



ARAŞTIRMA

F.Ü.Sağ.Bil.Tıp Derg.
2014; 28 (3): 133 - 144
http://www.fusabil.org

Ayla FİL¹
Kadriye ARMUTLU¹
Yeliz SALCI¹
Songül AKSOY²
Hülya KAYIHAN³
Bülent ELİBOL⁴

¹Hacettepe Üniversitesi,
Sağlık Bilimleri Fakültesi,
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
Anabilim Dalı,
Ankara, TÜRKİYE

²Hacettepe Üniversitesi,
Sağlık Bilimleri Fakültesi,
Odyoloji Anabilim Dalı,
Ankara, TÜRKİYE

³Hacettepe Üniversitesi,
Sağlık Bilimleri Fakültesi,
Ergoterapi Anabilim Dalı,
Ankara, TÜRKİYE

⁴Hacettepe Üniversitesi,
Tıp Fakültesi,
Nöroloji Anabilim Dalı,
Ankara, TÜRKİYE

Geliş Tarihi : 09.12.2014
Kabul Tarihi : 05.01.2015

Yazışma Adresi Correspondence

Ayla FİL
Hacettepe Üniversitesi,
Sağlık Bilimleri Fakültesi
Fizyoterapi ve
Rehabilitasyon Anabilim
Dalı,
Ankara-TÜRKİYE

aylafil@gmail.com

Parkinson Hastalarında Duyu Bütünlüğü Eğitiminin Postüral Kontrol Üzerine Etkisi

Amaç: Bu çalışma duyu bütünlüğü eğitiminin Parkinson hastalarında postüral kontrol üzerine olan etkilerini incelemek amacıyla yapıldı.

Gereç ve Yöntem: Bu amaçla Modifiye Hoehn&Yahr Evreleme Ölçeğine göre evre 2-3 arasında olan 22 Parkinson hastası kontrol ve çalışma grubu olmak üzere ikiye ayrıldı. Kontrol grubuna genel fizyoterapi, çalışma grubuna ise genel fizyoterapi ile kombine edilmiş duyu bütünlüğü eğitimi 6 hafta boyunca haftada 2 kez olacak şekilde uygulandı. Hastalar Birleşik Parkinson Hastalığı Derecelendirme Ölçeği (BPHDÖ), Loewenstein Occupational Therapy Cognitive Assessment (LOTCA), Parkinson Aktivite Ölçeği (PAÖ), Zamanlı Kalk Yürü Testi (ZKYT), Berg Denge Ölçeği (BDÖ) ve bilgisayarlı dinamik postürografi (BDP) ile on ve off döneminde değerlendirildi.

Bulgular: Çalışma ve kontrol grubunda BPHDÖ toplam puanları ve alt grup puanlarında gelişme olmakla birlikte çalışma grubunda tedavi etki büyüklüğünün daha yüksek olduğu görüldü ($60 \leq d \leq 82$). LOTCA puanları bakımından gruplar arasında fark olmadığı, toplam puanının her iki grupta arttığı ancak görsel motor parametresinin sadece çalışma grubunda geliştiği ($P < 0.05$) belirlendi. Gruplarda BDÖ puanları benzer şekilde gelişirken çalışma grubunda ZKYT ve PAÖ değerlerinin daha iyi geliştiği görüldü ($P < 0.05$). Postürografi sonuçları incelendiğinde gruplarda bileşik denge puanlarının on ve off döneminde arttığı ancak artışın çalışma grubunda daha fazla olduğu belirlendi. Ayrıca konum 5, 6 ve vestibuler sistem puanlarının çalışma grubunda kontrol grubuna göre anlamlı derecede geliştiği gözlemlendi ($P < 0.05$).

