Ayak bileği bağ yaralanmaları 3 grupta derecelendirilir, bu derecelendirmenin temel amacı sporcuya uygun tedavi ve rehabilitasyonu ile spora erken dönüşü sağlamaktir (33,34,35).

1. Derece Burkulmalar: Bir veya daha fazla bağın ve çevre dokunun gerilmesi sonucu oluşur. Hafif bir ağrı ve hassasiyet vardır, ödem çok azdır veya yoktur. Eklemin sabit olmadığına dair herhangi bir anormal hareket mevcut değildir (33,34,35).

2. Derece Burkulmalar: Bir veya daha fazla bağın bir bölümü zedelenmiştir. Ağrı, hassasiyet ve ödem vardır. Bununla birlikte birkaç dakika veya daha fazla süren, eklemde fonksiyon kaybı görülür. Eklemde hafif bir hareket anormalliği görülebilir. Hastalar normal olarak yürümekte zorluk yaşayabilir ve yürürken yaralanan tarafı kollarlar (33,34,35).

3. **Derece Burkulmalar:** Bir veya daha fazla bağın tümüyle zedelenmesi sonucu oluşan eklem instabilite durumudur. Aşırı derecede ağrı, hassasiyet, fonksiyon kaybı ve hızlı gelişen ödem görülür (33,34,35).

2.5. Ayak bileği yaralanmalarının tedavisi

Her ne kadar zor olsa da burkulmanın hangi sınıfa girdiğini burkulmadan hemen sonra tespit etmek gerekir. Çünkü iyileşme süreleri burkulmanın tipine göre değişir. 1. derece burkulmada sporcu ilk hafta içerisinde, 2. derecede 2-3 hafta içerisinde, 3. derecede ise 4-6 hafta arasında güvenle sahaya dönebilir. Burada ayrıntılarını aktaracağımız tedavi protokolu ancak sağlık personelince yapılan muayene ve radyolojik tetkikler sonucunda herhangi bir kırık olasılığı ekarte edildikten sonra uygulanabilir.

Tedaviyi 3 aşamalı düşünmek gereklidir. (34)

1. **İlk aşamada**
   a) Koruma: Etkilenen bölgenin immobilizasyonu iyileşmeyi hızlandırır ve ayrıca oluşabilecek yaralanmaları önler. Hava yastıkcıklı ayak bileği atelleri, elastik bandajlar kullanılabilir (34).
   b) Dinlenme: Doku iyileşmesinin en önemli bölümüdür. Ağrı, rahatsızlık ve ödem yaratabilecek her türlü aktiviteden kaçınılmalıdır. Koltuk değnekleri, herhangi bir kırık olasılığı ekarte edildikten sonra ve kısmi yük kaldırma durumlarında kullanılabilir (34).

c) Buz tedavisi: Ağrıyı, adale spazmını, ödemi ve dokudaki hasarı azaltmak için kullanılır. Böylece iyileşme çok daha hızlı gerçekleşir. İlk 24-72 saat içinde günde 5-6 kere 15-20 dakika boyunca uygulanır. Ayak bileği için buz tedavisi tekniklerine örnek olarak Buz paketi, buz masajı, buz banyosu, ticari buz ve kompres makineleri verilebilir (34).

d) Kompresyon: Kompresyon tedavisi ödemi azaltmak ve önlemek için gereklidir. Çünkü uzun süren ödem fibroz doku ve yara oluşumu ile eklemde hareket kısıtlılığına yol açar. Şişlik sona erene kadar sargılar, buz bandajları ve kompres bandajları kullanılmalıdır (34).

e) Elevasyon: Etkilenen tarafın eleve edilmesi ödem miktarını azaltır. Gece yatarken olmak üzere mümkün olan zamanlarda ödemli uzvun kalp seviyesinin üzerine yükseltilmesi gerekir. Ayak bileğini istirahate alıp koruma ve ilk tedavi beş temel safhadan oluşur: Koruma, Dinlenme, Buz, Kompres, Elevasyon ve eğer yaralanma 1. veya 2. derece ise Güçlendirme. İyi bir tedavi planının amaçları, yaralanma sonrası gelişen ödemi, yaralanan alandaki kanamayı ve ağrıyı azaltmak, iyileşme döneminde yarayı korumak olmalıdır (34).

2. **İkinci aşamada** ise hareket sınırlarını açıcı egzersizler ve güçlendirme programı uygulanmalıdır. Güçlendirme programına hızlı bir şekilde başlanmalı, program şahsa indirgenmiş olmalı ve ağrı sınırına dek uyum içinde uygulanmalıdır (34).

2.6. Risk Faktörleri / Önleme

Ayak Bileği burkulmalarını önlemk için, kas güç, kas dengesi ve esneklik sağlanmalıdır.

- Egzersizler yapılmadan ve harekete başlamadan önce ısınma sağlanmalıdır.
- Koşan, yürüyen veya çalışılan yüzeylere dikkat edilmelidir
- İyi ayakkabı seçimi yapılmalıdır.
- Kişinin tepkilerine dikkat edilmelidir, (Ağrı veya yorgunluk hissetmek) (34).

2.7. Bandajlama

Bandaj, hem bir bilim hem de bir sanattır. Düzgün bir şekilde uygulanmış bandaj, hastanın iyileşmesinde yardımcı olabilir. Dikkatsizce veya yanlış uygulanmış bir bandaj hastaya rahatsızlık verebilir ve hayatını tehlikeye atabilir. Bu nedenle tıbbi departmanda

çalışanlar kişilerin çeşitli bandajları tanıması ve bunları düzgün bir şekilde uygulayabilmesi önemlidir (34).

2.7.1. Bandaj kullanımı

Bandajlar, splintlerin güvenliğini sağlamak, basınç oluşturmak, hareketsiz kılmak (deforme olabilmek için) ve deformitenin düzeltilmesi için kullanılır. Bandajlar hiçbir zaman bir yara üzerinde doğrudan kullanılmamalıdır. Sadece pansuman üzerine kullanılmalıdır (35,36).

2.7.2. Temel malzemeler

Bandaj yaparken gazlı bez, flanel, krinolin, muslin, keten, kauçuk ve elastik dokuma gibi çeşitli malzemeler kullanılır. gazlı bez hafif, yumuşak, ince, gözenekli, kolayca ayarlanabilen ve kolayca uygulandığı için sık kullanılmaktadır. Flannel, yumuşak ve elastik olduğundan yumuşak ve eşit şekilde uygulanabilir ve nemi emer ve vücut ısısını koruduğu için bazı koşullar için çok yararlıdır. krinolin gazlı bezlerden ziyade, paris bandajlarının sıva yapımında kullanılmaktadır, Muslin, bandaj yapmakta istihdam edilmektedir, çünkü güçlü, ucuz, kolayca elde edilebilir ve birden fazla kullanılabilirdir, bu nedenle muslin bandajları genellikle bandaj uygulamasında kullanılmaktadır (35,36).

2.8. Bantlama

Atletik bantlama geçici süreli etkisi olan bir tekniktir ve yaralanma sonrası rehabilitasyonun bir ölçüsü olarak kabul edilen ek bir mekanizmadır (37). Esas olarak sporcular tarafından yaralanmadan korumak için önleyici bir tedbir olarak kullanılmaktadır. Sporcularda bantlamanın hedefleri yaralanan eklem (lerin) hareketini kısıtlamak, ödemi önlemek için yumuşak dokuları sıkıştırmak, Yaralanan anatomik yapıya desteklemek, splint olarak veya splint oluşturmak, bandaj oluşturmak, hasar gören kısmı tekrar yaralanmadan korumak, ve iyileşme süreci devam ederken yaralı olan kısmı korumak (37).

Bu nedenle, bantlama esas olarak rehabilitasyon araçlarından biri olarak temin edilmektedir, ve akut ve kronik durumlarda profilaksi, acil ilk yardım, bir splint desteklemek,

Yaralanmayı önlemek, çekme açısını sınırlandırmak, ve psikolojik yardım amaçlı kullanılır (37).

Atletik Bantlama uzun zamandır ön plandadır. Sporcunun yaralanma sonrası koşullarıyla baş etmede önemli bir rol oynar. Ayrıca iyileşme tamamlamadan önce sahada kullanılabilir. literatür bantlamanın "yaralanma sonrası rehabilitasyonun" bir parçası olarak hizmet ettiğini önermektedir, ve yine de performans ve beceri azaltımında dezavantajlarına dikkat çeken başkaları çalışmalar da vardır (38, 39, 40, 41, 42, 43). Buna rağmen, bantlama hala yaygın bir tekniktir, bantlamada yer alan ilkelerin ve tekniklerin, avantajları, türleri, dezavantajları ile ilgili eksiksiz bir rehber henüz bulunmamaktadır.

McConnell patellar bantlama yöntemi PFPS'li hastaları tedavi ederken çok yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bununla birlikte, bu müdahalenin başarısı için klinik kanıt hala belirsizdir (38).

2.8.1. Bantlama ilkeleri

Yararlı bir atletik bantlama süreci, belirli kriterlere ve belirlenmiş kurallara, yönetmelikler ve yönergelere bağlı bir süreçtir. Ayrıca genel ilkeler pratisyenlerin dikkate alması gereken birkaç kriter de içermektedir. Bunlar ;bantlanacak kısmın fonksiyonel pozisyonu, pratisyenin vücut mekaniği, bant uygulaması, aktivite sonrasındaki bandın çıkartılmasıdır. Bantlamadan önce cilt hazırlıkları (Kılların alınmasını, cildin temizlenmesini, lezyonların gerekli konsültasyonla ele alınmasını, yapışkanların ve yağlayıcıların, örtme örtüleri, altlık bezleri kullanılması) yapılmalıdır (44).

2.8.1.1.Bantlamda ana ilkeler: (45, 46)

- Sporcuyu uygun bir pozisyon yerleştirmek.
- Aşağıdaki noktalar uygun bir şekilde seçilmelidir:
    - ✓ Pratisyenin gerginliği ve yorgunluğunu en aza indirmek için rahat bir masa yüksekliği ve pozisyon seçilmelidir.
    - ✓ Bandın tipi ve genişliği.
- Bant uygulaması:
    - ✓ Bantlancak alanın kurutulması ve temizlenmesi.

- ✓ Kriyoterapi veya hidroterapiden hemen sonra yapılmamalıdır.

- Doğrudan cilde veya sargının altına uygulanmalıdır.
- Kaymayı önlemek için bant yapışkanla beraber kullanılmalıdır.
- Sert, pürüzsüz olamalı ve buruşuk olmamalıdır.
- Normal dolaşım bozulmamalı, bandın altında kalan kasların ve tendonların normal hareketi olmamalıdır.
- Kemik çıkıntılarına baskı yapmaktan kaçınmalıdır.
- Uyuşma, azalmış dokunma hissi ya da bozulmuş distal venöz dönüşe dikkat edilmelidir.
- Bantın çıkarılması, bant kesiciler ve özel olarak tasarlanmış makaslar kullanılarak uygun yöntemleri izleyerek yapılmalıdır.
- Cilt, bant kalıntısından yeterince temizlenmelidir.
- Herhangi bir kabarcık veya cilt aşınması varsa, hemen tedavi edilmelidir (45, 46).

2.8.2. Atletlerde kullanılan bant türleri

Yaralı olan alanı düzgün bir şekilde bantlamak için, uygun bant tipi seçilmelidir. Uygun büyüklükte olmalıdır.

Bant aşağıdaki karakteristiklerine göre derecelendirilir:

- İnç başına dikey (çözgü) ve yatay (dikişli) vida dişlerinin sayısı.
- Gerilme direnci.
- Kompozisyon.
- Ağartılmış veya ağartılmamış pamuk.
- Pamuklu artı sentetik elyaf.
- Tüm sentetik elyaf.
- Yapışkan kütle (yapışkanlık).

İplik sayısı, santimetre kare başına 120 ila 150 arasında değişmektedir. Daha yüksek iplik sayısı, daha yüksek çekme mukavemeti demektir. Genel olarak yüksek kaliteli, daha iyi yapışan bantlar uzun ömürlü ve pahalıdır (37). Çekme kuvveti bandın katlandığı kenarda artar, ağartma ve boyama düşürür.

2.8.3. Sporcularda bantlamanın önemi

Yaralanmanın önlenmesi: Bantlama esas olarak küçük bir hasar sonrası spora geri dönmeyi atlete yardım sağlamak için kullanılmaktadır (47). Bandın doğru bir şekilde uygulanması, yaralı yapıya stabilite ve destek sağlayabilir, böylece bölge yaralanma öncesi statüye dönmeden sporcuyu spora geri döndürmeye yardımcı olur. Bantlama, ekipman ya da başka bir katılımcı ile temas gibi ekstrensek faktörler olasılığını azaltarak çarpışma sporunda hasarı azaltmak için önleme stratejilerinin en önemli prosedürlerinden biri olarak bilinmektedir. (43, 46,48,49). özellikle jimnastikte el ve ayak bileklerinin, aşırı derecede yaralanmaları da önlenebilir (50). Birçok yaralanmanın şiddeti, bantlamayla bir miktar azaltılabilir (41). Yaralanmanın önlenmesinde sert ve yarı sert bantlama, birbirlerine daha üstün olabilir (44). Topluluk amatörü ve profesyonel yarışma etkinliklerinde sıklıkla profilaktik bantlama kullanır (36). Ayrıca, bantlamanın çoğu spor faaliyetinde yaralanma riskini ve şiddetini azaltabildiği önerilmiştir (51, 52).

2.8.4. Konservatif yönetim

Bandın uygun şekilde uygulanması medial tibia stres sendromu semptomlarını azalttığı bulunmuştur (53). Çoğu hastalarda non-operatif tedaviler (bantlama ve splint), Patellofemoral bantlama be splint kullanma etkili kabul edilmiştir (54). Turf-toe ve sand toe yaralanmalarıyla, bantlamanın etkili bir yöntem olduğu bulunmuştur (55, 56). Aynı zamanda bazı bilek yaralanmalarında bantlamanın etkili bir yöntem olduğunu bulunmuştur (57).

2.8.5. Bantlamanın biyomekanik etkileri

Bantlama, hastanın hareket sırasında normal biyomekaniği sürdürmeye yardımcı olması bakımından anlamlı avantajlara sahiptir (58). Ayak bileği bantlamanın inversiyon hızını anlamlı derecede yavaşlattığı ve koruyucu nöromusküler yanıtı kolaylaştırdığı bulunmuştur (40). Koşma sırasında, bantlama alt ekstremitede zirve kuvvetinin ön ayakta yarattığı baskıyı azaltarak kuvvet dağılımını geliştirir (39, 56).

2.8.6. Ağrı Yönetiminde Rolu

Bantlama fiziksel aktivitede ağrının azaltılmasında önemli bir rol oynamaktadır. Enflamasyonlu sinir dokusuna sinir sistemi boyunca dokunarak mekanik olarak yüklenebilir, böylece enflamasyonlu bölgeyi kısaltıp ağrıyı azaltabilir. (60, 61). Bantlamanın dinlendirici skapular pozisyonunu iyileştirdiği bulunmuştur (62). Patellofemoral ağrı sendromunda cerrahi alternatifleri düşünmeden önce, bantlama daha iyi bir yöntem olarak düşünülür (61). Bantlamanın ayak bileklerinde propriyosepsiyon ve pozisyon hissi geliştirdiği bulunmuştur (8,21,63). Fonksiyonel aktiviteye geri dönerken, bantlama ayak ve ayak bileği yaralanmalarını en aza indirmektedir, bu nedenle alt ekstremite rehabilitasyonu sırasında bantlama önleyici bir strateji olarak kullanılmaktadır.

2.8.7. Bantlamanın etkinliği

Bantlamanın ayak bileği, ayak, el ve bilek yaralanmaları durumunda etkili olduğu bulunulmuştur. Diz ve ayak bileğinin hem rehabilitasyonunda hem de yaralanmalarının önlenmesinden değerli olduğu görülmüştür. Kısa bir süre (2-3 dakika) harekete geçtikten sonra, bantlamaya bağlı sertlik giderek azalmaktadır. (65). Vücut duruşu ve dengesinde olumsuz etkileri olmadan, ayak bileğine mekanik destek ve propriyosepsiyon sağlamaktadır. (66). Bantlamanın en iyi performansı dorsifleksiyon ile sınırlıdır. (67, 68). Yapışkan bandın unstabil ayak bilekleğini desteklemek için kumaş bandajından üstün olduğunu bulunmuştur (69).

Silikon kauçuk; el ve el bileğinde yaralanmalardan korumak için splint imalinde etkilidir (70, 71). Parmakların yaralanmalarında bantlama rehabilitasyon tekniğinde, modifiye egzersiz ve germe ile kombine edildiğinde koruyucu olduğu bulunmuştur (42). Bununla birlikte, güncel literatüre dayanarak, bantlama, patellofemoral ağrı sendromunun tedavisinde yararlı bir araçtır ve semptomları azaltmaktadır (38).

2.8.8. Kinezyo bantlama

Popüler bantlama yönteminin yeni ve modern bir yaklaşımıdır. Kinezyo bandı sporculara küçük yaralanmalarla uğraşmak için bir çözüm ve büyük yaralanmalarda daha hızlı iyileşme sağlar. (38). Buna ek olarak, antreman ve maç sırasında dayanıklılık ve performansı artırabilmektedir, bununla beraber, Yoğun egzersiz sonrası dinlenmeyi hızlandırmaktadır. (37). Sıkı ve kısıtlayıcı olan geleneksel atletik bandın aksine, kinesyo bandı hareket aralığını sınırlamadan destek sağlar. Suya dayanıklı ve nefes alabilen bu bant 5 güne kadar giyilebilmektedir (37).

2.8.9. Kinezyo bantlama, atletler için mükemmel bir seçim

- Gelişmiş lenfatik drenaj, tedavi edilen dokuların ödemi ve ekimozunu en aza indirmeye yardımcı olacaktır.
- Yaralı dokulara artan kan akışı daha hızlı iyileşmeyi desteklemektedir.
- Bantın cilde olan traksiyon hareketi ağrı reseptörleri üzerindeki baskıyı azaltır.
- Hem yaralanma hem de tedavinin etkilerini daha az acı çekici hale getirmektedir.
- Kinezyo bandı hasar görmüş kas veya eklemler için destek sağlarken, yine de sağlıklı bir hareket alanı sağlar (37).