Sonuç: Duyu bütünlüğü eğitimi ile kombine edilmiş genel fizyoterapi yaklaşımlarının postüral kontrolün sağlanması için ihtiyaç duyulan duyuşal süreçlerin gelişimine katkıda bulunarak postüral kontrolü geliştirmiş olması muhtemeldir. Bu nedenle postüral instabilitesi belirgin hastalarda tedavi programına duyu bütünlüğü eğitiminin de dahil edilmesinin gerekli olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Parkinson hastalığı, postüral instabilite, postüral kontrol, fizyoterapi ve rehabilitasyon, duyu bütünlüğü eğitimi.

The Effect of Sensory Integration Training on Postural Control in Patients with Parkinson's Disease

Objective: This study was carried out to determine the effects of sensory integration training on postural instability in Parkinson's patients.

Material and Methods: 22 Parkinson patients who represented the stage 2-3 according to Modified Hoehn & Yahr Rating Scale were divided into two groups as control and study. The control group received general physiotherapy; the study group received sensory integration training combined with general physiotherapy 2 times per week for 6 weeks. Patients were assessed with Unified Parkinson Disease Rating Scale (UPDRS), Loewenstein Occupational Therapy Cognitive Assessment (LOTCA), Parkinson activity Scale (PAS), Time Up and Go Test (TUG), Berg Balance Scale (BBS), and computed dynamic posturography (CDP).

Results: While total and sub-group scores of UPDRS improve similarly in both study groups and control group, effect size was found higher in study group ($60 \leq d \leq 82$). LOTCA total scores similarly increased in both groups but visual motor parameter improved only in the study group ($P < 0.05$). Although BBS scores improved similarly in both groups, TUG and PAS scores were significantly higher in study group ($P < 0.05$). When CPD results were analyzed, balance composite scores improved in both on and off period but this development were statistically higher in the study group. Also condition 5, 6 and vestibular system scores improved significantly in study group according to the control group ($P < 0.05$).

Conclusion: Conventional physiotherapy applications combined with sensory integration training ameliorate postural control by improving sensory process. Therefore we consider that the treatment programs of the patients with explicit postural instability should include sensory integration training.

Key Words Parkinson's disease, postural instability, postural control, physiotherapy and rehabilitation, sensory integration training.

Giriş

Postüral instabilite Parkinson hastalığının (PH) şiddetli özür oluşturan ve dopamin tedavisine en az cevap veren bulgusudur. Postüral reflekslerin etkilenmesine bağlı olarak gelişen denge bozukluğu olarak tanımlanmaktadır (1). Otomatik denge reaksiyonların yetersiz organizasyonu, afferent duyuşal bilginin somatosensorial bütünleşme ve modülasyonundaki bozukluklar, azalmış ve yavaşlamış postüral reaksiyonlar postüral instabilitenin gelişiminde rol oynamaktadır (2, 3).

Postüral kontrol (postür ve denge) vücudun boşluktaki pozisyonunu oryantasyon ve stabilite sağlamak amacıyla kontrol edebilme yeteneğidir. PH'nda postüral kontrolün bozulmasıyla postüral instabilite ortaya çıkar. Son derece karmaşık bir organizasyona sahip olan postüral kontrol duyuşal girdi, algısal süreç ve motor çıktı olmak üzere üç komponente sahiptir. Duyusal girdileri görsel, vestibüler ve propioseptif duyuşal oluşturur. Algısal süreç postür ve dengede olacak değişimi önceden tahmin edilmesi ve oluşun bu değişime postür ve dengenin adapte olunması özelliklerini içermektedir. Düzeltme reaksiyonları, vestibüler refleksler, strateji ve koruyucu reaksiyonları içeren otomatik postüral cevaplar ve postüral hazırlayıcı aktivasyonlar postüral kontrolün motor komponentini oluşturmaktadır. Ayrıca statik, reaktif, proaktif (hazırlayıcı) ve adaptif olmak üzere dört tip postüral kontrol bulunmaktadır (4, 5).

PH'nda postüral instabilitenin basal ganglionlardaki (BG) postüral düzeltme programlarının bozulmasından kaynaklandığı düşünölmüş olmakla birlikte hastalardaki bazı motor defisitlerin kısmen de olsa merkezi propioseptif karışıklıklar (afferent defisit) nedeniyle oluştuğunun belirlenmesiyle bu görüş değişmiştir. Artık propioseptif duyuşal başta olmak üzere afferent bozuklukların postüral instabilitenin patofizyolojisinde rol oynadığını kabul edilmektedir (6). PH'ında; duyu-motor bütünlemedeki problemlerin, periferik duyuşal fonksiyonlardaki bozuklukların ve lokomasyonu etkileyen visüel disfonksiyonların varlığı (7-10) ile vestibüler eğitimin postüral stabiliteyi geliştirmesi (11, 12) bu görüşü destekler niteliktedir.

Literatür incelendiğinde postüral instabilitenin genel olarak geri çekme testi, klinik denge testleri ile değerlendirildiği görölmektedir (13-15). Bununla birlikte dinamik ve statik postürografiler bu konuda altın standart olarak kabul edilmektedir (16-19).

Parkinson hastalarında postüral instabiliteyi azaltmak amacıyla oluşturulan fizyoterapi programlarının; klasik fizyoterapi uygulamalarını, motor öğrenme prensiplerine dayalı eğitimleri, thai-chi ve dans terapilerini içerdikleri (20-26) görölmektedir. Bu uygulamalar tek başına veya kombinasyonlar şeklinde kullanılabilirlerdir.

Postüral instabilite gelişiminde, duyuşal-motor integrasyon ve modülasyon bozukluklarının önemi nedeniyle (14, 27) tedavisinde denge sistemine ait görsel, vestibüler ve somatosensorial duyuşal girdilerin

birlikte kullanımının önemli olduğu düşünölebilir. Son yıllarda bu konuyla ilgili çalışmalar yapılmaya başlanmış ve bu duyuşalın tek tek veya ikili uygulamalarının olduğu çalışmaların yapıldığı gözlenmiştir (28, 29). Ancak tüm duyuşal girdilerin bir arada kullanıldığı ve bu duyuşalın modülasyonu üzerinde durulduğu bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle planlanan bu çalışmanın amacı; hastanın ihtiyaçlarına göre şekillendirilen ve çoklu duyuşal uyarı içeren duyuşal bütünlüğü eğitiminin Parkinson hastalarında postüral instabilite ve postüral kontrol üzerine olan etkilerini incelemek, sonuçları bilgisayarlı dinamik postürografi ile göstermektir.

Gereç ve Yöntem

Çalışma postüral kontrolün sağlanmasında önem arz eden duyuşal bilgilerin (görsel, propioseptif ve vestibüler) bir arada kullanımının ve bu duyuşalı bütünleştirilmesini amaçlayan yaklaşımların postüral instabilite üzerine etkisini araştırmak üzere planlandı. Çalışma kapsamında Ağustos 2012 ile Haziran 2014 tarihleri arasında Hacettepe Üniversitesi Nöroloji polikliniğine başvuru PH tanısı almış olan hastalar değerlendirildi.

Çalışmaya dahil olma kriterleri idiopatik PH teşhisi almış olmak, Modifiye Hoehn-Yahr Evreleme Ölçeği (MHYEO) göre evre 2-3 arasında olmak (30), 50 yaşından büyük olmak (31), Mini Mental Test'ten 26≥ puan almış olmak (32) başka bir nörolojik hastalığın bulunmaması ve tedavi boyunca ilaç veya doz değişiminin olmaması (31) olarak belirlendi. Ciddi mental ve psikolojik bozukluk ve belirgin kas iskelet sistemi rahatsızlıkları (14, 32) olanlar çalışma dışı bırakıldı.

Kriterleri sağlayan hastalar rastgele sayılar tablosu kullanılarak randomize edildi. Gelen hastalar bu tablo sayesinde belirlenen sırayla çalışmaya dâhil edilerek iki gruba ayrıldı.