Kinezyoloji bantlaması, vücut nörolojik sistemi, kas sistemi ve yapısal ve fasyal çerçeveleri arasında yer alan kayropraktik ortamlarda kullanılmak için ideal bir yöntemdir (37).

2.9. Bantlamanın dezavantajları

Atletik bantlamanın, bazı bilim adamları tarafından bazı dezavantajlara sahip olduğu düşünülmüştür.

- Güvenilir bir şekilde kanıtlanmamasına rağmen, bantlamanın uygulama alanında kas kuvvetini düşürdüğü ve daha az elektromiyografik aktiviteye ve kas hareketinde azalmaya yol açtığı düşünülmektedir (36).
- Sporcuların dış desteğe psikolojik bağımlılık geliştirme eğilimi vardır (37).

- Deneyimsiz kişiler tarafından yanlış bir şekilde uygulanan band, sporcunun yaralanmasına veya ciddi blisterlere neden olabilmektedir (46).
- Bantlama, diğer yaralanma önleme tekniklerine göre nispeten daha pahalıdır (37).

2.9.1. Bantlama önlemleri

Bantlama aşağıdaki şartlar altında uygulanmamalıdır:

- Bantlama aşırı derecede eklemin NEH' ini(Normal Eklem Hareketi) sınırladığında, sporcu daha fazla yaralanmaya yatkın hale getirir.
- Iltihaplanma.
- Bantlamaya alerjik reaksiyonlar (46).

Atletik Bantlama ve bandajlamanın hem avantajlı hem de dezavantajlı olduğu bulunmuştur. Bazı bilim adamlarına göre bantlama, sporcuların yaralanmadan sonraki rehabilitasyonunun bir parçası olarak iyi olduğu görüşündedir, ve Başkalarına göre, sporcunun performans yeteneğini ve yoğunluğunu azaltan daha fazla bir yüktür. Yine de, sporcuların çoğunluğu arasında yaygın olarak kullanılmaktadır. Daha önce belirtildiği gibi çeşitli avantajlar için kullanılıyor ve bunun bir nimet olup olmadığı ya da bir yük olup olmadığı sorusu hala geçerli (36, 37, 38, 46).

2.10. Propriosepsiyon değerlendirmesi

Nörolojik rehabilitasyon yaklaşımlar arasında, propriyosepsiyonun değerlendirilmesi için çeşitli değerlendirme yöntemleri kullanılmaktadır. Anatomik olarak, özgün eklem yapılarında bulunan mekano reseptörleri tanımlamak için histolojik çalışmalar yapılır. Bununla birlikte, nörofizyolojik çalışmalar duyusal eşik değeri ve sinir iletimi hızını değerlendirir. Klinik araştırmalarda propriosepsiyon, pratik özerk mekanizmayı oluşturan iki bileşenin ölçülmesine dayanmaktadır; Pozisyon hissi ve kinestezi. Bu bölümde, sadece propriyosepsiyonun klinik değerlendirmesi analiz edilecektir. Klinisyenler genellikle "ortak pozisyon hissi" ve "propriyosepsiyon" terimlerini birbirinin yerine kullanmaktadırlar, ancak bu terimlerin farklılaşması çok dikkatli yapılmalıdır (90).

Propriyosepsiyon vücudun eklem konumu ve hareketi hissi ile oluşurken ekstremiteler için burada "görme" terimi kullanabilir, ancak böyle bir kavram yoktur. Propriyosepsiyonun iki bileşeni vardır; Statik pozisyon ekstremiteleri (eklem konumu anlamı) ve ekstremite hareket

hissi (kinestezi) . Bu nedenle, klinik bir değerlendirme yaparken bu iki komponenti ayrı ayrı tartışmak gereklidir (91).

Değerlendirmeler sırasında duyusal bozukluklar hakkında önemli ipuçları sağlama aracı olarak hastalardan alınan tıbbi hikaye çok önemlidir. Nörolojik hastalıklarla donatılmış yatarak tedavi gören hastaların duyu değerlendirmesi, yüzeyel duyuları (hafif dokunma, sıcaklık, yüzeysel ağrı), derin duyuları (derin ağrı, derin basınç, titreşim, propriyosepsiyon) ve karışık / kortikal duyuları (dokunsal lokalizasyon, iki nokta ayırma, stereognozi) ayrıntılı olarak değerlendirmeyi içerir. Propriyoseptif duyular, nörolojik hastalıklı hasta gruplarında değerlendirilmesi gereken en önemli duyulardan biri olarak düşünülür. Pozisyon anormallikleri, hareket hissi kaybı genellikle yürümede yetersizlik, ekstremitelerde uyumsuzluk, sık sık durma ve banyoda yüzlerini yıkarken olduğu gibi kapalı gözlerle dik duramamak gibi şikâyetlerle birlikte bulunur. Yatık durma pozisyonunda veya gözler kapalı olduğunda istemsiz hareketler, bu anlamda bir problemi işaret eder. Bu nedenle, duyusal bir değerlendirmeye başlamadan önce hastadan ayrıntılı bir öykü almak, klinisyeni hem değerlendirme hem de tedavi açısından büyük ölçüde yönlendirecektir (91).

Son yıllarda, uzmanlar kilo verme sırasında pozisyon duyu ve kinestezi testlerinin kullanılmasını önermektedir. Bu testlerin daha fonksiyonel olduğu ve gündelik faaliyetlere daha yakın olduğu ve böylece tüm kutanöz, eklem ve kas proprioseptörlerinin stimüle edildiği belirtilmektedir. Proprioseptif disfonksiyonun tüm vücutta incelenmesi, özellikle nörolojik rahatsızlıkları olan, çoğunlukla en fazla işlevsel sınırlamaya sahip olan hastalarda yetersizdir. Gelecekteki ağırlık transferi testleri klinik olarak propriyoseptif değerlendirmelerin yerini alsa da, bu alanda daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır (92, 93).

Nörolojik bozukluk değerlendirmesinde motor disfonksiyonların değerlendirilmesi için iyi klinik metotlar olmasına rağmen, duyusal kaybın sınıflandırılması ve sistematik değerlendirilmesi gözden kaçırılmıştır (94). Somatik algılama bozuklukları özellikle proprioseptif ve fonksiyonel etkilere neden olur ve zayıf postüral kontrol ve hareketle sonuçlanır. Bu nedenle, detaylı duyusal değerlendirme, nörolojik hastalıkları olan hastaların rutin bir değerlendirmesidir. Propriyosepsiyon değerlendirmeleri nörolojik hasta gruplarında genellikle geçerlidir; araştırmalarda daha karmaşık ve zor uygulanabilen nicel yöntemler tercih edilmelidir (95).

Literatürde, ortopedik rahatsızlığı olan bireylerde veya sağlıklı bireylerde yapılan çalışmalarda, propriosepsiyon değerlendirmelerinin nicel olarak yapılabilmesi için basit fakat etkin yöntemler tercih edilmektedir; Bir fotoğraf veya videodan açısal ölçümler, elektrogoniometri, dinamometri ve açısal değerlerdeki sandalyeler kullanılmaktadır. Bu tür yöntemler tek tek eklemleri değerlendirirken ortopedik gruplarda da yararlı ve yeterli kabul edilir ancak tek bir eklemin nörolojik grupta değerlendirilmesi yetersizdir(96).

Bir önceki bölümde belirtildiği gibi, propriyosepsiyon kaybı, nörolojik hastalarda sık görülebileceğinden, her bir eklem için bu yöntemleri uygulamak hem zor hem de verimsizdir. Bu nedenle, kliniklerdeki nörolojik hastaların proprioseptif duyuları değerlendirilirken, en basit ve en pratik yöntemi seçmek önemlidir. Nörolojik rehabilitasyon alanında çalışan 326 fizyoterapisti içeren bir çalışmada, fizyoterapistlerin % 62.9'unun sadece eklem pozisyonunu değerlendirdiklerini, % 29.1'i hem pozisyon hissi hem de kinestezi, % 8'i sadece kinestezi değerlendirdiklerini belirtti. Pek çok nörolojik fizyoterapist, sırtüstü pozisyonda (% 43.1) veya oturmuş pozisyonda (% 26.1) propriyosepsiyon değerlendirmeleri yapar (97).

Aslında, eğer hastalar oturabilirlerse, hastanın fonksiyonel durumuna göre bir seçim yapar; Oturmuş bir konumda test yapmayı tercih ederler. Aynı çalışmada, fizyoterapistlerin çoğunun, propriyosepsiyon değerlendirmesi sırasında herhangi bir ekipman kullanmadığı belirtilmiştir; Sadece % 10.8'i goniometre gibi ekipmanları kullanmıştır. Benzer şekilde, fizyoterapistlerin çoğu proksimal eklemleri yalnızca distal eklemlerde propriyoseptif bir işlev bozukluğu olduğu zaman değerlendirmiştir.(98) Nitekim, bu distal-propriyosepsiyon değerlendirme kuralı diğer çalışmalarda sunulmuş olsa da dikkatle yaklaşılması önemlidir (99). Birkaç çalışmada, distal propriyosepsiyon kaybı olmadan proksimal propriyoseptif kayıplar kaydedilmiştir (100).

Nörolojik rehabilitasyonda yaygın olarak kullanılan propriyosepsiyon değerlendirmeleri 5 ana başlıkta listelenebilir:

A. Klinik testler

B. Klinik ölçekler

C. Teknoloji destekli değerlendirmeler

D. Özel yapılan değerlendirme yöntemleri

E. İzole edilmemiş propriyosepsiyon değerlendirmeleri

2.10.1. Klinik Testler

Diğer propriyosepsiyon değerlendirme yöntemleriyle karşılaştırıldığında, klinisyenler tarafından daha uygulanabilir olması ve herhangi bir ekipmana ihtiyaç duyulmamasından dolayı klinik değerlendirmeler için tercih edilmektedir. Klinik değerlendirme testleri uygulanırken, duyusal ipuçlarını ortadan kaldırmak veya en aza indirmek için klinisyenler dikkatli olmalıdırlar. Öncelikle, tüm testler görsel geribildirimleri ortadan kaldırmak için gözleri kapalı olarak gerçekleştirilmelidir. İkincisi, dokunma hissini ortadan kaldırmak için özel tutma teknikleri kullanılmalıdır. Bu tekniklerden biri test edilen vücut bölümündeki kemik yapıları tutmaktır. Diğer seçenek daha az tercih edilirken, minimum temas alanı ile tutulmaktadır. Aşağıda, literatürde yaygın olarak kullanılan ayrıntılı klinik değerlendirme uygulamaları ve puanlamaları ayrıntılı olarak açıklanmaktadır (100).

2.10.1.1 Başparmak yerleştirme testi

"Parmak Bulma Testi" olarak da bilinen, nörolojik rehabilitasyonda yaygın olarak kullanılan ve birçok varyasyona sahip olan bir testtir. Klinisyen, hastanın etkilenen kol tarafındaki elini tutar ve değişik pozisyonlarda hareket ettirir. Bundan sonra, hastadan diğer eliyle etkilenen başparmağı tutmaları istenir. Gerçekleştirmesi kolaydır ve hastalarda afazi ve bilişsel sorunlar içinde kullanılabilir. Ortak kullanımı olmasına rağmen, geçerliliği ve tekrar edilebilirliği henüz kanıtlanmış değildir (99, 100).

Puanlama 0-3 arasında yapılır. "0" değeri; Hasta başparmağını çabucak ve kolayca kavrayarak hiçbir propriyosepsiyon kaybı yaşamıyor. "1" noktası; Hasta başparmağa yaklaşır ancak belirli bir mesafeye (ne kadar mesafe), küçük propriyosepsiyon kaybına uğramıştır. "2" puan; Hasta başparmak, ara propriosepsiyon kaybına erişmek için koluna ulaşır ve bunu kullanır. "3" puan; Hasta başparmağa ulaşamıyor, ciddi propriyosepsiyon kaybı (100).

2.10.1.2. Parmak Deplasman Testi

Bu test sıklıkla kliniklerde kullanılır ve yukarı / aşağı test (101) olarak da bilinir. Hastanın gözleri kapanırken, klinisyen etkilenen taraftaki parmakların proksimal eklemlerini (metakarpo falanks eklemi) esneterek, uzatılmış pozisyonlara pasif olarak getirir. Hastanın parmağının yukarı ya da aşağı olup olmadığını söylemesi / göstermesi istenir (102). Konuşma zorluğu çeken ya da

motorlu planlama problemi olan hastalar genellikle sorulan hareketi anlama ve yürütme güçlükleri yaşarlar. Ortak kullanımı olmasına rağmen, geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmamıştır. (103).

Bu testte skor aralığı 1-4'dir ve her eklem için test 4 kez tekrarlanır. "4" puan, hiçbir propriyosepsiyon kaybı olmaması, hasta 4 kez doğru parmak pozisyonu söyler. "3" puan; Küçük bir kullanım kaybı, hasta doğru olarak 3 kez parmak pozisyonunu söyler. "2" puanı; Ara kullanışlılık kaybı, hasta doğru 2 kez parmak pozisyonunu söyler. "1" puan; Şiddetli duyu kaybı, hasta doğru ya da hiç parmak pozisyonunu söylemez (103).

2.10.1.3 Distal propriyosepsiyon testi

"Parmak Deplasman Testi" ile benzerlikleri yanında, bu testte propriosepsiyon büyük ayak parmağı kullanılarak değerlendirilmektedir. Klinisyen hastaları pasif olarak aşağı yukarı hareket ettirir, hastaya hareketi tanımlamasını ister ve doğru cevapları kaydeder. On kez tekrarlanır ve puanlama doğru cevaplara dayanır. Klinik olarak sıklıkla kullanıldığı halde, geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmamaktadır (104, 105).

2.10.1.4. Sözlü cevap testi

Diğer testlerden farklı olarak, bu test hem eklem duyusu hem de kinestezi için kullanılabilir. Eklem pozisyonu anlamında, klinisyen, yan ekstremite eklem bölgesinden etkilenen hastaları önceden saptanmış pozisyona hareket ettirir ve onu o yerde 3 saniye boyunca tutar (kol veya bacak eklemleri). Sırasıyla sekiz geçerli hareket gerçekleştirilir; Ekstansiyon, fleksiyon, fleksiyon, ekstansiyon, ekstansiyon, fleksiyon, fleksiyon ve nihayet uzatma. Hareket durdurulduktan sonra, hastadan pozisyonu belirlemesi istenir; Yukarı, aşağı veya hareket etmeden (99, 100). Kinestezi testi için, aynı pozisyon deseni kullanılırken, bu sefer, hasta hareket halindeyken hareketi tanımlamalıdır; Yukarı, aşağı veya hareket etmiyor (103).

2.10.1.5. Kontralateral ekstremite eşleştirme testi

"Sözel cevap testi" gibi, bu test de eklem pozisyonu duyusu ve kinestezi için kullanılabilir. Eklem pozisyonu anlamında, klinisyen, yan ekstremite eklem bölgesinden etkilenmiş hastalar önceden belirlenmiş bir pozisyonda hareket ettirir ve 3 saniye boyunca yerinde tutar. Sırasıyla

sekiz geçerli hareket yapılır; Ekstansiyon, fleksiyon, fleksiyon, ekstansiyon, ekstansiyon, fleksiyon, fleksiyon ve nihayet uzatma. Hareket durdurulduktan sonra, hastanın hareketi taklit etmesi istenir. Kinestezi için, aynı pozisyon deseni kullanırken, hastadan hareketi, hareket etmeden önce aynı anda taklit etmeleri istenir (105).

2.10.1.6 Dominant taraf belirleme testi

Dominant bacağı belirlemek için Vauhnik. ve ark. modifiye versiyonu kullanılabilir.(34). Katılımcılardan üç aktiviteyi yapmaları istenir : (1) Futbol topuna vurmak, (2) elmas şeklini izleme ve (3) gösterilen oyuncak böceğin üzerine basmak. Bu üç aktiviteden iki ya da daha fazla kullanılan taraf dominant taraf olarak kabul edilir.

2.10.2. Klinik Ölçekler

Nörolojik hastalıklarla çalışan fizyoterapistler, subjektif (nesnel) propriyosepsiyon değerlendirmelerinden sonra, sayısal değerler elde etmek için çeşitli duyu değerlendirme ölçeklerini kullanmaktadır (104).

2.10.2.1Nottingham duyusal değerlendirmesi

Bu ölçek, 4 ana başlık altında duyuları değerlendirir. Dokunma duyusu, kinestezi anlamı, iki nokta ayrımı ve stereotroz. Dokunsal duyu; Hafif dokunma, basınç, sivri-mat, sıcak-soğuk, dokunma lokalizasyonu ve bilateral simültane dokunsal duyumu içerir. Hastanın gözleri kapalıyken ve her vücut kısmı için üç kez tekrarlanan testlerle gerçekleştirilir. "Nottingham Duyusal Değerlendirme" nın değiştirilmiş hali temel olarak orjinalden daha kısadır, klinik kullanım için kabul edilmesi daha olasıdır. Bununla birlikte, güvenilirliği çok iyi değildir.(105).

"Nottingham duyusal değerlendirmesi", inme sonrası duyusal sorunları tanımlamak ve zaman içindeki düzelmeyi izlemek için geliştirilmiştir. 2-3 hafta süresince yapılan bu test, iyi bir güvenilirlik sunarken, değerlendirmeciler arası güvenilirliği zayıftır (105).

2.10.2.2. Somatosensoriyel performansın “rivermead” değerlendirmesi

"Somatosensory Performansın Rivermead Değerlendirmesi (RASP)", klinisyenler için standartlaştırılmış ölçümler sağlayan somatosensor fonksiyonların doğru ve güvenilir

ölçümleriyle rehabilitasyonu ve iyileşmeyi izlemek için kullanılan bir değerlendirme yaklaşımını benimser. İnme, multipl skleroz, kafa travması ve omurilik yaralanmaları gibi nörolojik defektlerden sonra kısa ve güvenilir somatosensor fonksiyon değerlendirmeleri için kullanılabilen standartlaştırılmış bir test bataryasıdır. RASP (Somatosensory Performansın Rivermead Değerlendirmesi), 100 kişilik inmeli ve 50 kişilik kontrol grupları üzerine yapılan çalışmada kullanıldıktan sonra standartlaştırılmıştır (104).