Çalışmaya katılan herkese çalışma protokolü hakkında bilgi verilip kabul edenlere çalışmanın amaç ve yöntemlerini belirten bir onam formu imzalatıldı. Helsinki Bildirgesi'ne uygun olarak yapılan çalışma için etik kurul izni (FON 12/26) Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı'ndan alındı.

Çalışmaya katılan bireyler tedavi öncesi ve 6 haftalık tedavi sonrasında iki defa değerlendirildi. Hastaların son levodopa dozunu almalarından 12 saat sonraki sabah saati, motor bulguların en yoğun olarak gözlemlendiği "off" dönemi, ilacını almalarından yaklaşık bir saat sonrası ise "on" dönemi olarak kabul edildi. "Off" döneminde yapılan değerlendirmelerin ardından hastalar ilaçlarını aldı ve bir saatlik bir dinlenmenin ardından "on" döneminde testler tekrar edildi.

Çalışma kapsamında hastaların semptom şiddeti ve tedavi komplikasyonları Birleşik Parkinson Hastalığı Derecelendirme Ölçeği (BPHDÖ), kognitif durumları Lowenstein Occupational Therapy Cognitive Assessment (LOTCA), fonksiyonellikleri Parkinson Aktivite Ölçeği (PAÖ), postüral kontrolleri Zamanlı Kalk Yürü Testi

(ZKYT), Berg Denge Ölçeği (BDÖ) ve bilgisayarlı dinamik postürografi (BDP) kullanılarak değerlendirildi. Kognitif durum "on" döneminde değerlendirilirken diğer değerlendirmeler ise "off" ve "on" dönemlerinde tekrar edilmiştir.

BPHDÖ Parkinson hastalarının değerlendirilmesinde en sık kullanılan ölçektir. Duygu, düşünce (toplam 16 puan), motor (toplam 92 puan), günlük yaşam (toplam 52 puan) ve tedavi komplikasyonu (toplam 23 puan) olmak üzere dört bölümden oluşur. 0 ile 4 puan arasında bir puanlama sistemi olan bu ölçekte toplam puanın artması PH semptomlarının arttığını göstermektedir (33). Çalışmamızda motor ve günlük yaşam aktivitelerinin değerlendirildiği bölümler kullanılmıştır.

Hastaların kognitif fonksiyonları LOTCA kullanılarak değerlendirildi. Ölçek oryantasyon, algılama, motor praksis, görsel motor organizasyon, düşünme süreçlerini, dikkat ve konsantrasyonun değerlendirilmesini içermektedir (34). İçerdiği parametreler nedeniyle postüral kontrolün algısal süreciyle paralellik gösteren bu test, kognitif fonksiyonların yanı sıra postüral kontrolün algısal sürecinde ortaya çıkabilecek değişimler hakkında fikir elde edebilmek amacıyla da kullanıldı.

PAÖ, PH'nda fonksiyonel durumu değerlendirmek üzere geliştirilmiş bir ölçektir. Sandalyeden transfer, yürüme akinezisi ve yatak içi mobilizasyon bölümlerini içeren toplam 10 maddeden oluşur. Ölçekteki her soru 0 ile 4 arasında puanlanmaktadır ve yüksek puan iyi performansın göstergesidir (35).

ZKYT, aktiviteler süresince dengeyi değerlendirildiği dinamik bileşenlere sahip fonksiyonel testlerden biridir. Hastadan oturduğu sandalyeden kalkıp, üç metre yürüyüp dönüp tekrar oturması istenmektedir. Bu sırada süre kayıtlı edilmektedir (36). Çalışmada test 3 defa tekrar edildi ve ortalama değerler alındı.

BDÖ, farklı pozisyonlar, postüral değişiklikler ve hareket sırasında dengeyi devam ettirebilme yeteneğini ölçen 14 maddeden oluşan bir ölçektir. 0 ile 4 puan arasında bir derecelendirmeye sahiptir. Toplam puan düşüğe düşme riski artmaktadır. En yüksek puan 56'dır (37).

BDP (Neurocom Smart Balance Master System), postural kontrolün değerlendirilmesinde kullanılan ve objektif bilgi sağlayan cihazlardan biridir. Sistem gerektiği zaman hareket edebilen bir platform ve paravandan (görsel çevre) meydana gelmektedir. Sistem içinde kişilerin düşmesine engel olmak için bir askı sistemi bulunmaktadır. Birçok farklı testi gerçekleştirebilen postürografide çalışmamız kapsamında Duyu Organizasyon Testi (DOT) kullanılmıştır. DOT içerisindeki sayısal veriler normal bir kişinin stabilizasyon sınırları içinde dengesini kaybetmeden 12.5° (8° öne, 4.5° arkaya olacak şekilde) dalgalanabileceği düşünülerek hesaplanmaktadır. DOT sırasında her bir konumda üç defa değerlendirme yapılır ve elde edilen denge puanlarının ortalaması alınarak o konum için denge puanı hesaplanır.

DOT protokolü altı test konumunu içermektedir. Bu konumlar kolaydan zora doğru sıralanmaktadır:

- 1- Gözler açık platform ve paravan sabit
- 2- Gözler kapalı platform ve paravan sabit
- 3- Gözler açık platform sabit paravan (görsel çevre) hareketli
- 4- Gözler açık platform hareketli paravan sabit
- 5- Gözler kapalı platform hareketli
- 6- Gözler açık platform ve paravan hareketli

İlk üç konumda proprioseptif sistem kullanılarak denge sağlanmaya çalışılırken, 4. konum görsel sistemin, son iki konum ise vestibüler sistemin kullanımını gerektirir.

DOT kapsamında hesaplanan veriler bileşik denge puanı, duyu analizi ve strateji analizidir. Bileşik denge puanı 6 konumdan elde edilen tüm puanların bir formül çerçevesinde işlenip elde edilen toplam puanı yansıtmaktadır. Kendi içerisinde dörde ayrılan duyu analizi, duyu algılanmasında fonksiyon kaybının ve/veya anormal duyu önceliğinin araştırılmasıdır. Altı test konumunun ortalama denge puanlarının birbirine oranlarının analizi ile elde edilir. Vestibüler sistem (Konum 5/Konum 1), somatosensorial sistem (Konum 2/Konum 1), görsel sisteme (Konum 4/Konum 1) ait puanları ve görsel öncelik puanını [(Konum 3+Konum 6)/(Konum 2+Konum 5)] duyu analizinin alt bölümlerini oluşturmaktadır.

Strateji analizi, kişinin dengede kalmak için kalça ve ayak bileği stratejilerini kullanıp kullanmadığını veya eşit bir kullanım olup olmadığını 0 ile 100 arasında değerlendirir. Ayak bileği stratejisinin kullanımıyla yüksek denge puanı ve küçük amplitüdü salınım, kalça stratejisinin kullanımı ile düşük denge puanı ve büyük amplitüdü salınım elde edilmektedir. DOT kapsamında tüm değerlendirme 100 puan üzerinden yapılmaktadır. Yüksek puanlar daha iyi bir dengeyi gösterir.

Hastalar fizyoterapi programına alınmadan önce genel olarak değerlendirildi. Bu genel değerlendirmeye kas kısılıkları, kuvvet kayıpları, postüral bozukluklar ve günlük yaşamda en fazla zorlandıkları aktiviteler ve pozisyonlar belirlendi. Tedavi programları kişilere göre şekillendirildi ve tedavi süresince oluşan değişiklikler gözlemlenerek program ilerletildi. Hastaların değerlendirilmesi ve tedavisini aynı terapist üstlendi.

Fizyoterapi programı postürü düzeltme, kısılıkları giderme, kasları kuvvetlendirme, fleksibiliteyi artırmak, denge/koordinasyon, oturma, kalkma ve yatak içi mobilizasyon gibi fonksiyonlar ve yürüyüşü geliştirmek üzerine kuruldu.