İnme sonrasında RASP, somatosensoriyel performansı değerlendirmek için ilk aylarda kullanılabilir; Çeşitli somatosensoriyal yöntemleri içeren bir dizi yanıt ve iyileşme yaklaşımında da kullanılabilir. RASP, geleneksel somatosensoriyel değerlendirme için kullanılan 7 temel alt testten oluşur. Bu alt testler, keskin / donuk ayrımcılık, yüzey basıncı teması, yüzey lokalizasyonu, sıcaklık ayırımcılığı, hareket ve yön propriyosepsiyon ayırımı, duyusal yok olma ve iki nokta ayrımıdır. Test, duyusal yöntemlerin hiyerarşik olmadığını ve nicel olarak farklı olduğunu varsaymaktadır (106).

2.10.2.3. (Fugl-Meyer) sensorimotor fonksiyon değerlendirmesi

Fugl-Meyer'in duyu parametresi ya nadiren klinik uygulamalarda kullanılır ya da duyu kaybının öngördürücüsü olmasına rağmen klinik çalışmalarda nadiren bildirilir (107). Fugl-Meyer'in duyusal değerlendirmelerinin (toplam değerlendirme, hafif dokunma ve propriyosepsiyon) kurum içi güvenirliği çok yüksektir. Görüşülen kişilerin güvenilirliği toplam duyu puanı ve propriyosepsiyon puanlarında da yüksektir (108).

Fugl-Meyer Değerlendirmesi (FMA), çeşitli nedenlerle inme hastalarının fiziksel değerlendirmelerinin geçerli parametreleri için hem klinik hem de araştırma kullanımı için yaygın olarak kullanılan, standartlaştırılmış bir ölçektir (109, 110).

FMA'nın (FMA-S) duyusal alt ölçeği 12 alt parametreden oluşur; 4 öğe hafif dokunmatik ve 8 madde konum duyu. Puanlama 0-24 puan arasındadır. Hafif dokunma duyusu öznel olarak test edilir. Eklem yerinin hissi, başparmak, bilek, dirsek ve glenohumeral eklemin interfalangeal ekleminde test edilir. Alt ekstremitelerin pozisyon hissi ayak parmakları, bilek, diz ve kalça ekleminde test edilmiştir (110).

2.10.3. Entegre propriyoseptif tarama ölçeği

Propriyoseptif bir değerlendirme aracı, hem miktar hem de kalite bakımından termodinamik olarak propriyoseptif kusurları değerlendirebilmelidir. Bu formun alt parametreleri, entegre bir ölçek oluşturmak için çeşitli nitel ve nicel test prosedürlerini içerir.

Entegre propriyoseptif tarama ölçeği, 2010 yılında Debnath ve ark. (111) tarafından geliştirilmiştir. Bu ölçek, 5 nitel değerlendirme içerir; "Karşı taraf bacak eşleştirme testi", "Distal eklemlerin pozisyon algılama (sensation) testi", "Başparmak lokalizasyon testi", "Sinerjik duyu testi" ve "Çok Yönlü Nesne Yerleştirme Testi". Buna ek olarak, 6 niceliksel değerlendirme içerir; Ayak pozisyonlandırma testi, objektif pozisyon algılama testi, zaman yürüme testi, hareket monitörü algılama testi, modifiye romberg testi ve zamanlanmış tek ayakta durma performans testi. Bu ölçeğin test-tekrar test güvenilirliği (0.84) ve testler arası güvenilirlik (0.85) yüksektir. Sonuç olarak, bu ölçek, propriyosepsiyonun değerlendirilmesi için duyarlı, geçerli ve güvenilir olabilen, niceliksel bütünleşik bir ölçektir (111).

"Entegre propriyoseptif tarama ölçeği", propriyosepsiyonun değerlendirilmesinde kullanılan ölçeklerden biridir ve diğer ölçeklere göre bazı avantajlara sahiptir. Fugl-Meyer duyu parametresi inmeli hastalar üzerine klinik çalışmalarda desteklenmektedir. "Nothingham Duyu Değerlendirme", eklem pozisyonu duyusu ve kinestezi için eksik talimatlar içerir, kinestezi ve hız ile ilgili sorunları vardır ve terapist hastanın eklemini hareket ettirdiğinde bunun duyusal geri bildirime neden olduğu gözlemlenmiştir. Bu ölçekler doğrudan propriyosepsiyon üzerine odaklanmamaktadır (111).

Bununla birlikte, "Entegre propriyoseptif tarama ölçeği", propriyosepsiyonun bir bütün olarak değerlendirilmesi için çeşitli bileşenlerden oluşmaktadır. Bu nedenle, Fugl Meyer 'ten daha geçerli kabul edilmektedir. 60-80 yaşları arasında test-tekrar test güvenilirliği (0.995) ve testler arası güvenilirlik (0.993) çok yüksektir ve Parkinson hastalığı olan hastalarda yanıt verir (z puan: -1.705) (111).

2.11. Denge değerlendirmesi

Denge, bireylerin yer çekim hattını Destek Üssü (BOS: Base Of Support) içinde tutma becerilerini ifade eder. Ayrıca denge, tüm aktive edici kuvvetlerin birbirleri tarafından

dengelenmiş ve dengeli bir sisteme dönüştüğü herhangi bir koşul olarak tanımlanabildiğinde, denge yeteneği olarak da tanımlanabilir (24).

2.11.1. Terminolojideki Değişiklikler

- Bilimsel makalelerde denge terimi eş zamanlı olarak.
- Postural (vücudun duruş şekli ile ilgili) Kontrol.
- Postural (vücudun duruş şekli ile ilgili) Kararlılık.
- Uyum (equilibrium), kullanılmıştır (28).

2.11.2. Denge sistemleri

Aşağıdaki sistemler vücudun kararlılığına ilişkin girdi (veri, bilgi) sağlar ve böylece dengeyi oluşur. (84, 85, 86).

2.11.2.1 Görsel Sistem

Merkezi Sinir Sistemi, bu üç ana duyu sisteminden vücut yönelimi hakkında geribildirim alır ve bu duyusal geri bildirimi bütünleştirir ve daha sonra kasları seçici olarak aktive ederek düzeltici ve stabilize edici bir tork (güç) üretir. [2] Normal koşullar altında, sağlıklı bireyler düz zeminde somatosensoriyel bilgilerde % 70, Vestibülerde % 20 ve vizüel de % 10, ancak hareketli zeminde % 60 vestibüler bilgiye,% 30 Vizyona ve% 10 somatosensoryale dayanır (84, 85, 86).

2.11.2.2. Somatosensoriyel Sistem

Serebellumda bilinçsizce işlenmiş spino-serebellar yollardan gelen propriyoseptif bilgilerin postural dengenin sağlanması için kontrol edilmesi gerekmektedir (87). Propriyoseptif bilgi, veriyi 40-50 ms gibi hızlı bir şekilde işleyebilen monosinaptik yollara (88) ve dolayısıyla normal koşullardaki postural kontrol için en büyük katkıyı sağlayan en kısa zaman gecikmelerine sahiptir.

2.11.2.3. Vestibüler Sistem

Vestibüler sistem, baş hareketi için dengeleyici, telafi edici yanıtlar üretir:

- Postural yanıtlar (Vestibulo Spinal Refleks) - vücudu dik tutar ve vücut beklenmedik şekilde denge kaybettiğinde düşmeleri önler.

- Oküler motor yanıtlar (Vestibulo Oküler Refleks) - baş hareket halindeyken gözlerin sürekli odaklanmasını sağlar.
- Visseral yanıtlar (Vestibulo Colic Reflex) - baş ve boynu omuzlarda ortalanmış, sabit ve dik tutmaya yardımcı olur.
- Bunu başarmak için vestibüler sistem, kafa dönüşü ve kafa ivmesini yarı dairesel kanallar ve otolit organları (utricule and sacule: utrikul ve sakul) yardımıyla ölçer, değerlendirir (40, 85, 90).

2.11.3. Statik ve Dinamik Denge

Denge şu şekilde sınıflandırılabilir:

Statik Denge: Vücudu sabit duruşta tutma yeteneğidir (87). Statik denge, , kütle merkezini destek ve gövde tabanında postural denge ve yönü ile tutma yeteneğidir (90).

Dinamik Denge: Dinamik postural kararlılığın tanımlanması daha da zordur. Dinamik denge, ağırlık merkezinin düşey izdüşümünü, taşıyıcı destek tabanı etrafında aktarma yeteneğidir (85). Dinamik denge, vücut parçaları hareket halindeyken duruşun postural kararlılığını ve kütle merkezi ile uyumlandırılmasını destekleme yeteneğidir (89).

2.11.3.1. Mekanizmalar

Statik dengeye dahil olan mekanizmalar en iyi Bannister tarafından özetlenmiştir. Bannister, normal duruş için: Normal duruş için vücudu dik tutan alt ekstremite kaslarının yeterli kuvveti, ilgili pozisyon duyusunun yeterli iletimi, vestibüler labirentin normal uyarısı, serebellumun vermisinin başta olduğu normal santral mekanizmalar ve postürün korunması için gereken daha yüksek merkezlerin aktivitesinin gerekli olduğunu kaydetti (88).

Bu mekanizmalarla dinamik denge gereksinimleri: Hareket ve dengeyi korumak için vücut kaslarında yeterli güç, Harekete ilişkin bilgi vermek için normal postüral duyarlılık, Vestibüler sistemden gelen normal dürtüler ve görsel sistem, hareket ve çevreyi kapsar, Serebellum ve bazal gangliyonlar dahil olmak üzere merkezi koordinasyon mekanizması Yüksek merkezlerin hareketi ve stabilitenin gönüllü / istemsiz bakımıyla ilgili faaliyeti şeklinde hesaplanabilir (89).

2.11.3.2. Statik ve Dinamik Denge Arasındaki Korelasyon

Sell TC (2012) tarafından yapılan bir araştırmada, sağlıklı, fiziksel olarak aktif yetişkinlerde statik ve dinamik postürel stabilite arasındaki ilişki ve farklılıklar incelenmiş. Statik postürel stabilite, tek ayak üzerinde durma görevi ile ölçülmüş ve dinamik postural stabilite, Dinamik Postürel Stabilite Endeksi kullanılarak tek ayak üzerinde durma görevi ile ölçülmüştür (87).

Çalışma , statik ve dinamik denge arasında bir korelasyon bulunmadığı sonucuna varmıştır. Bununla birlikte, dinamik ölçümler sırasında zorluk artışı, farklı postural stabilite görevleri tarafından dayatılan zorlamanın tipi ve şiddetindeki farklılıkları gösterir. İki farklı parametre arasındaki korelasyon eksikliği muhtemelen postural stabilitenin korunması için gerekli olan farklı sistemlere uygulanan zorluktan kaynaklanmaktadır (88).

Hem dinamik hem de statik koşullardaki duruşta stabilitenin korunması, denge bozucu ve dengeleyici kuvvetler arasında bir equilibrum kurmayı gerektirir ve vizüel, vestibüler sistemler ve somatosensor geri bildirimden çıkan duyusal bilgileri gerektirir (86).

2.11.4. Denge Değerlendirme Yöntemleri

Denge, koordinasyon kavramı içinde değerlendirilmektedir ve basitçe destek yüzeyi üzerinde vücut ağırlık merkezini koruma yeteneği olarak tanımlanır. En yaygın denge değerlendirme yöntemleri aşağıda tartışılmıştır (12, 16).

2.11.4.1. Star Excursion Balance test (SEBT)

SEBT Çok yönlü bir testtir, Dinamik dengeyi ölçmek için tasarlanmıştır. Bu test için düz zemine 8 adet şerit yıldız şeklinde uygun bir alan hazırlanmalıdır. Her şeridin uzunluğu 243,8 cm (8 foot) olacak şekilde bantlar yere yapıştırılır. Bu 8 şerit arasındaki açı 45 derece olmalıdır (16).

Test öncesinde kişinin nondominant alt ektremite uzunluğu sırtüstü yatma pozisyonunda iken Süperior Anterior İliac Krista ile medial malleol arası mesafe ölçülerek belirlenir. Kişi dominant alt ektremitesi üzerinde ve test alanının tam ortasında durmalıdır (16).

2.11.4.2. Tek Ayak Üzerinde Durma Testi

- Bir ayak destek bacağına dokunmayacak şlekilde kaldırılır.

- Başllangıçta gözler açıktır.
- Gözler baş yönüne sabitlenir.
- 30 sn boyunca dengesini sürdürebilmesi beklenir.

Kaldırılan ayak destek bacağına dokunursa, ayak zemine temas ederse, sekme veya sıçrama olursa veya destek için çevredeki herhangi bir şeye dokunulursa denge bozukluğu olduğu düşünülür (16).

2.11.4.3. Romberg Testi

Hasta ayakları bitişik, kolları serbest yanda olacak şekilde gözleri kapalı durur. Bu pozisyonda dengesini kaybetmeden 10 sn ve daha fazla durması beklenir. Aşırı salınım olması veya düşme durumunda test pozitif veya anormal romberg belirtisi olarak kabul edilir (12).

2.11.4.4. Berg Denge Skalası (BBS)

BBS fonksiyonel denge değerlendirmesinde 'gold standard' test olarak nitelendirilmektedir. BBS; parkinson hastaları, inme öyküsü olanlar ve yaşlı erişkinlerde denge değerlendirmesinde geniş bir kullanım alanına sahiptir. BBS serebral palsili çocuklarda denge testlerinin fizyometrik özelliklerinin değerlendirildiği bir çalışmada FE ve TUG ile birlikte denge fonksiyonunun değerlendirilmesinde geçerli ve güvenilir bulunmuştur (16).

2.11.4.5. Tinetti Balans Değerlendirme Yöntemi

Daha önceden belirlenmiş geçerli kriterlere göre skorlanan aktiviteler sırasında hastanın değerlendirilmesi esasına dayanmaktadır. Yürüme ve denge alt skalaları içerir. Her aktivite için spesifik skorlama kriterleri ile değerlendirme yapılmaktadır. Toplam skor, yürüme alt skala skoru (12) ve denge alt skala skoru (16) olmak üzere maksimum 28'dir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Tipi

Kesitsel bir çalışmadır

3.2. Araştırmanın yeri ve zamanı

Araştırma 01.04.2015 tarihinde literatür tarama ile başlamış olup, etik kurulu onayı 16.10.2015 tarihinde alındıktan sonra 01.01.2016 tarihinde Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik tedavi ve Rehabilitasyon yüksek okulunda veri toplama başlamıştır ve 01.04.2017 tarihinde sonlandırılmıştır.

3.3. Araştırmanın Evreni, Örnekleme ve Çalışma Grupları

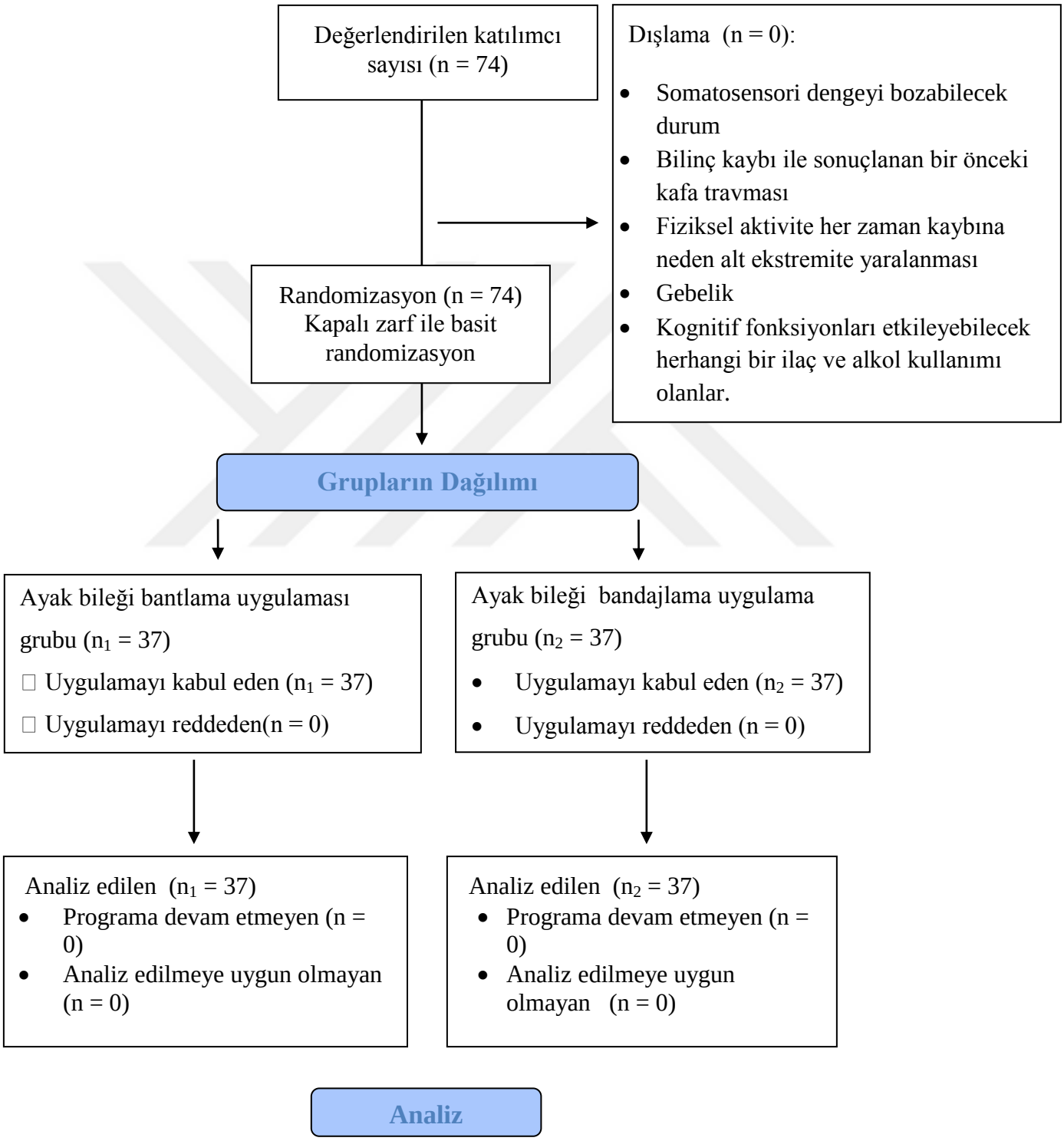
Araştırmaya Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulunda eğitim gören 74 öğrenci alınmıştır. Öğrenciler randomize edilerek 37'şer kişilik iki gruba (Bantlama grubu ve Bandajlama grubu) ayrılmıştır.