Her iki gruptaki bireyler 6 hafta boyunca haftada 2 kez 1 saatlik klasik fizyoterapi programına dahil edildi. Ayrıca çalışma grubundaki bireylere klasik fizyoterapi seanslarına ek olarak 1 saatlik duyu bütünlüğü eğitimi verildi.

Duyu bütünlüğü eğitimi ile bireylerin proprioseptif, görsel ve vestibüler sistemler uygun yöntemlerle uyarılarak, postür kontrolün sağlanması için gerekli olan duyunun işleme süreci düzenlenmeye çalışıldı. Egzersizler basitten zora doğru belirli bir düzen içerisinde uygulandı. Öncelikle duyu karmaşa oluşturmamak için duyu girdiler teker teker verilip amaçlanan düzeyde cevaplar alındıkça duyu kombine edilerek uygulamaya devam edildi. İlk olarak Parkinson hastalarının dengelerini sağlamakta en çok tercih ettikleri görsel uyarılar (38, 39) dengenin direkt olarak kurulmasından ziyade vücut imajını geliştirme, düzgün ve koordine hareketleri ya da hareketin gerektirdiği postür değişimleri elde etme ve postür düzenleme amacıyla

kullanıldı. Daha sonra ise bu uyarılar azaltılarak diğer iki duyu sistemine ağırlık verildi. Tedavi ilerledikçe üç duyunun bir arada kullanıldığı ve çalışmamızın amacı olan duyu bilgilerin üst merkezlerde kombine ve modüle edilmesini sağlayacak çoklu uyarı uygulamalara geçildi. Ayrıca bu egzersizlerin postür kontrolün motor bileşenlerini de barındırması sağlanıp postür kontrol çok yönlü olarak geliştirilmeye çalışıldı. Duyu bütünlüğü eğitimi içerisinde statik, adaptif, reaktif ve proaktif postür kontrolü geliştirmek amacıyla özel bir parkur oluşturulup bu parkur zamanla zorlaştırılarak hastanın durumuna göre adapte edildi. Uygulamalar Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1. Duyu bütünlüğü eğitimi

| | |
|------------------------|--|
| Somatosensori uyarılar | <ul style="list-style-type: none"> Ayak tabanına yumuşak doku mobilizasyonunu Ayak kompleksini oluşturan küçük ve büyük eklemlere mobilizasyon Boyunda yer alan tip I proprioseptörlerini uyarmak amacıyla servikal mobilizasyon uygulaması Bireylerin kifoza artırdıkları anda vibrasyon yapan küçük bir cihaz kullanımı Orta noktası sırtta kifozun apeksine gelecek biçimde sırtta 8 şeklinde elastik olmayan bir bandaj uygulaması (elastik olmayan banttan elastik bantlara doğru ilerleme) Sırt ekstansörlerine ve quadriceps femoris kasına kinesiyotape uygulaması Sert zeminde ve pürüzlü zeminde denge eğitimi Yürüme eğitiminde ağırlık kullanımı |
| Görsel uyarılar | <ul style="list-style-type: none"> Ayna karşısında postür egzersizleri Aynaya çizilen düz çizgiye göre vücut parçalarını yerleştirme Ayna karşısında denge ve strateji eğitimleri ayna karşısında verilmesi Yürüme sırasında gövdenin kollabe olmasını engellemek için bireyin gözleriyle karşıdaki sabit bir objeyi takip etmesi |
| Vestibüler uyarılar | <ul style="list-style-type: none"> Egzersiz topu abdominal bölgeye gelecek şekilde, dizler ve eller yerde yüzükoyun pozisyonda topun üstünde yatarken baş ve üst gövdelerini yukarı doğru kaldırma Egzersizlerin mümkün olduğunca başın posterior servikal tittle birlikte yapılması Bireyler top üzerinde kollarını uzatıp gövdeleri düz bir şekilde durabildiklerinde topun öne-arkaya doğru hareket ettirilerek ortaya çıkan lineer hareketlerle vestibüler sistem uyarılması Aynı şekilde top üstünde yapılan yukarı aşağı küçük miktarlardaki hafif zıplamalarla otolit organ uyarılması Gözün derinlik algısı için gerekli olan uzaklaşma ve yaklaşmayı sağlayarak okulomotor aktiviteyi artırmak için yarım metre uzaklıkta yer alan bir nokta referans gösterilerek takip edilmesi Mini trambolinde zıplama ve oturma pozisyonunda denge tahtasında eğitim gibi vestibüler sistemin uyarılması |
| Parkurda eğitim | <p>Bireyler yürüme sırasında tüm duyu girdilerini kullanarak değişen dış ortama hızlı bir şekilde adapte olabilmeleri ve karşılaştıkları problemleri çözüp postür/denge ile ilgili uygun motor cevapları oluşturabilmeleri için geliştirilmiş bir parkurda yürütüldü. Değişik sertlikteki yüzeyleri, birbirine yakın yerleştirilmiş cisimleri ve farklı yükseklikteki engelleri içermekte olan parkur, başlangıçta daha az cisim ve farklı yüzeyi içeren bir ortam oluşturulmuş daha sonra yürümeyi zorlaştıracak şekilde çevre dizayn edildi. Bireylere belirli bir rotada giderek parkuru tamamlamaları söylendi. Zaman tutularak yapılan çalışmada süre kısaltıkça rota veya yüzey değişiklikleri yapıldı. İleri dönemlerde ikili aktivitelere geçildi.</p> |

Hastalara ihtiyaçları doğrultusunda her hafta değişen ev programları verildi. Postüral değişimlerin elde edilebilmesi için germe ve kuvvetlendirme egzersizleri, planlama yeteneğinin gelişmesi ve motor öğrenmenin sağlanması için imgeleme ve mental pratik içeren ödevler hastalara veya yakınlarına öğretildi. Her seansın başında ve sonunda bu ödevler kontrol edilerek gerekli düzeltme ve düzenlemeler yapıldı.

İstatistiksel değerlendirme Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) for Windows (15.0 version) programıyla yapılmıştır. İstatistiksel analizlerde p değeri 0.05 olarak seçilmiştir. Değerlendirmede fiziksel özelliklerden cinsiyet Ki kare testi, yaş ve hastalık süresine ilişkin veriler 'Mann Whitney-U' testi kullanılarak değerlendirilmiştir. Verilerin gruplar arası karşılaştırmalarında Mann Whitney-U, grup içi karşılaştırmalarında ise Wilcoxon eşleştirilmiş örnek testi kullanılmıştır. Gruplar arasındaki karşılaştırmalar tedavi öncesi ve sonrasında elde edilen değerlerin farklarının karşılaştırılması şeklinde yapılmıştır. Her iki grupta tedavinin etkinliğinin belirlenmesi amacıyla anlamlılık düzeyine erişen verilerde Cohen d sayısı hesaplanmıştır ("effect size"). Tedavi etkinliği, d sayısının 0.8'e eşit ve büyük olduğu durumlarda yüksek, 0.8 ile 0.5 arasında olduğunda ise orta olarak kabul edilmiştir (40).

Bulgular

Çalışma kapsamında 29 Parkinson hastası değerlendirildi. Dâhil olma kriterlerini karşılamayan 3 hasta çalışma dışı bırakılırken 2 hasta ise değerlendirmelerin sonunda tedaviye katılmaktan vazgeçti. 2 hasta kişisel sebeplerden dolayı tedaviyi yarım bıraktı. Sonuç olarak yaşları 50 ile 83 arasında olan 22 hasta (11 erkek, 11 kadın) ile çalışma tamamlandı.

Grupların cinsiyet (kontrol grubu 6 kadın/5 erkek, çalışma grubu 5 kadın/6 erkek, P=0.670) bakımından farklı olmadıkları belirlendi.

Hastalık süresi (kontrol grubu 7.18±5.23, çalışma grubu 6.54±3.83, z=0.00, P=1.00) ve yaş (kontrol grubu

72.0±9.29, çalışma grubu 70.90±9.61, z=-0.164, P=0.869) bakımından grupların benzer olduğu görüldü.