Değerlendirmeler ve uygulamalar aynı fizyoterapist tarafından yapıldı. Katılımcılardan çalışmaya katılacakları günün öncesinde rahat kıyafetler giymesi istendi. Değerlendirme ve uygulama esnasında katılımcıdan ayakkabılarını çıkarması istendi.

Eksternal tespit yöntemleri her iki grupta dominant ayağa uygulanmıştır. Dominant bacağı Vauhnik. ve ark. modifiye versiyonu kullanarak belirlenmiştir.(34). Katılımcılardan üç aktiviteyi yapmaları istenmiştir : (1) Futbol topuna vurmak, (2) elmas şeklini izleme ve (3) gösterilen oyuncak böceğin üzerine basmak. Bu üç aktiviteden iki ya da daha fazla kullanılan taraf dominant taraf olarak kabul edilmiştir.

Propriosepsiyon her iki grupta, iki değerlendirme yöntemiyle ölçülmüştür: telefon tabanlı goniometre ve evrensel goniometre kullanılarak değerlendirilmiştir. Katılımcıların denge değerlendirmesi Star Excursion Balance testi kullanarak yapılmıştır.

Propriosepsiyon ve dengenin değerlendirmesini eksternal tespit uygulamadan önce, eksternal tespit uyguladıktan 20 dakika sonra, eksternal tespit uyguladıktan 24 saat sonra (hemen çıkarılmadan önce), ve eksternal tespit çıkarıldıktan sonra (24 saat sonra çıkarılmıştır) yapılmıştır. (Tablo1).



Tablo 1. Çalışma Gruplarının Akış Şeması

3.3.1. Araştırmaya alınma kriterleri

Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulunda öğrenci olma, 18 – 30 yaş aralığında olma.

3.3.2. Araştırmaya alınmama kriterleri

- Somatosensori dengeyi bozabilecek durum
- Bilinç kaybı ile sonuçlanan bir önceki kafa travması
- Fiziksel aktivite her zaman kaybına neden alt ekstremite yaralanması
- Gebelik.
- Kognitif fonksiyonları etkileyebilecek herhangi bir ilaç ve alkol kullanımı olanlar.

3.4.Çalışma Materyalı

Çalışmada herhangi bir materyal (hücre hattı, deney hayvanı, vs) kullanılmamış olup alınma kriterine uygun olan olguların değerlendirmeleri yapıldı.

3.5.Araştırmanın Değişkenleri

3.5.1. Bağımsız değişkenler

- Yaş
- Cinsiyet
- Bacak boyu
- Hikaye
- Eğitim
- Dominant taraf

3.5.2. Bağımlı değişkenler

- Propriyosepsiyon (Gonyometre)
- Denge (SEBT)
- Bantlama
- Bandajlama

3.6. Veri Toplama Araçları

Ek ikideki toplama kayıt formundaki bilgileri toplandı. Eksternal tespit yöntemleri her iki grupta dominant ayağa uygulanmıştır. Dominant bacağı Vauhnik. ve ark. modifiye versiyonu kullanarak belirlenmiştir (72).

Propriosepsiyon her iki grupta, iki diğerlendirme yöntemiyle ölçülmüştür: telefon tabanlı goniometre ve evrensel goniometre kullanılarak değerlendirilmiştir. Katılımcıların denge değerlendirmesi Star Excursion Balance testi kullanarak yapılmıştır.

Propriosepsiyon ve dengenin değerlendirmesini eksternal tespit uygulamadan önce, eksternal tespit uyguladıktan 20 dakika sonra, eksternal tespit uyguladıktan 24 saat sonra (hemen çıkarılmadan önce), ve eksternal tespit çıkarıldıktan sonra (24 saat sonra çıkarılmıştır) yapılmıştır.

3.6.1. Bantlama uygulaması

Çinko Oksit bant uygulanmıştır, sert ve önleyici bir banttır.

Bantlama prosedürleri 3 ayrı adımlardan oluşur:

1. Çapa bant uygulamasını, hemen malleoler seviyesinin üstüne tibia şaftının bitişinden itibaren uygulandı.

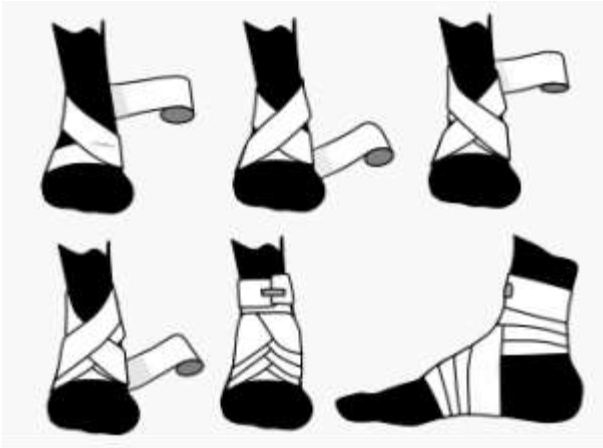
2. Ayak nötr pozisyondayken bant ayak bileği medial tarafında geçirilerek, ayağın altından hemen topuk üzerine kadar devam ettirilir ve ayak bileğinin lateral kenarı boyunca yukarıya devam edilerek bant yapıştırıldı. Bu adım aynı şekilde iki kez uygulandı.3. İkinci adımdan sonra bandı desteklemek için birinci adımdaki bantlamanın aynısı tekrar uygulandı (73). (şekil 1)



Şekil 1: Bantlama uygulaması

3.6.2. Bandajlama uygulaması

Standart 10 cm genişlikteki elastik bandaj kullanmıştır. Bandajlama standart uzunluktaki bandaj yardımıyla ayak tabanından başlayarak 8 şeklinde uygulandı. (şekil 2)



Şekil 2: Bandajlama uygulaması

3.6.3. Değerlendirme

Değerlendirmede, demografik bilgileri ve medikal hikaye alındıktan sonra aşağıda belirtilen test ve ölçümler yapılmıştır:

3.6.4.1. Propriosepsiyon

Gönüllü gözleri kapalı olarak bir sandalyede otururken, araştırmacı sırasıyla dereceli olarak farklı açılara gönüllünün ayağını yerleştirdi. Bu açılar; ayakbileği 10 derece dorsi fleksiyonu, nötral pozisyonu (0 derece), 10 derece plantar fleksiyonu ve 20 derece plantar fleksiyonudur. Ayak her pozisyonda beş saniye süreyle tutuldu ve gönüllünün pozisyonları öğrenmesi için talimat verildi. Bu pozisyonda ölçüm sadece bir defa yapılmıştır. Eş zamanlı olarak, her eklem pozisyonu evrensel gonyometre ve telefon tabanlı gonyometre ile ölçülüp elde edilen değer kaydedilmiştir. Gönüllüye öğretilen açıyı çalışmanın test bölümünde gönüllüden tekrardan yapması istenmiştir. Sonra gönüllü 10 dakika boyunca araştırmacının yanında gözleri kapalıyken serbestçe yürütülmüştür.

Gönüllünün ayakları serbest pozisyonda iken yüksek sandalyeye oturması istenmiştir (tabandan duyu girişinin önlemek için). Son olarak, araştırmacı öğrenilmiş olan bu dört pozisyonları rastgele olarak gönüllüden tekrardan yapmasını istemiştir, her ölçüm için ayak bileği nötral pozisyonda başlamıştır ve bitirmiştir. Gönüllüden beş saniye süreyle her ayak bileği açısında tutması istenecektir. Gönüllünün ayak bileği hareketi evrensel gonyometre ve telefon tabanlı gonyometre kullanarak kaydedilmiştir. Gönüllüye öğretilen açı ve gönüllünün yaptığı açı arasındaki eklem hareket açısının farkı hesaplanıp kaydedilmiştir. Bu ölçümler eksternal tespitleri uygulamadan önce, eksternal tespitleri uygulandıktan 20 dakika sonra, eksternal tespitleri uygulandıktan 24 saat sonra (hemen çıkarılmadan önce), ve eksternal tespitler çıkardıktan sonra (24 saat sonra) yapılmıştır (23). (Tablo 3)

3.6.4.2. Denge

Star Excursion Balance test (SEBT) Kullanarak Denge değerlendirilmiştir. SEBT Çok yönlü bir testtir, Dinamik dengeyi ölçmek için tasarlanmıştır. Bu test için düz zemine 8 adet şerit yıldız şeklinde uygun bir alan hazırlanmıştır. Her şeridin uzunluğu 243,8 cm (8 foot) olmuş şekilde bantlar yere yapıştırılır. Bu 8 şerit arasındaki açı 45 derece olmalıdır.

Test öncesinde kişinin nondominant alt ektremite uzunluğu sırtüstü yatma pozisyonunda iken Süperior Anterior İliac Krista ile medial malleol arası mesafe ölçülerek belirlenmiştir. Kişi dominant alt ektremitesi üzerinde ve test alanının tam ortasında durmalıdır. Diğer bacakla her yöne (8 yönde) mümkün olduğu kadar bandın tarafına doğru uzanması istenmiştir. İlk uzanma ön tarafa doğru olacak ve saat yönünde uzanmaya devam edilmiştir (23).

Gönüllü 6 kez eğitim uzanma yapabileceği izin verilmiştir, (14) eğitim uzanmaları yapınca 5 dakika istirahat verilmiştir, bundan sonra gönüllü 3 girişim yapmıştır her girişim yapınca veri toplanmıştır. Bu 3 girişimin ortalaması hesaplanmıştır. 8 yöne uzanma sonuçlarının alt ektremite uzunluğuna olan oranı hesaplanmıştır. Elde edilen bu sonuçlar veri analizinde kullanılmıştır (22).

3.7. Araştırma Planı

İş Paketi Adı/Tanımı	AYLAR																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Kaynak Tarama	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Planlama		X																						
Ön çalışma			X																					
İzinler – onaylar				X																				
Uygun hastaların seçimi					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
Hastaların randomizasyonun yapılması/İlk değerlendirme/veri toplama					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
Müdahaleri uygulaması					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
Son değerlendirme/veri toplama					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
Verilerin değerlendirilmesi, istatistiksel analizin yapılması, rapor hazırlanması																			X	X	X	X		
Sonuçların derlenmesi ve yayın hazırlığı, Sunum sunulması																						X	X	X

Tablo 2: Araştırma Planı

3.8. Verilen değerlendieilmesi

Bağımlı ve bağımsız değişkenler ile ilgili veriler SPSS (v15.0) programına girilmiştir. Sürekli verilerin normal dağılımı Kolmogorov–Smirnov analizi ile belirlenmiştir. Star Excursion Balance testi, evrensel gonyometre, telefon tabanlı gonyometre ölçüm sonuçları ortalama ve standart sapma ile belirlenmiştir. Grupların eksternal tespit uygulamanın öncesi, uygulamanın sırasında ve

uygulamanın sonrası verilerinin karşılaştırmak, telefon tabanlı gonyometre ve eklem hareket açıklığı evrensel gonyometre sonuçları karşılaştırmak için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, her iki grubu birbiri ile karşılaştırmak için ise Mann-Whitney U Testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $p<0.05$ olarak belirlenmiştir.

3.9. Araştırma Sınırlılıkları

- Bandaj ve bant bir süre uyguladıktan sonra, özelikle 24 saat sonra bandaj ve bantta gevşeme oldu.
- Egzersiz alışkanlığı değerlendirilmedi.

3.10. Etik Kurul Onayı

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Değerlendirme Komisyonu tarafından 16.10.2015 tarihinde 2015/23-25 sayılı, 2238-GOA protokol numarası ile kabul edilmiştir (Ek 3).

4. BULGULAR

Bu çalışmaya başlamadan önce, katılımcısının sayısı belirlemek için (A priori) güç testi yapılmıştır. güç testi 70 kişiyi bu çalışmaya yeterli göstermiştir. Bu çalışmaya 74 sağlıklı kişi katılmıştır (37 erkek, 37 kadın). Gönüllüler yaş ortalaması 21,92 ± 1,8, Boyu ortalaması 171,27 ± 8,64 cm, ağırlık ortalaması 66,44 ± 11,93 kg, (Tablo 4). Gönüllüler demografik özellikleri Kolmogorov-Smirnov/Shapiro Wilk Test ile kontrol edilmiştir ve gruplar arasında demografik özellikleri açısından fark bulunmamıştır $P > 0.05$. Gönüllüye öğretilen açı ve gönüllünün yaptığı açı arasındaki eklem hareket açısının farkı (standart hata) hesaplanıp istatistiksel analizde kullanılmıştır. Tablo 3 standart hata ortalaması ve standart sapma sonuçları gösterir.

Tablo 3: Propriyoseptif değerlendirme

İLK ÖLÇÜM	Bantlama grubu Ortalama± Standart sapma	Bandajlama grubu Ortalama± Standart sapma	Gruplar arası fark Ortalaması P Değeri
10° dorsifleksiyon	4.73° ±1.68	5.14° ±0.67	- 0.41 P > 0.05
Nötral pozisyon	4.38° ± 0.89	4.46° ± (0.51)	- 0.08 P > 0.05
10° plantarfleksiyon	6.03° ± 0.96	5.41° ± 1.04	0.62 P > 0.05
20° plantarfleksiyon	8.59° ±1.48	8,54° ±1.26	0.05 P > 0.05

Tablo 4: Demografik bilgileri

	Bantlama Grupu			Bandajlama Grupu			
	N	**Ortalama**	**Standart sapma**	**N**	**Ortalama**	**Standart sapma**	**P Değeri**
Yaş	37	20.5	±1,6	37	20.9	±1.6	0.64
Boy	37	172.2	±8.64	37	171.2	±8.51	0.93
Kilo	37	64.45	±3.1	37	65.41	±3.4	0.55
Dominant Bacak Uzunlığu	37	91.23	±5.1	37	91.7	±5.5	0.66
Nondominant Bacak Uzunlığu	37	91.23	±5.1	37	91.7	±5.5	0.72

Her iki grupta standart hata karşılaştırıldığında, (eksternal tespiti kullanırken 20 dakika sonra) ve (eksternal tespiti kullanmadan önce) aşamalarında, standart hata değerleri arasında anlamlı farklılıklar olduğunu bulunmuş $P < 0.05$. Ayrıca (24 saat sonra ve eksternal tespiti kullanırken) ve (eksternal tespiti kullanmadan önce) aşamalarında standart hata değerleri arasında anlamlı farklılıklar olduğunu bulunmuş $P < 0.05$.

(eksternal tespiti kullanırken 20 dakika sonra) aşmasında standart hatanın en az olduğunu görülmüş. Bu aşamada en iyi propriyosepsiyon iyileşmesi nötral pozisyonda, daha sonra 10 ° dorsifleksiyon, daha sonra 10 ° Plantar fleksiyon, daha sonra 20 ° plantar fleksiyondu, bu iyileşmleri anlamlı olduğunu bulunmuş $P < 0.05$. (Tablo 5). En yüksek standart hata değerleri (eksternal tespiti çıkardıktan hemen sonra) aşamasında oldoğunu bulunmuş.

İki grubun karşılaştırılmasında, bant ve bandaj kullanımının süresi boyunca propriyosepsiyon iyileşmiştir. (eksternal tespiti kullanırken 24 saat sonra) aşamasında bantlama grubunda standart hata daha yüksekti P <0.05. Diğer aşamalarda gruplar arasında (eksternal tespiti kullanmadan önce, eksternal tespiti kullanırken 20 dakika sonra ve eksternal tespiti kaldırdıktan hemen sonra) arasında standart hata değerleri birbirine yakın olduğu için tüm pozisyonlar için anlamlı farklar yoktu P> 0.05.(tablo 5)

Tablo 5: İki grup arasındaki propriyosepsiyon değerleri

	Bantlama grubu n=37				**Bandajlama grubu n=37**				**Gruplar arası fark**			
	Uygulamadan önce	20 uygul adıktan dakika sonra	Hemen çıkarılmadan önce	Çıkarıldıktan sonra	Uygulamadan önce	20 uygul adıktan dakika sonra	Hemen çıkarılmadan önce	Çıkarıldıktan sonra	Uygulamadan önce	20 uygul adıktan dakika sonra	Hemen çıkarılmadan önce	Çıkarıldıktan sonra
10° Dorsofleksiyon	4.73 ± 1.68	0.68 ± 0.75	4.14 ± 0.67	5.01 ± 1.01	5.14 ± 0.67	0.76 ± 0.64	1.65 ± 0.75	5.14 ± 0.67	- 0.41 P > 0.05	- 0.08 P > 0.05	2.49 P < 0.05	- 0,13 P > 0.05
Nötr pozisyon	4.38 ± 0.89	0.08 ± 0.28	3.46 ± 0.1	4.2 ± 0.88	4.46 ± 0.51	0.27 ± 0.61	0.89 ± 0.57	4.27 ± 0.65	- 0.08 P > 0.05	- 0.19 P > 0.05	2.57 P < 0.05	- 0.07 P > 0.05
10° Plantarfleksiyon	6.03 ± 0.96	1.03 ± 0.83	4.41 ± 1.04	5.31 ± 1.28	5.41 ± 1.04	1.19 ± 0.97	2.05 ± 1.15	5.41 ± 1.04	0.62 P > 0.05	- 0.16 P > 0.05	2.36 P < 0.05	- 1 P > 0.05
20° Plantarfleksiyon	8.59 ± 1.48	3.19 ± 1.08	6.65 ± 1.18	7.5 ± 2.16	8.54 ± 1.26	3.24 ± 1.75	4.03 ± 2.06	7.62 ± 1.21	0.05 P > 0.05	- 0.05 P > 0.05	2.62 P < 0.05	- 0.12 P > 0.05

Her iki grupta ulaşma mesafesi değerleri karşılaştırıldığında, (eksternal tespiti kullanırken 20 dakika sonra) ve (eksternal tespiti kullanmadan önce) aşamalarında, normalize ulaşılabilecek mesafe değerleri arasında anlamlı farklılıklar olduğunu bulundu P <0.05. Ayrıca (24 saat sonra ve

eksternal tespiti kullanırken) ve (eksternal tespiti kullanmadan önce) aşamalarında normalize ulaşılabilecek mesafe değerleri arasında anlamlı farklılıklar olduğunu bulundu P <0.05.

(eksternal tespiti kullanırken 20 dakika sonra) aşamasında normalize ulaşılabilecek mesafe en yüksek olduğunu bulundu P <0.05. Bu aşamada en yüksek denge iyileşme lateral ve posteriolateral yönlerde bulundu. En az denge iyileşme medial yönde olduğunu bulundu P <0.05 (şekil 4 ve 5). En az ulaşılabilecek mesafe (denge iyileşme) (eksternal tespitin çıkarılmasından hemen sonra) aşamasında olduğunu bulundu. (Tablo 6).

İki grubun karşılaştırılmasında, bant ve bandaj kullanımının süresi boyunca denge iyileşti. Normalize ulaşılabilecek mesafe değerleri birbirine yakın olduğu için P> 0.05, diğer aşamalarda gruplar arasında anlamlı bir fark bulamadı. (Tablo 6).

Bulduğumuz verilere göre erkek ve kadın cinsiyetleri arasında uzanma mesafesinde (anterior, anteromedial, lateral, posteriolateral, posterior, posteromedial, medial ve anterolateral) SEBT performanslarında anlamlı farklılıklar vardı P <0.05. (Tablo 7).

Dominant (sabit) bacak uzunluğu, nondominant (sallanan) bacak uzunluğu, boy ve uzanma mesafesi arasında güçlü korelasyon bulduk P <0.05. Bu sonuçlar kişinin boyu ve bacak boyu arttıkça uzanma mesafesinin de arttığına işaret eder. (Tablo 8).

Tablo 6: Grupların SEBT değerleri

	Bantlama Gropu n=37				**Bandajlama grupu n=37**			
SEBT Yönleri	Uygulamadan önce	20 uygulandıktan dakika sonra	Hemen çıkarılmadan önce	Çıkarıldıktan sonra	Uygulamadan önce	20 uygulandıktan dakika sonra	Hemen çıkarılmadan önce	Çıkarıldıktan sonra
SEBT Anterior	85± 1.22	90.73± 1.95	88.38 ± 1.49	86.14± 1.49	84.95± 0.09	90.73± 0.09	86.14± 0.10	84.95± 0.09
SEBT Anteriolateral	85.59 ± 1.57	90.78± 1.45	88.97± 2.79	87.11± 2.83	84.92± 0.06	90.49± 0.09	86±0.07	84.92± 0.06
SEBT Lateral	90.16± 0.65	95.54± 1.19	93.38± 1.16	91.65± 1.06	87.98± 1.33	95.84± 0.07	91.19± 0.05	90.19± 0.04
SEBT Posteriolateral	90.38± 0.72	95.73± 0.93	93.51± 0.17	90,89± 0.38	90.19± 0.04	95.89± 0.07	91.9± 0.05	90.19± 0.04
SEBT Posterior	83.08± 0.36	85.73± 1.3	85.95± 0.25	84.05± 0.31	83.43± 0.10	89.05± 0.16	84.3± 0.05	83.43± 0.10
SEBT Posteriomedial	76.65± 0.26	84.62± 0.30	82.73± 0.23	80.46± 0.24	80.32± 0.05	85.84± 0.06	81.57± 0.10	80.59± 0.20
SEBT Medial	70.19± 0.33	76±0.30	73.35± 0.35	71.65± 0.45	70.11±0.03	75.86± 0.27	70.76± 0.13	70.03± 0.04
SEBT Anteromedial	75.95± 0.36	81.59± 0.42	79.27± 0.44	77.22± 0.38	75.16± 0.04	78.86± 1.20	76.27± 0.08	75.16± 0.04

Tablo 7: Erkek ve Kadın Uzanma mesafisi bilgeleri

Uzanma Yönü	Erkek Ortalama ± Standart Sapma	Kadın Ortalama±Standart Sapma	P diğeri
Anteriyor	79.34 ± 4.28	74.19 ± 2.92	0.00
Anterolateral	79.39 ± 4.186	74.52 ± 2.66	0.00
Lateral	84.14 ± 4.42	78.75 ± 3.46	0.00
Posterolateral	84.18 ± 4.43	78.92 ± 3.43	0.00
Posteriyor	77.01 ± 4.52	72.62 ± 3.22	0.00
Posteromediyal	74.88 ± 3.95	69.66 ± 4.06	0.00
Mediyal	65.5 ± 3.46	62.04 ± 6.27	0.04
Anteromediyal	70.47 ± 3.78	65.83 ± 4.24	0.00

Tablo 8: Dominant (sabit) bacak uzunluğu, nondominant (sallanan) bacak uzunluğu, boy ve uzanma mesafesi bilgeleri

	Sabit bacak	Sallanan bacak	Boy	weight
Uzanma Yönü	R2 Values	R2 Values	R2 Values	R2 Values
Anteriyor	0.97(**)	0.97(**)	0.87(**)	0.54(**)
Anterolateral	0.96(**)	0.96(**)	0.87(**)	0.58(**)
Lateral	0.10(**)	0.10(**)	0.88(**)	0.57(**)
Posterolateral	0.99(**)	0.99(**)	0.88(**)	0.57(**)
Posteriyor	0.92(**)	0.90(**)	0.82(**)	0.49(**)
Posteromediyal	0.95(**)	0.95(**)	0.83(**)	0.47(**)
Mediyal	0.67(**)	0.67(**)	0.57(**)	0.39(**)
Anteromediyal	0.87(**)	0.897(**)	0.76(**)	0.50(**)

*p < .05. **p < .01. ***p < .001.

5. TARTIŞMA

Bu çalışmanın sonuçları özellikle önemlidir, çünkü ayak bileği bantlaması ve bandajlama sporcularda ayak bileği burkulmalarını önlemede sıklıkla kullanılmaktadır [36, 37, 38]. Ayak bileği yaralanmalarından sonra çok yaygın bir tedavi yöntemidir (74, 75, 76).

Sonuçlarımız, bandın ve bandajın, kullanılmakta olan tüm aralıklar boyunca yaralanmamış ayak bileğinde ayak bileği eklemi propriyosepsiyonunu ve dengesini önemli ölçüde artırdığını göstermektedir.

Eklem propriyosepsiyonunda en fazla artış, (bant ve bandaj kullanılırken 20 dakika sonra) gözlendi ve bu sonuçlar, Simoneau ve arkadaşlarının belirttiği sonuçlar ile aynıydı; çünkü bantlama tarafından kutanöz duyusal geri beslemede arttış olduğu görüldü. Bant, sağlıklı bireylerin ayak bileği eklemi boyunca uygulandığında, özellikle orta derecede plantar-bükülmüş ayak bileği pozisyonu için ağırlıklı-ağırlıksız ayak bileği eklem pozisyonu algılanmasını iyileştirmeye yardımcı olabilir (21). Ayrıca, Miralles ve ark. Tarafından elde edilen sonuç, ayak bileği bantlamanın sağlıklı gönüllülerde propriyosepsiyonu geliştirdiğini buldukları sonuç ile uyumluydu (11). Şerit ve bandaj kullanırken, bant ve bandaj kullanırken 20 dakika sonra propriosepsiyonun düzelmesi, bant ve bandaj kullanırken 24 saat sonra propriyosepsiyonun iyileştirilmesinden daha iyi idi, çünkü zamanla ve hareketle bant ve bandaj sıkılığını kaybediyor ve vücut bant ve bandaja alışıyor.

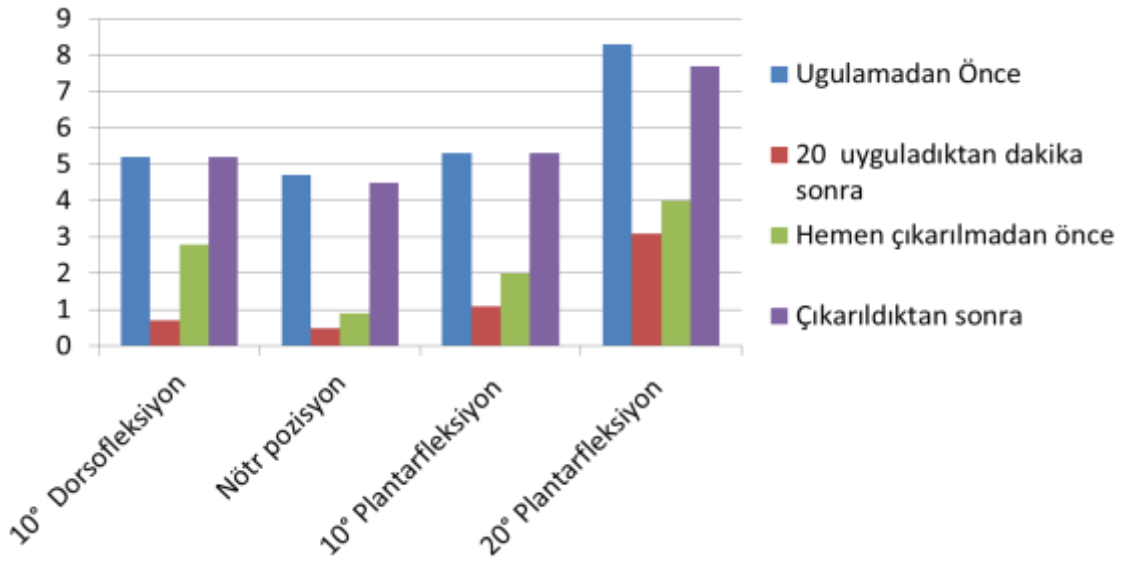
Elastik bandajın propriyosepsiyon üzerindeki etkisini test eden Barrett ve ark. ‘ nın önceki çalışmaları, bizim çalışmalarımız gibi, diz etrafında elastik bandaj uygulamasının eklem pozisyonunu algılamayı geliştirdiğini bulmuştur. (77). Khabie ve arkadaşları, bandajın dirsek propriosepsiyonunu arttırdığını buldular 878). Ve Hassan ve ark., diz osteoartritinde diz çevresine elastik bandaj uygulanan hastalarda diz ağrısını azaltığını ve statik postürel salınım ve propriyosepsiyon geliştirdiğini buldu (79).

Raymond ve ark., ayak bileği brace veya ayak bileği bantlamanın tekrarlayan ayak bileği burkulması olan ya da fonksiyonel ayak bileği instabilitesi olan kişilerde propriyoseptif keskinlik üzerinde hiçbir etkisinin bulunmadığını bulduğu gibi ayak bileği bantlarının propriosepsiyonu iyileştirmediğini tespit eden çalışması vardır (80). Ve Halseth ve arkadaşları, bant uygulamasının, sağlıklı bireylerde ayak bileğinde plantar fleksiyon hareketinde ve inversiyon ile 20° plantar fleksiyonda propriyosepsiyonu geliştirdiğini göstermiştir (81).

Bant ve bandaj çıkarıldıktan sonra, bant ve bandaj kullanmadan önceki propryiosepsiyona kıyasla propryiosepsiyonda gelişme olmadı, bu sonuç bandın ve bandajın, kullanılmakta olan tüm aralıklar sırasında yaralanmamış ayak bileğinde ayak bileği ekleminde propriyosepsiyonu önemli ölçüde geliştirdiğini gösteriyor (21).

Çalışmaların gösterdiği ölçüde, ayak bileği bant ve bandaj uygulamasının propriyosepsiyon üzerindeki etkisini karşılaştıran önceki çalışmalar bulunmamaktadır. Bu çalışmada propriyosepsiyonun bant ve bandaj kullanımının her iki uygulamada da iyileştiğini bulduk. Bandaj grubu, tüm pozisyonlar için (eksternal tespiti kullanırken 24 saat sonra) bantlama grubundan daha az mutlak bir hataya sahiptir; bu da, bandaj grubunda propriyosepsiyonun bu vesileyle bantlama grubundan propriyosepsiyonu daha iyi geliştirdiği anlamına gelir, ve zamanla bandajın propriyosepsiyon üzerinde banttan daha iyi etkisi olduğu söylenebilir. Bu çalışma sırasında fark etmiş olduğumuz gibi, bant 24 saat sonra bandajdan daha çok sıkılığını kaybederken, bandaj 24 saatten daha uzun süre basınç sağlıyor.(şekil 3).

Şekil 3: Bandajlama grubunda propriyosepsiyon

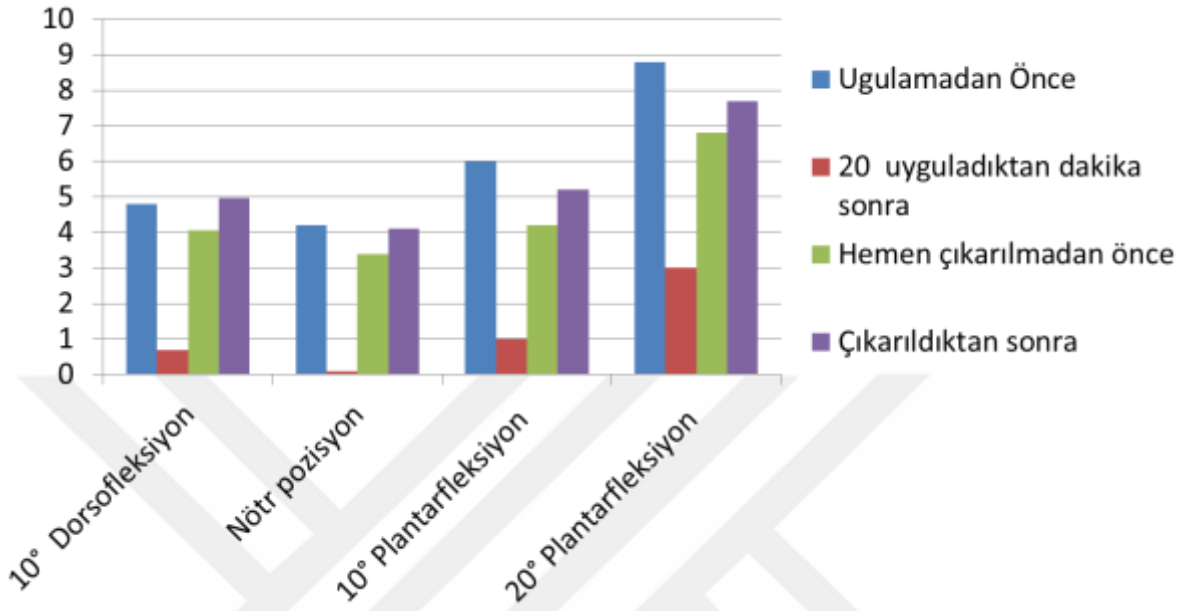


İki grup arasında iki kez (eksternal tespit kullanılmasından önce ve eksternal tespitin çıkarılmasından hemen sonra) anlamlı fark yoktu, çünkü bant ve bandaj çıkarıldıktan sonra propriosepsiyonda iyileşme olmadığı için daha önce bant ve bandaj kullanarak proprioseptif açısından karşılaştırıldı. Yine bu sonuç, bandın ve bandajın, kullanılan tüm aralıklar boyunca, yaralanmamış ayak bileğinde ayak bileği eklemi propriyosepsiyonunu önemli ölçüde geliştirdiğini gösteriyor (21).(şekil 3 ve 4).

Tüm gruplar plantar fleksiyonda diğer pozisyonlara göre daha fazla hata derecesi gösterdi. Bu sonuç Miralles ve ark.nın (11) gösterdiği sonuç ile aynıdır. Aynı şekilde Sekizawa ve arkadaşlarının da belirttiği gibi, ayakkabı tabanı kalınlığının eklem pozisyonu hissi üzerine etkisi araştırılmış ve ayak bileği pozisyonunu tekrarlama hatasının plantar fleksiyonda diğer hareketlerden daha fazla olduğunu bildirilmiştir (82). Plantarflexion'da daha fazla Hatanın görüldüğünü açıklayabilecek işlevsel düşüşe daha yatkın bir konumdadır. Ayrıca, fizik tedavi programlarının, propriyosepsiyonu iyileştirirken bu hareket yönünün güçlendirmesi gerektiğini düşünmek de önemlidir (11).

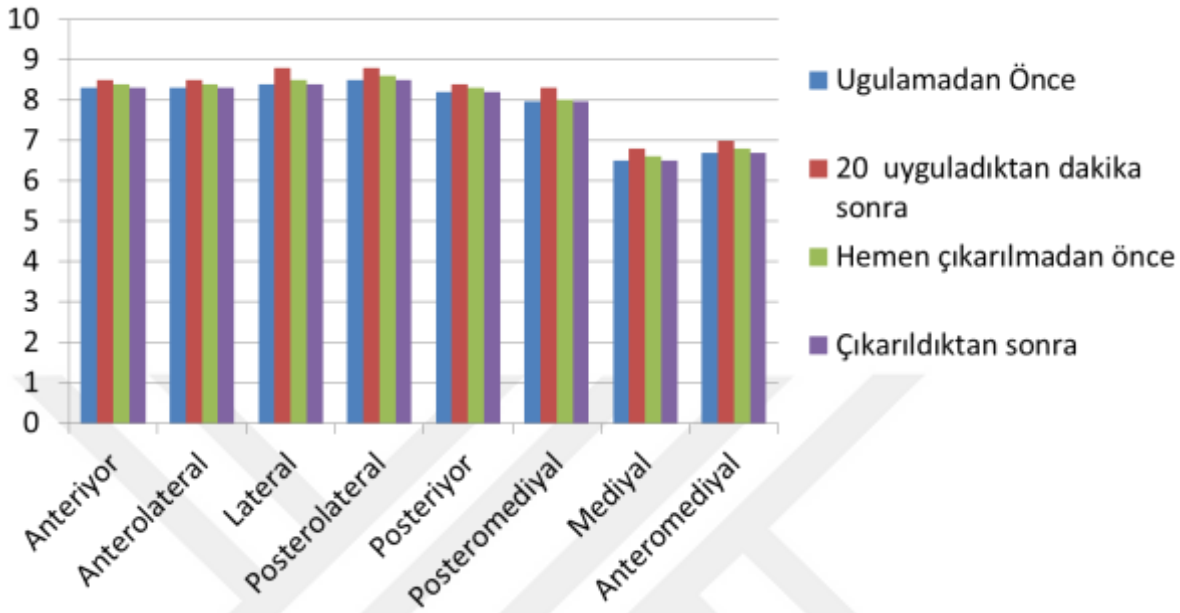
Bu çalışmada, sağlıklı gönüllülerde bantlamanın propriyosepsiyonu geliştirmiş olduğu bulundu. Dorsifleksiyonda iyileşme istatistiksel olarak anlamlıydı, Miralles ve ark. (11) ve Sekizawa ve arkadaşları da yalnızca dorsi fleksiyonda istatistiksel farklılıklar bildirmişti (82). Dolayısıyla, dorsi fleksiyonun propriyoseptif değişikliklere daha duyarlı olduğu ve bu nedenle dış desteklerin kullanımı ile rehabilite edilebileceği düşünülmektedir. Konum düzgün bir şekilde üretilmediğinde, hata yönü istenen konumun üstünde veya altında olabilir, bu nedenle konum aşırı tahmin edilebilir veya daha az tahmin edilebilir. Her iki grupta da, nötr pozisyon hariç tüm pozisyonlar için gerekli pozisyonun aşırı tahminine yönelik eğilimler gözlemlendi.(Şekil 4).

Şekil 4: Bantlama grubunda propriyosepsiyon



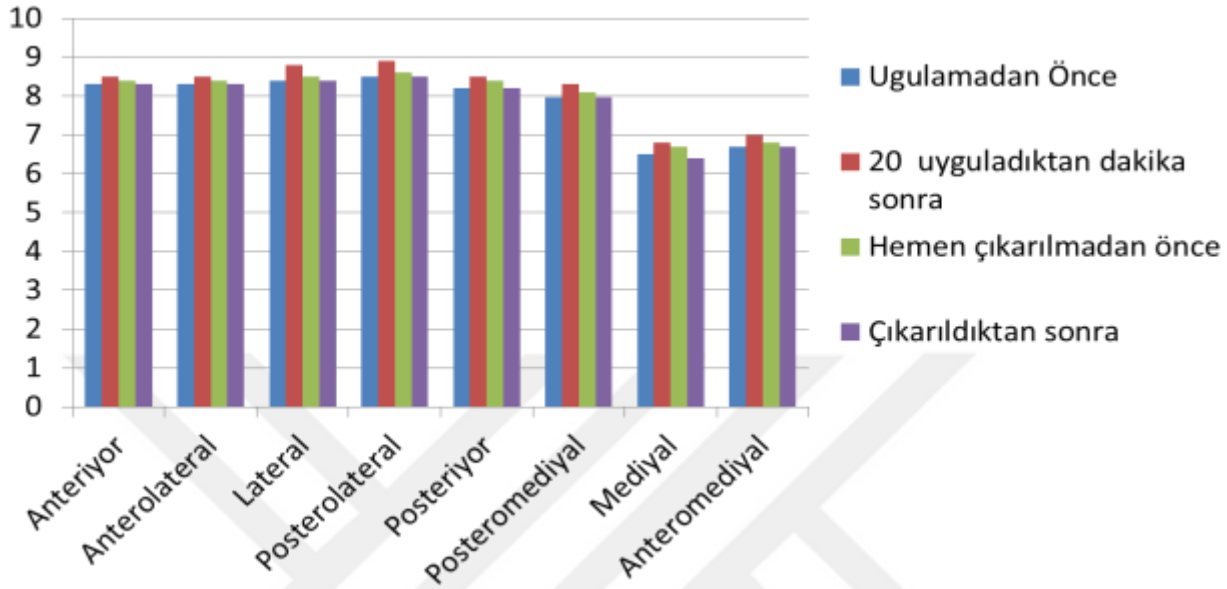
Denge, bant ve bandaj kullanılırken en iyi 20. dakikadaydı, bu sonuç ayak bileği bant ve bandajın kullanımdan 20 dakika sonra en yüksek etkiye sahip olduğunu gösteriyor. Sonuçlarımız Broglio ve arkadaşlarının elde ettiği, elastik bantlama ağrıyı azaltabilir, kan, lenf ve doku sıvılarının dolaşımını arttırır, Golgi tendonu organının refleksif inhibisyonunu geliştirir, aşırı gerginliği hafifletir, kaslar ve ayak bileği eklemlerinin stabilitesini destekler sonuçları ile aynıydı ve Denge Hatası Skorlama Sistemi kullanılarak bilateral profilaktik, ayak bileği bantlaması, bağcıklı destek malzemesini denendiklerinde, dengede düzeltme ve denge kabiliyetinde artışa yol açtığını buldular (83). Ayrıca, bilgisayarlı Dinamik Postürografi (84) kullanılarak multipl skleroz hastalarında Kinesio Taping'in vücut stabilitesi üzerindeki etkisini test edildiğinde, vücut duruşunu kısa dönemde stabilize etmede faydalı olabileceğini bulan Cortesiet ile bir anlaşmaya vardık. Ayrıca, Simon ve diğerleri, yapışkan bantlama veya destekle ilgili sporcuların denge tepkilerinin sınırlı olduğunu tespit ettiler (85). Fakat sonuçlarımız, bantlama ve üç farklı dengeleyicinin uygulanmasından sonra bantlamanın ve desteklemenin, frontal düzlemde talep edilen bir görevin performansı üzerindeki etkisini inceleyen ve bir denge görevinin performansında önemli bir farklılık bulunmadığını bulan Barkoukis ve diğerleri ile çelişkiydi (86).(Şekil 5 ve 6).

Şekil 5: Bandajlama grubunda denge değerleri



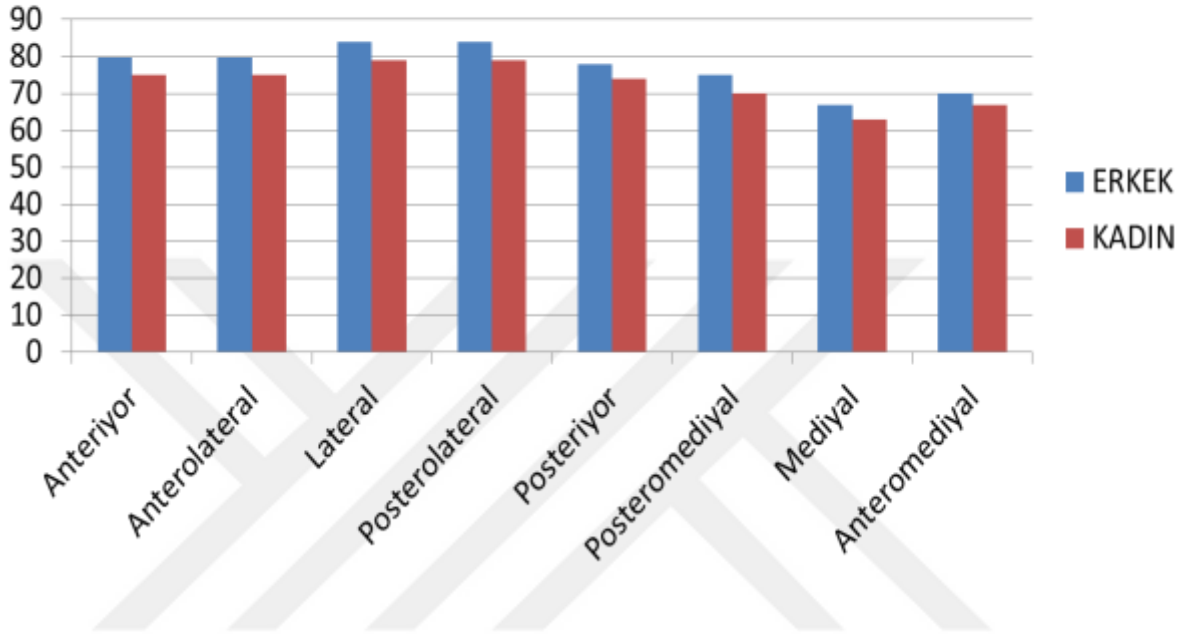
Şimdiye kadarki litaratürde, ayak bileği bandajlamasının denge üzerindeki etkisini inceleyen daha önce yapılmış bir çalışma yoktu, Hassan ve arkadaşları tarafından yapılan tek bir çalışma vardı; elastik bandajın diz ağrısı, propriyosepsiyon ve postürel salınım üzerine etkisini inceleyerek, diz osteoartritinde bandajının diz ağrısını azalttığını ve statik postürel sallanmayı geliştirdiğini bulmuşlardır (79).(şekil 6)

Şekil 6: Bantlama grubunun denge değerleri



Bulduğumuz verilere göre erkek ve kadın cinsiyetleri arasında uzanma mesafesinde (anterior, anteromedial, lateral, posteriolateral, posterior, posteromedial, medial ve anterolateral) SEBT performanslarında anlamlı farklılıklar vardı. Erkek katılımcıların ortalama boy, uzunluk ve bacak uzunluğu bayan katılımcılardan daha yüksek olması sebebi ile sonuçların erkek katılımcılarda daha iyi çıktığını düşünüyoruz . Bizim çalışmamız erkek katılımcıların kadın katılımcılardan sadece 3 yönde (posterior, posteriomedial ve medial) daha iyi uzandığını belirten Phillip ve ark.(2003) yaptığı çalışma ile benzer sonuçlar göstermektedir. (Şekil 7).

Şekil 7: Kadın ve Erkek SEBT Bilgileri



Dominant (sabit) bacak uzunluğu, nondominant (sallanan) bacak uzunluğu, boy ve uzanma mesafesi arasında güçlü korelasyon bulduk. Bu sonuçlar kişinin boyu ve bacak boyu arttıkça uzanma mesafesinin de arttığına işaret eder.(Tablo 8). Sonuçlarımız SEBT sırasında boy bacak boyu ve uzanma mesafesinin 8 yönünden 6 sında (anterior, anteromedial, medial, posteriomedial, posterior ve anterolateral) güçlü korelasyon bulan Phillip ve ark.(2003) nın çalışması ile benzerlik gösteriyor.(Tablo 8). Aynı zamanda Butler ve ark.(2012), Barela ve ark. (2003), Forssberg ve ark.(1982) , Hirabayashi ve ark. (1995), Steidle ve ark.(2006), Wolf ve ark. (1998) yaş ve uzunluk ile SEBT testi değerleri arasında %10 dan daha az farklılık bulduğunu gösteren çalışmaları ile de uyumludur.

Bu çalışmada sonuçlarımız, (dış destek kullanıldığında 20 dakika sonra), normalize edilmiş ulaşma mesafesinin en yüksek olduğu ve en fazla iyileşmenin lateral ve posteriolateral yönlerde olduğunu, en az düzelmenin ise medial yönde olduğunu gösterdi. Bunun sebebi spor yaptıktan sonra ya da günlük yaşam aktivitelerinden sonra band ve bandajın sıkılığını yitirmesi ve etkinliklerinin azalması olabilir. Ayrıca, iyileşme lateral ve posteriolateral yönlerde en iyiydi,

çünkü kişiler bu iki yönde hareket etmeye çalışırken duruş hareketi ile bacak hareketini dengeler ve en iyi mesafeye ulaşabilir. En az ulaşan mesafe medial yöndedir çünkü destek bacağı salınım bacağının medial tarafa ulaşmasını sınırlar ve duruşun yan tarafa hareketi sınırlıdır, bu nedenle bacak salınım hareketini dengeleyemez.

Bant ve bandaj çıkartıldıktan sonraki denge skoru ile, bant ve bandaj kullanmadan önce denge skoru ile karşılaştırıldığında denge gelişimi yoktu; bu sonuç, bandın ve bandajın, kullanılmış tüm ayak aralığı boyunca yaralanmamış ayak bileğinde stabil ayak bileği dengesi geliştirdiğini gösteriyor.(şekil 3 ve 4)

Litaratüre göre, ayak bileği bandı ve bandajın denge üzerindeki etkisini karşılaştıran önceki çalışmalar bulunmamaktadır. Bu çalışmada bant ve bandaj, uygulamalarının denge skorunu düzelttiğini tespit ettik.

Her iki grup arasında iki kez (eksternal tespit kullanmadan önce ve eksternal tespiti çıkardıktan hemen sonra) denge skorunda anlamlı bir fark yoktu. Bandı ve bandajı kullanmadan önce ve bant ve bandaj çıkarıldıktan sonra propriosepsiyon ve dengede düzelme olmadı. Yine bu sonuç, ayak bileği bandı ve bandajın, kullanılmış olan tüm süre boyunca yaralanmamış ayak bileğinde dengeyi önemli ölçüde geliştirdiğini gösteriyor.

Yaş, denge bozukluğuyla ilişkili olduğundan, bu çalışmanın örneklemi, 18-30 yaşlarındaki genç sağlıklı bireylerden oluşan bir grupla sınırlıydı. Bu nedenle, çalışmamız, referans değerler sağlayarak fonksiyonel ayak bileği bantlaması ile tedavi edilen patolojik konularda gelecekteki çalışmalar için temel oluşturmuştur.

Birkaç çalışma, rehabilitasyonun propriyosepsiyon ve dengenin düzeltilmesine yardımcı olabileceğini önermektedir [87,88]. Rehabilitasyon süreci ile birlikte, propriosepsiyon ve denge düzeyini arttırmaya çalışırken ayak bileği bantlaması kullanımı fayda gösterebilir. Gelecekteki çalışmalar bu modelin ayak bileği yaralanmalarında uygulanması ve rehabilitasyon tekniklerinin yanı sıra ayak bileği bant ve bandaj uygulaması ile elde edilen propriyosepsiyon ve denge değişikliklerini de keşfedebilir. Bu çalışmanın sonuçları ayak bileği eklemi bant ve bandajlamanın propriosepsiyon ve dengeyi artırabildiğini gösterdiğinden ayak bileği bant ve bandajı, ayak bileği rehabilitasyonu sürecinde, propriyosepsiyon ve dengeyi artırmak ve ayak bileği yaralanmalarını önlemek için klinik olarak kullanılabilir. Ayrıca ayak bileği bant ve bandaj

uygulaması ucuz ve hastanın kendisi tarafından uygulanabilir; ayak bileğinde rehabilitasyon süreci boyunca klinik olarak etkili bir şekilde kullanılabilir.

Bu çalışma Conti ve ark.'nın (89) bulgularıyla birleşmiş ve ayakkabı tabanının ayak bileği konumu hakkında dokunsal geribildirim önerdiğini ortaya koymuştur. Bu nedenle gönüllüler müdahale sürecinin tamamında yalınayak idiler. Aynı nedenle gönüllülerin görsel herhangi bir bilginin testi çarpıtmasını önlemek için gözleri bağlanmıştı. Hastanın ayak bileği rehabilitasyonu sırasında klinik olarak etkili bir şekilde kullanılabilecek şekilde uygulanabilir.

6. SONUÇLAR

Çalışmamızda Sağlıklı Kişilerde Ayak Bileğine Uygulanan İki Farklı Eksternal Destek Yönteminin Propriosepsiyon ve Denge Üzerine Etkileri İncelenmiştir.

Bu çalışma bizim bilgimiz dahilinde Sağlıklı kişilerde farklı eksternal tespit (bantlama ve elastik bandajlama) yöntemlerinin propriyosepsiyon ve denge üzerine olan etkilerini gösteren ilk çalışmadır.

Çalışmamızda her iki grupta, bant ve bandaj kullanımının süresi boyunca propriyosepsiyon iyileşmiştir. Eksternal tespit uygulandıktan 20 dakika sonra en yüksek propriyoseptif iyileşme görülmüştür. Her iki grupta da, bant ve bandaj. kullanımının süresi boyunca denge iyileşmiştir. Eksternal tespit uygulandıktan 20 dakika sonra dengede en yüksek iyileşme olduğu bulunmuştur. Erkek katılımcılarda bacak boyu ve boy uzunluğunun ortalama değerlerinin daha fazla olmasına bağlı olarak denge skorlarında kadın katılımcılara göre daha iyi sonuçlar bulunmuştur.

Ayak bileği bant ve bandaj uygulaması, kullanılmakta olan tüm zaman aralığında yaralanan ayak bileği eklem propriosepsiyonunu ve dengesini önemli ölçüde iyileştirdi.

Bantlama ve bandajlama uygulamaları hasta tarafından kullanımı ve ulaşımı kolay olmasından dolayı ucuz kolay uygulanabilir bir yöntemdir. Bantlama ve bandajlama yöntemlerinin kullanım sırasında (en çok ilk 20 dk) denge ve propriyosepsiyonu arttırdığı görülmüştür. Bu sebeple klinikte ayak bileği yaralanmalarından sonra rehabilitasyon sürecinde tamamlayıcı bir tedavi yöntemi olarak kullanılabileceğine inanıyoruz. Aynı zamanda sporcularda spora dönüş evresinde; antreman sırasında kullanımı yaralanma riskini azaltabilir ve güvenli bir rehabilitasyon süreci sağlayabilir.

KAYNAKLAR

1) Kemler E, van de Port I, Backx F, van Dijk CN. A systematic review on the treatment of acute ankle sprain: brace versus other functional treatment types. Sports Med. 2011;41:185-97.
2) Struijs P, Kerkhoffs G. Ankle sprain. Clinical Evidence 2010;05:1115.
3) Kerkhoffs GM, van den Bekerom M, Elders LA, ve ark. Diagnosis, treatment and prevention of ankle sprains: an evidence-based clinical guideline. Br J Sports Med. 2012 Apr 20. [Epub ahead of print].
4) Lin CW, Hiller CE, de Bie RA. Evidence-based treatment for ankle injuries: a clinical perspective. J Man Manip Ther. 2010;18:22-8.
5) Seah R, Mani-Babu S. Managing ankle sprains in primary care: what is best practice? A systematic review of the last 10 years of evidence. Br Med Bull. 2011;97:105-35.
6) Verhagen EA, Bay K. Optimising ankle sprain prevention: a critical review and practical appraisal of the literature. Br J Sports Med. 2010;44:1082-8.
7) Witjes S, Gresnigt F, van den Bekerom MP, Olsman JG, van Dijk NC. The ANKLE TRIAL (ANKLE Treatment after Injuries of the Ankle Ligaments): what is the benefit of external support devices in the functional treatment of acute ankle sprain? : a randomised controlled trial. BMC Musculoskelet Disord. 2012;13:21.
8) Refshauge KM, Raymond J, Kilbreath SL, Pengel L, Heijnen I. The effect of ankle taping on detection of inversion-eversion movements in participants with recurrent ankle sprain. Am J Sports Med. 2009;37:371-5.
9) Hubbard TJ, Cordova M. Effect of ankle taping on mechanical laxity in chronic ankle instability. Foot Ankle Int. 2010;31:499-504.
10) Cordova ML, Cardona CV, Ingersoll CD, Sandrey MA. Long-term ankle brace use does not affect peroneus longus muscle latency during sudden inversion in normal subjects. J Athl Train. 2000;35:407-11.
11) Miralles I, Monterde S, Montull S, Salvat I, Fernández-Ballart J, Beceiro J. Ankle taping can improve proprioception in healthy volunteers. Foot Ankle Int. 2010;31:1099-106.

12) Refshauge KM, Kilbreath SL, Raymond J. The effect of recurrent ankle inversion sprain and taping on proprioception at the ankle. Med Sci Sports Exerc. 2000;32:10-5.
13) Guskiewicz KM, Perrin DH. Effect of orthotics on postural sway following inversion ankle sprain. J Orthop Sports Phys Ther. 1996;23:326-31.
14) Kynsburg A, Halasi T, Tállay A, Berkes I. Changes in joint position sense after conservatively treated chronic lateral ankle instability. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2006;14:1299-306.
15) Kernozek T, Durall CJ, Friske A, Mussallem M. Ankle bracing, plantar-flexion angle, and ankle muscle latencies during inversion stress in healthy participants. J Athl Train. 2008;43:37-43.
16) Boyce SH, Quigley MA, Campbell S. Management of ankle sprains: a randomised controlled trial of the treatment of inversion injuries using an elastic support bandage or an Aircast ankle brace. Br J Sports Med. 2005;39:91-6.
17) Callaghan MJ. Role of ankle taping and bracing in the athlete. Br J Sports Med. 1997;31:102-8.
18) Delahunt E, O'Driscoll J, Moran K. Effects of taping and exercise on ankle joint movement in subjects with chronic ankle instability: a preliminary investigation. Arch Phys Med Rehabil. 2009 Aug;90(8):1418-22.
19) B S Hassan, et al. Influence of elastic bandage on knee pain, proprioception, and postural sway in subjects with knee osteoarthritis. 2002. Ann Rheum Dis;61:24–28
20) Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS, Sanders M. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. Foot Ankle Int. 1994 Jul;15(7):349-53.
21) Simoneau GG, Degner RM, Kramper CA, Kittleson KH. Changes in ankle joint proprioception resulting from strips of athletic tape applied over the skin. J Athl Train. 1997;32:141-7.
22) Seda Bicici S, Karatas N, Baltaci G. Effect of athletic taping and kinesiotaping on measurements of functional performance in basketball players with chronic inversion ankle sprains. Int J Sports Phys Ther. 2012;7:154-66.

23) Patricia Q McGinnis. et al. Use of a Delphi panel to establish consensus forrecommended uses of selected balance assessment approaches. Physiotherapy Theory and Practice. 2010; 26(6):358–373.
24) Hardy L, Huxel K, Brucker J, Nesser T. Prophylactic ankle braces and star excursion balance measures in healthy volunteers. J Athl Train. 2008;43:347-51.
25) Timothy J. Et al. Prophylactic Bracing Versus Taping for the Prevention of Ankle Sprains in High School Athletes: A Prospective, Randomized Trial. 2006. (The Journal of Foot & Ankle Surgery 45(6):360–365,)
26) Cho, Hwi-young PT. Et al. Kinesio Taping Improves Pain, Range of Motion, and Proprioception in Older Patients with Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial. 2015, American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation, Volume 94 - Issue 3 - p 192–200.
27) Ki Young Oh. et al. Comparison of Manual Balance and Balance Board Tests in Healthy Adults. Ann Rehabil Med. 2011; 35: 873-879
28) Carolyn A Emery. Et al. Development of a Clinical Static and Dynamic Standing Balance Measurement Tool Appropriate for Use in Adolescents. PHYS THER. 2005; 85:502-514.
29) Giorgio Ferriero. Et al. Reliability of a New Application for Smartphones (DrGoniometer) for Elbow Angle Measurement. American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation. 2011. 3, 1153-1154.
30) Giorgio Ferriero. Et al. Reliability of a smartphone-based goniometer for knee joint goniometry. Wolters Kluwer Health. 2013, 0342-5282.
31) Megan M. Konor. Et al. Relaiability of three mesures of ankle dorsiflexion range of motion. The International Journal of Sports Physical Therapy. Volume 7, Number 3. June 2012. Page 279.
32) MichaelJCallaghan. Role of ankle taping and bracing in theathlete.BrJSportsMed1997;31:102-108.
33) Bahr R, Karlsen R, Lian O, Ovrebo RB. Incidence and Mechanisms of acute ankle inversion injuries in volley ball. Am J Sports Med. 1994; 22:595-600.
34) Chomiak J, Junge A, Peterdon L, Dvorak J. Severe Injuries in Football players. Influencing Factors. Am J Sports Med. 2000; 28:S58-S68.

35) Refshauge KM, Kilbreathe SL, Raymond J. The effect of recurrent ankle inversion sprain and taping on proprioception at the ankle. Med Sci Sport Exerc. 2000; 32:10.

36) Robbins S, Waked E. Factors associated with ankle injuries. Preventive measures. Sports Med. 1998; 25:63-72.

37) Birrer RB, Poole B. General Principles, Specifics for the Ankle, Taping of Sports Injuries: Review of a Basic Skill. J Musculoskel Med. 2004; 21:197-211.

38) Aminaka N, Gribble PA. A systemic review of the effects of therapeutic taping on patellofemoral pain syndrome. J Athletic Train. 2005; 40:341-351.

39) Nyland JA, Ullery LR, Caborn DN. Medical patellar taping changes the peak plantar force location and timing of female basketball players. Gait Posture. 2002; 15:146-152.

40) Ernst GP, Kawaguchi J, Saliba E. Effect of patellar taping on knee kinetics of patients with patellofemoral pain syndrome. J Orthop Sports Phys Ther. 1999; 29:661.

41) Inklaar H. Soccer injuries II. Aetiology and Prevention. Sports Med. 1994; 18:81-93.

42) Warme WJ, Brooks D. The effect of circumferential taping on flexor tendon pulley failure in rock climbers. Am J Sports Med. 2000; 28:674-678.

43) Parkkari J, Kujala UM, kannus P. Is it possible to prevent Sports Injuries? Review of Controlled Clinical Trials and Recommendations for Future Work. Sports Med. 2002; 31:985-995.

44) Zetaruk MN. The Young Gymnast. Clin Sports Med. 2000; 19:757-780.

45) Garrett WE, Kirkendall DT, Squire DL. Principles and practice of primary care sports medicine. Lippincott Williams and Wilkins: Philadelphia, 2001.

46) gissane C, White J, Kerr K, Jennings D. An Operational Model to Investigate contact Sports Injuries. Med Sci Sports Exerc. 2001; 3:1999-2003. Cartwright LA, Pitney WA. Athletic Training for Student Assistants. Human Kinetics, USA; 1999.

47) Marshall SW, Waller AE, Loomis DP, Feehan M, Chalmers DJ, Bird YN, et al. Use of Protective equipment in a Cohort of Rugby players. Med Sci Sports Exerc. 2001; 33:2131-2138.

48) Engstrom BK, Renstrom PA. How can injuries be prevented in the World cup Soccer athlete? Clin Sports Med. 1998; 17:755-768.

49) Chomiak J, Junge A, Peterson L, Dvorak J. Severe Injuries in Football players. Influencing Factors. Am J Sports Med. 2000; 28:S58-S68.
50) Butterwick DJ, Nelson DS, Lafave MR, Meeuwisse WH. Epidemiological analysis of injury in one year of Canadian professional rodeo. Clin J Sports Med. 2004; 6:171-177.
51) Bahr R, Karlsen R, Lian O, Ovrebo RB. Incidence and Mechanisms of acute ankle inversion injuries in volley ball. Am J Sports Med. 1994; 22:595-600.
52) Specchiulli F, Cofano RE. A comparison of surgical and conservative treatment in ankle ligament tears. Orthoped. 2001; 24:686-688.
53) Agnew PS. Taping of the foot and ankle for Korean karate. J Am Podiatr Med Assoc. 1993; 83:534-6.
54) Ugalde V, Batt ME. Shin splints: current theories and treatment. Crit Rev Phys Rehabil Med. 2001; 13:217-253.
55) Powers CM, Landel R, Sosnick T, Kirby J, Mengel K, Cheney A, ET AL. The effects of patellar taping on stride characteristics and joint motion in subjects with patellar pain. J Orthop Sports Phys Ther. 1997; 26:286-291.
56) Ferey C, Andersen GD, Feder KS. Plantarflexion injury to the metatarsophalangeal joint ("sand toe"). Foot Ankle Int. 1996; 17:576-581.
57) Palmer DH, Lane-Larsen CL. Helicopter skiing wrist injuries. A case report of "bugaboo forearm". Am J Sports Med. 1994; 22:148-149.
58) Baquie P. Lower Limb Taping. Aust Fam Physician. Am J Sports Med. 2002; 31:451-452.
59) Heidt RS JR, Dormers SG, Cawley PW, Scaranton PE JR, Losse G, HOWARD M. Differences in friction and torsional resistance in athletic shoe-surface interfaces. Am J Sports Med. 1996; 24:834-842.
60) Mcconnell J. A novel approach to pain relief: pre-therapeutic exercise. J Sci Med Sport. 2000; 3:325.
61) Baker MM, Juhn MS. Patellofemoral pain syndrome in the female athlete. Clin Sports Med. 2000; 19:315-329.

62) Alt W, Lohrer H, Gollhofer A. Functional Properties of additional ankle taping: neuromuscular and mechanical effects before and after exercise. Foot Ankle Int. 1999; 20:238-245.
63) Loudon JK, Goist HL, Loudon KL. Genu recurvatum syndrome. J Orthop Sports Phys Ther. 1998; 27:361-367.
64) Wojtys EM, Huston LJ. "Customer-fit" versus "off-the-shelf" ACL functional braces. Am J Knee Surg. 2001; 14:157-162.
65) Mascaro TB, Swanson LE. Rehabilitation of the foot and ankle. Orthop Clin North Am. 1994; 25:147-160.
66) Rooks MD. Rock climbing injuries. Sports Med. 1997; 23:261-270.
67) Cordova ML, Ingersoll CD, Leblanc MJ. Influence of ankle support on joint range of motion before and after exercise: a meta-analysis. J Orthop Sports Phys Ther. 2000; 30(4):170-177.
68) Moss CL, Gorton B, Deters S. A comparison of prescribed rigid orthotic devices and athletic taping support used to modify pronation in runners. J Sport Rehabil. 1993; 2:179-188.
69) Canelon MF. Silicone rubber splinting for athletic hand and wrist injuries. J Hand Ther. 1995; 8:252-257.
70) Jerosch J, Thorwestern L, Bork H, Bischof M. Is prophylactic bracing of the ankle cost effective? Orthoped. 1996; 19:405-414.
71) Vauhnik R, Morrissey MC, Rutherford OM, Turk Z, Pilih IA, Pohar M. Knee anterior laxity: a risk factor for traumatic knee injury among sportswomen?. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2008; 16(9):823-33.
72) Roy D. Altman. Et al. Ankle Stability and Movement Coordination Impairments: Ankle Ligament Sprains. J Orthop Sports Phys Ther. 2013;43(9):A1-A40.
73) Hughes T, Rochester P. The effects of proprioceptive exercise and taping on proprioception in subjects with functional ankle instability: a review of the literature. Phys Ther Sport. 2008; 9(3):136-47.
74) Refshauge KM, Kilbreath SL, Raymond J. The effect of recurrent ankle inversion sprain and taping on proprioception at the ankle. Med Sci Sports Exerc. 2000; 32(1):10-5.

75) Wang YT, Abi-Sarkis G. Effect of an ankle stabilizing orthosis on selected ankle kinematics during walking. Res Sports Med. 2007; 15(4):297-308.
76) Barrett DS, Cobb AG, Bentley G. Joint proprioception in normal, osteoarthritic and replaced knees. J Bone Joint Surg Br. 1991 ;73(1):53-6.
77) Khabie V, Schwartz MC, Rokito AS, Gallagher MA, Cuomo F, Zuckerman JD. The effect of intraarticular anesthesia and elastic bandage on elbow proprioception. J Shoulder Elbow Surg. 1998; 7(5):501-4.
78) Hassan BS, Mockett S, Doherty M. Influence of elastic bandage on knee pain, proprioception, and postural sway in subjects with knee osteoarthritis. Ann Rheum Dis. 2002; 61(1):24-8.
79) Raymond J, Nicholson LL, Hiller CE, Refshauge KM. The effect of ankle taping or bracing on proprioception in functional ankle instability: a systematic review and meta-analysis. J Sci Med Sport. 2012; 15(5):386-92.
80) Halseth T, McChesney JW, Debeliso M, Vaughn R, Lien J. The effects of kinesio™ taping on proprioception at the ankle. J Sports Sci Med. 2004. 1;3(1):1-7.
81) Sekizawa K, Sandrey MA, Ingersoll CD, Cordova ML. Effects of shoe sole thickness on joint position sense. Gait Posture. 2001; 13(3):221-8.
82) Broglio SP, Monk A, Sopiarz K, Cooper ER. The influence of ankle support on postural control. J Sci Med Sport. 2009 ;12(3):388-92.
83) Cortesi M, Cattaneo D, Jonsdottir J. Effect of kinesio taping on standing balance in subjects with multiple sclerosis: A pilot study\m{1}. NeuroRehabilitation. 2011; 28(4):365-72.
84) Simon J, Donahue M. Effect of ankle taping or bracing on creating an increased sense of confidence, stability, and reassurance when performing a dynamic-balance task. J Sport Rehabil. 2013; 22(3):229-33.
85) Barkoukis V1, Sykaras E, Costa F, Tsorbatzoudis H. Effectiveness of taping and bracing in balance. Percept Mot Skills. 2002; 94(2):566-74.
86) Partin NB, Stone JA, Ryan EJ, Lueken JS, Timm KE. Upper extremity proprioceptive training. J Athl Train. 1994; 29(1):15-8.

87) Stoffel KK, Nicholls RL, Winata AR, Dempsey AR, Boyle JJ, Lloyd DG. Effect of ankle taping on knee and ankle joint biomechanics in sporting tasks. Med Sci Sports Exerc. 2010; 42(11):2089-97.

88) Conti SF, Dazen D, Stewart G, Green A, Martin R, Kuxhaus L, Carl Miller M. Proprioception after total ankle arthroplasty. Foot Ankle Int. 2008; 29(11):1069-73.

89) Lokhande MV, Shetye J, Mehta A, Deo MV. Assessment of knee proprioception in weight bearing and in non-Weight bearing positions in normal subjects. 2013. JKIMSU 2: 94-101.

90) Gilman S. Joint position sense and vibration sense: anatomical organisation and assessment. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2002. 73: 473-477.

91) Kiefer G, Forwell L, Kramer J, Birmingham T. Comparison of sitting and standing protocols for testing knee proprioception.Physiotherapy Canada. 1998. 50: 30-34.

92) Bernier JN, Perrin DH. Effect of coordination training on proprioception of the functionally unstable ankle. J Orthop Sports Phys Ther. 1998. 27: 264-275.

93) Winward CE, Halligan PW, Wade DT. Current practice and clinical relevance of somatosensory assessment after stroke. Clin Rehabil. 1999. 13: 48-55.

94) Leibowitz N, Levy N, Weingarten S, Grinberg Y, Karniel A, et al. Automated measurement of proprioception following stroke. Disabil Rehabil. 1999. 30: 1829-1836.

95) Smith TO, Davies L, Hing CB (2013) A systematic review to determine the reliability of knee joint position sense assessment measures. Knee 20: 162-169.

96) Piriyaprasarth P, Morris M, Winter A, Paratz J. Physiotherapy assessment of knee proprioception following stroke. International Journal of Therapy and Rehabilitation. 2006. 13: 449-456.

97) De Myer W. (1980). Technique of the neurologic examination: a programmed text. McGraw-Hill Medical Pub Division, New York, USA.

98) Lincoln NB, Jackson JFM, Adams SA (1998) Reliability and revision of the Nottingham sensory assessment for stroke patients. Physiotherapy 84: 358-65.

99) Prescott RJ, Garraway WM, Akhtar AJ. Predicting functional outcome following acute stroke using a standard clinical examination. Stroke. 1982. 13: 641-647.

100) Epstein O, Perkin GD, Cookson J, de Bono DP (2004) Clinical examination. Mosby, London.

101) Dannenbaum RM1, Jones LA. The assessment and treatment of patients who have sensory loss following cortical lesions. J Hand Ther. 1993. 6: 130-138.

102) Rand D, Gottlieb D, Weiss PL. Recovery of patients with a combined motor and proprioception deficit during the first six weeks of the post stroke rehabilitation. Physical & Occupational Therapy in Geriatrics. 2001. 18: 69-87.

103) Bohannon RW. Evaluation and treatment of sensory and perceptual impairments following stroke. Top Geriatr Rehabil. .2003. 19: 87-97.

104) Lynch EA, Hillier SL, Stiller K, Campanella RR, Fisher PH. Sensory retraining of the lower limb after acute stroke: a randomized controlled pilot trial. Arch Phys Med Rehabil. 2007. 88: 1101-1107.

105) Lincoln NB, Crow JL, Jackson JM, Waters GR, Adams SA, et al. (1991) The unreliability of sensory assessments. Clinical Rehabilitation 5: 273-282.

106) Han L, Law-Gibson D, Reding M. Key neurological impairments influence function-related group outcomes after stroke. Stroke. 2002. 33: 1920-1924.

107) Sullivan KJ, Tilson JK, Cen SY, Rose DK, Hershberg J, et al. Fugl-Meyer assessment of sensorimotor function after stroke: standardized training procedure for clinical practice and clinical trials. Stroke. 2011. 42: 427-432.

108) Malouin F, Pichard L, Bonneau C, Durand A, Corriveau D. Evaluating motor recovery early after stroke: comparison of the Fugl-Meyer Assessment and the Motor Assessment Scale. In Arch Phys Med Rehabil. 1994. 75: 1206-1212.

109) Lin JH, Hsueh IP, Sheu CF, Hsieh CL. Psychometric properties of the sensory scale of the Fugl-Meyer Assessment in stroke patients. Clin Rehabil. .2004. 18: 391-397.

110) Debnath U, Narkeesh A, Raghumahanti R. Formulation of Integrated Proprioceptive Screening Scale and Testing of its Sensitivity, Reliability and Validity. Journal of Exercise Science and Physiotherapy. .2010. 6: 78-87.

111) Phillip A. Gribble and Jay Hertel. Considerations for Normalizing Measures of the Star Excursion Balance Test. Measurement in physical education and exercise science. 2003. 7(2), 89–100.

112) Butler RJ, Southers C, Gorman PP, Kiesel KB, Plisky PJ. Differences in soccer players' dynamic balance across levels of competition. J Athl Train. 2012. 47: 616–620.

EKLER

EK – 1

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Araştırmanın Adı: Sağlıklı Kişilerde Ayak Bileğine Uygulanan İki Farklı Eksternal Destek Yönteminin Propriosepsiyon ve Denge Üzerine Etkilerinin İncelenmesi

Bu çalışmanın amacı sağlıklı kişilerde farklı eksternal tespit (bantlama ve elastik bandajlama) yöntemlerinin propriyosepsiyon ve denge üzerine olan etkilerini incelenmesidir.

Araştırmamız kesitsel bir çalışmadır. Araştırmaya Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulunda eğitim gören 74 öğrencinin alınması planlanmaktadır. Katılımcılar alınma kriterlerine uyan gönüllü bireylerden oluşacaktır. Star Excursion Balance testi (SEBT) : Çok yönlü bir test, Dinamik denge ölçmek için tasarlanmıştir. Guç, esneklik ve propriyosepsiyonu gerektiren dinamik bir testtir. Fiziksel aktif kişilerde. Fiziksel performansını değerlendirmek için kullanılır. 8 şeritler kullanılır. Her şerit 243,8 cm (8 foot) uzunluğu kullanılır, yeldız şeklde yere yerleştirir, şeritler arasındaki açı 45 derece olmalıdır. Şeritler her 1 cm işaretileyecek. Kişi tek ayak üzerinde durmallıdır ve kontralateral bacakla her yönde (8 yönde) mümkün olduğu kadar ulaşmalıdır. Anterior, anteromedial, medial, posteromedialinde, posterior, posterolateralde, lateral ve anterolateral yönleri. SEBT güvenilirliği, r = 0,85 ve 0,96 arasında değişmektedir.

Akıllı telefonlar (DrGoniometer): Sanal bir gonyometre olarak Phone tabanlı uygulama işleyişi. Ekstremite eklem hareketliliğinin daha basit, daha hızlı ölçüm sağlamak için geliştirilmiştir. daha önce mobil kamera ile çekilmiş bir resmin üzerine sanal gonyometresi koyularak (akıllı telefon ekranda görünür) elde edilir. Bu testin dirsek ve diz eklemerinde intraclass correlation coefficient (ICC) 95% dir.

Evrensel eklem gonyometre: Eklem hareket açıklığı evrensel goniometr kullanarak ölçecek. Bu testin intraclass correlation coefficient (ICC) aktif hareket açıklığında 79% ve 95% arasında değişmektedir, ve intraclass correlation coefficient (ICC) aktif hareket açıklığında 71% ve 95% arasında değişmektedir .

Araştırmaya katılmanız size hiçbir maddi ve manevi yük getirmeyecek, sizden veya bağlı bulunduğunuz SGK'dan herhangi bir ücret talep edilmeyecektir. Çalışmada kullanılmak üzere alınan bilgiler ve elde edilen veriler saklı tutulacak ve sadece etik kurul komitesine açık olacaktır. Veriler herhangi bir bilimsel yayın, rapor veya sunumda kullanıldığında sizi tanımlayan hiçbir bilgi açıklanmayacak, kimlik bilgileriniz ve iletişim bilgileriniz gizli tutulacaktır.
Bu çalışmaya katılmama, katılsanız bile herhangi bir aşamasında çalışmayı bırakma hakkınız vardır. Çalışmaya katılmayı reddenmeniz halinde tedaviniz hiçbir şekilde aksamayacaktır. Ayrıca araştırmacı da katılımcıyı çalışma dışı bırakma hakkına sahiptir.

Yukarıda gönüllü olarak araştırmaya katılmadan önce verilmesi gereken bilgileri okudum. Bunlar hakkında bana sözlü ve yazılı açıklamalar yapıldı. Değerlendirmeler bana uygulamalı olarak gösterildi ve eğitim formuyla ilgili gerekli açıklamalar yapıldı. Aklıma gelen soruları araştırmacılara sordum, aldığım yanıtları ve açıklamaları anladım. Bu koşullarla kimlik ve iletişim bilgilerim saklı kalmak kaydıyla söz konusu klinik çalışmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün;
Adı: Tarih:
Soyadı: İmza:
Adresi: Telefon Numarası:

Velayet veya Vasiyet Altında Bulunanlar için Veli veya Vasinin:
Adı: Tarih:
Soyadı: İmza:
Adresi: Telefon Numarası:

Olur Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş Görevlisinin
Adı- Soyadı: Tarih:
Telefon Numarası: İmza:
Açıklamaları Yapan Araştırmacının

Adı- Soyadı: Uzm. Fzt. Motaz ALAWNA Tarih:

Telefon Numarası: İmza:

EK – 2

VERİ KAYIT FORMU

VERİ DEĞERLENDİRME FORMU

-Demografik Bilgiler:

- **Hastanın Adı Soyadı:**

Yaş: **Boy** **Kilo:** **BKİ:**

- **Meslek:** **Eğitim:**
- **Alışkanlıklar:** Sigara: Alkol: Egzersiz:
- **Kullandığı ilaçlar:**
- **Özgeçmiş:**
- **Soy geçmiş:**
- **Başlangıç tarihi :** **Bitiş tarihi:**

-Dominant bacağı Belirtmesi:

	Sağ bacağı	**Sol bacağı**
Futbol topuna vurmak		
Elmas şeklini izleme		
gösterilen oyuncak böceğin		
SONUÇ (Domenant bacağı)		

- Sağ bacağı üzünlüğü Belirtmesi: ( ) CM

- Sol bacağı üzünlüğü Belirtmesi: ( ) CM

- **Eksternal tespit uygulamadan önce**

-Hareket açıklığı

- Evrensel Goniometri

Hareket	**Gönüllü Erişimi**	**Fark**
10 derece dorsifleksiyonda		
nötral pozisyonda (0 derece)		
10 derece plantarfleksiyonda		
20 derece plantarfleksiyond		

- Telefon tabanlı goniometre

Hareket	**Gönüllü Erişimi**	**Fark**
10 derece dorsifleksiyonda		
nötral pozisyonda (0 derece)		
10 derece plantarfleksiyonda		
20 derece plantarfleksiyond		

- Star Excursion Balance test (SEBT)

Yön	**1. Erişim**	**2. Erişim**	**3. Erişim**	**Ortalama**
Anterior				
Anterolateral				
lateral				
Posterolateral				
Posterior				
Posteromedial				
Medial				
Anteromedial				

- **Star Excursion Balance test (SEBT) / Nondominant bacağı üzünlüğü = (%)**

Yön	**(SEBT) Ortalaması**	**Nondominant bacağı üzünlüğü**	**Ortalama**
Anterior			
Anterolateral			
lateral			
Posterolateral			
Posterior			
Posteromedial			
Medial			
Anteromedial			

- **Eksternal tespit varken (20 dakika uygulandıktan sonra)**

-Hareket açıklığı

- Evrensel Goniometri

Hareket	**Gönüllü Erişimi**	**Fark**
10 derece dorsifleksiyonda		
nötral pozisyonda (0 derece)		
10 derece plantarfleksiyonda		
20 derece plantarfleksiyond		

- Telefon tabanlı goniometre

Hareket	**Gönüllü Erişimi**	**Fark**
10 derece dorsifleksiyonda		
nötral pozisyonda (0 derece)		
10 derece plantarfleksiyonda		
20 derece plantarfleksiyond		

- Star Excursion Balance test (SEBT)

Yön	**1. Erişim**	**2. Erişim**	**3. Erişim**	**Ortalama**
Anterior				
Anterolateral				
lateral				
Posterolateral				
Posterior				
Posteromedial				
Medial				
Anteromedial				

- **Star Excursion Balance test (SEBT) / Nondominant bacağı üzünlüğü = (%)**

Yön	**(SEBT) Ortalaması**	**Nondominant bacağı üzünlüğü**	**Ortalama**
Anterior			
Anterolateral			
lateral			
Posterolateral			
Posterior			
Posteromedial			
Medial			
Anteromedial			

- **Eksternal tespit varken (24 saat uygulandıktan sonra)**

Hareket açıklığı

- Evrensel Goniometri

Hareket	**Gönüllü Erişimi**	**Fark**
10 derece dorsifleksiyonda		
nötral pozisyonda (0 derece)		
10 derece plantarfleksiyonda		
20 derece plantarfleksiyond		

- Telefon tabanlı goniometre

Hareket	**Gönüllü Erişimi**	**Fark**
10 derece dorsifleksiyonda		
nötral pozisyonda (0 derece)		
10 derece plantarfleksiyonda		
20 derece plantarfleksiyond		

- Star Excursion Balance test (SEBT)

Yön	**1. Erişim**	**2. Erişim**	**3. Erişim**	**Ortalama**
Anterior				
Anterolateral				
lateral				
Posterolateral				
Posterior				
Posteromedial				
Medial				
Anteromedial				

- **Star Excursion Balance test (SEBT) / Nondominant bacağı üzünlüğü = (%)**

Yön	**(SEBT) Ortalaması**	**Nondominant bacağı üzünlüğü**	**Ortalama**
Anterior			
Anterolateral			
lateral			
Posterolateral			
Posterior			
Posteromedial			
Medial			
Anteromedial			

- **Eksternal tespitler çıkardıktan sonra (24 saat sonra)**

Hareket açıklığı

- Evrensel Goniometri

Hareket	**Gönüllü Erişimi**	**Fark**
10 derece dorsifleksiyonda		
nötral pozisyonda (0 derece)		
10 derece plantarfleksiyonda		
20 derece plantarfleksiyond		

- Telefon tabanlı goniometre

Hareket	**Gönüllü Erişimi**	**Fark**
10 derece dorsifleksiyonda		
nötral pozisyonda (0 derece)		
10 derece plantarfleksiyonda		
20 derece plantarfleksiyond		

- Star Excursion Balance test (SEBT)

Yön	**4. Erişim**	**5. Erişim**	**6. Erişim**	**Ortalama**
Anterior				
Anterolateral				
lateral				
Posterolateral				
Posterior				
Posteromedial				
Medial				
Anteromedial				

- **Star Excursion Balance test (SEBT) / Nondominant bacağı üzünlüğü = (%)**

Yön	**(SEBT) Ortalaması**	**Nondominant bacağı üzünlüğü**	**Ortalama**
Anterior			
Anterolateral			
lateral			
Posterolateral			
Posterior			
Posteromedial			
Medial			
Anteromedial			

Telefon tabanlı goniometri ve Evrensel Goniometri karşılaştırma

- **(MOTAZ)**

Hareket	**Telefon tabanlı goniometri**	**Evrensel Goniometri**	**Fark**
Dorsifleksiyon (Gönüllünün tutabıldığı kadar)			
Plantarfleksiyon (Gönüllünün tutabıldığı kadar)			

- **(ERTUĞRUL)**

Hareket	**Telefon tabanlı goniometre**	**Evrensel Goniometri**	**Fark**
Dorsifleksiyon (Gönüllünün tutabıldığı kadar)			
Plantarfleksiyon (Gönüllünün tutabıldığı kadar)			

EK – 3

ETİK KURULU ONAYI

KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2015/23-25	Tarih: 15.10.2015
	Prof.Dr.Bayram ÜNVER'in sorumlusu olduğu "**Sağlıklı Kişilerde Ayak Bileğine Uygulanan İki Farklı Eksternal Destek Yönteminin Propriosepsiyon ve Denge Üzerine Etkilerinin İncelenmesi**" isimli klinik araştırmaya ait başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, etik açıdan çalışmanın gerçekleştirilmesinin uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.	
ETİK KURUL BİLGİLERİ		
ÇALIŞMA ESASI	Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu	

ETİK KURUL ÜYELERİ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kuramu	Cinsiyet	Araştırma ile İlişkili mi?		İmza
Prof.Dr.Banu ÖNVURAL (Başkan)	Tıbbi Biyokimya	DEÜ Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	Kadın	E☐	H☒	katılmadı
Prof.Dr.Ş.Reyhan UÇKU (Başkan Yardımcısı)	Halk Sağlığı	DEÜ Tıp Fakültesi Halk Sağlığı A.D.	Kadın	E☐	H☒	
Prof.Dr.Nejat SARIOSMANOĞLU	Kalp Damar Cerrahisi	DEÜ Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı	Erkek	E☐	H☒	katılmadı
Prof.Dr.Lee BÖBER	Pediatrik Endokrinoloji	DEÜ Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E☐	H☒	
Prof.Dr.Vesile ÖZTÜRK	Nöroloji	DEÜ Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı	Kadın	E☐	H☒	katılmadı
Prof.Dr.Sevinç ERASLAN	Endokrinoloji	DEÜ Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E☐	H☒	
Prof.Dr.Müsaddes GÜMÜŞTEKİN	Tıbbi Farmakoloji	DEÜ Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E☐	H☒	
Prof.Dr.Ayşe Aydan ÖZKÜTÜK	Tıbbi Mikrobiyoloji	DEÜ Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E☐	H☒	katılmadı
Prof.Dr.Nihal GÜLEÇEK	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	DEÜ Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu	Kadın	E☐	H☒	
Doç.Dr.Müge KİRAY	Fizyoloji	DEÜ Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E☐	H☒	
Doç.Dr.Şeyda Seren İNTEPELER	Hemşirelik Yönetimi	DEÜ Hemşirelik Fakültesi Hemşirelik Yönetimi A.D	Kadın	E☐	H☒	
Doç.Dr.Sefa KIZILDAĞ	Tıbbi Biyoloji ve Genetik	DEÜ Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji ve Genetik A.D	Erkek	E☐	H☒	
Prof.Dr.Sevda ÖZKARDEŞLER	Anestezyoloji	DEÜ Tıp Fakültesi Anestezyoloji ve Reanimasyon A.D	Kadın	E☐	H☒	katılmadı
Uzm.Dr.Ahmet Can BİLGİN	Hukuk	DEÜ Tıp Tarihi ve Etik A.D	Erkek	E☐	H☒	
Mehmet Erhan ÖZKUL	Sağlık meslek mensubu olmayan üye	D.E.Ü Tıp Fakültesi İdari Mali İşler	Erkek	E☐	H☒	

MOTAZ A. K. ALAWNA ÖZGEÇMİŞ

Doğum Yılı:	**1984**
Yazışma Adresi:	Ulubatlı Mah. 2742 Sok. No 42 Konak / İZMİR
Telefon:	5347741359
Fax	-
e-posta	Motaz.alawna@gmail.com

EĞİTİM BİLGİLERİ

Ülke	Üniversite	Fakülte/Enstitü	Öğrenme Alanı	Derece	Mezuniyet Yılı
Amarıka	New York Üniversitesi	Sağlık Bilimleri Enstitüsü	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	Yüksek Lisans	2007
Filistin	Arap Amerecan Üniversitesi	Sağlık Bilimleri Enstitüsü	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	Lisans	2006

AKADEMİK MESLEKTE DENEYİM

Kurum/kuruluş	**Ülke**	**Şehir**	**Bölüm/Birim**	**Görev Türü**	**Görev Dönemi**
Bethlehim Üniversitesi	Filistin	Bethlehim	Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	Öğretim Görevlisi	2007 - 2012
Arap Amerecan Üniversitesi	Filistin	Bethlehim	Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	Öğretim Görevlisi	2012-2013

UZMANLIK ALANLARI

Uzmanlık Alanları
Ortopedik Fizyoterapi Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonu Sonra İki Farklı Rehabilitasyon Programları Propriosepsiyon ve Denge Üzerine Etkilerinin İncelenmesi Ön Çapraz Bağ

DİĞER AKADEMİK FAALİYETLER

Son bir Yılda Uluslararası İndeksleri Kayıtlı Makale/Derleme için yapılan Danışmanlık Sayısı			
Son Bir Yılda Projeler İçin Yapılan Danışmanlık Sayısı			
Yayınlara Alınan Toplam Atıf Sayısı			
		Tamamlanan	Devam Eden
	Yüksek lisans		
	Doktora		
	Uzmanlık		
Değir Faaliyetler (Eser/Görev/Faaliye sorumluluk/olay/üyelik vb.)	Filistin Fizyoterapistler Derniği Üyesi		

ÖDÜLLER

	Ödül Adı	Alındığı Kuruluş	Yıll

YAYINLAR

SCI, SSCI, AHCI, indekslerşine giren dergilerde yayınlanan makaleler

DİĞER DERGİLERDE YAYINLANAN MAKALELER

Hakemli degilerde yayınlanan makaleler