BPHDÖ ile değerlendirilen hastalık semptom şiddetinin tedavi sonunda her iki grupta da azaldığı belirlenmiştir. Bununla birlikte gruplar karşılaştırıldığında off dönemi GYA bölüm puanı dışında on ve off dönemindeki gelişimlerin benzer olduğu görüldü (P>0.05). Bu veri bakımından çalışma grubu kontrol grubuna göre daha fazla gelişim gösterdi (P<0.05) (Tablo 2). Grup içi etki büyüklüğü incelendiğinde her iki tedavi yönteminin de orta ve ileri derecede etkili olduğu görüldü. Bununla birlikte çalışma grubunda etki büyüklüğünün daha yüksek olduğu belirlendi.

LOTCA değerleri incelendiğinde her iki grupta da toplam LOTCA puanlarında ve çalışma grubunda görsel motor alt bölüm puanlarında tedavi sonrasında gelişme olduğu görüldü (P<0.05). Gruplar karşılaştırıldığında ise istatistiksel bir farklılığın oluşmadığı (P>0.05) (Tablo 3) ve tedavi etki büyüklüğünün her iki grupta da zayıf olduğu belirlendi (d≤0.5).

PAÖ değerlerine bakıldığında her iki grupta da anlamlı gelişmeler olduğu belirlendi (P<0.05). Ancak çalışma grubundaki gelişmenin kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görüldü (P<0.05) (Tablo 4). Tedavi etkinliğinin her iki grupta da yüksek olduğu gözlemlendi.

Denge puanları (ZKYT ve BDÖ) bakımından gruplar incelendiğinde, her iki grupta da çalışma sonunda anlamlı gelişmeler olduğu belirlendi (P<0.05). Gruplar karşılaştırıldığında on ve off dönemlerinde ZKYT bakımından çalışma grubunun daha fazla geliştiği görüldü (P<0.05). Bununla birlikte etki büyüklüğünün on döneminde çalışma grubunda daha yüksek olduğu ancak off döneminde her iki grupta da zayıf olduğu bulundu (d≤0.5). BDÖ puanları incelendiğinde on döneminde gruplar arasında fark bulunamazken (P>0.05) off döneminde yine çalışma grubundaki ilerlemenin daha fazla olduğu belirlendi (P<0.05). Etki büyüklüğü bakımından çalışma grubunun on ve off döneminde kontrol grubundan belirgin şekilde farklı olduğu gözlemlendi (Tablo 4).

Tablo 2. Çalışma ve kontrol gruplarının BPHDÖ değerlerinin karşılaştırılması

| | | Çalışma Grubu | | | | Kontrol Grubu | | | | |
|---------------|-------|---------------|-------------|----------------|------|---------------|-------------|----------------|------|-----------------|
| | | T.Ö X±SD | T.S X±SD | P [†] | d | T.Ö X±SD | T.S X±SD | P [†] | d | P ^{††} |
| ON DÖNEMİ | MOTOR | 20.55±7.65 | 15.45±7.97 | 0.007 | 0.65 | 21.27±8.38 | 16.27±9.62 | 0.005 | 0.55 | 0.791 |
| | GYA | 13.18±7.26 | 8.09±6.17 | 0.003 | 0.76 | 12.18±4.69 | 9±4.38 | 0.003 | 0.70 | 0.131 |
| | TOTAL | 39.27±14.57 | 27.72±13.62 | 0.003 | 0.82 | 38±13.86 | 26.36±15.05 | 0.003 | 0.81 | 0.211 |
| OFF DÖNEMİ | MOTOR | 26.27±9.64 | 20.64±9.08 | 0.003 | 0.60 | 24.54±9.84 | 20.72±10.28 | 0.005 | 0.38 | 0.217 |
| | GYA | 18.45±8.50 | 13.27±8.02 | 0.003 | 0.63 | 14.45±4.78 | 11.45±5.52 | 0.003 | 0.58 | 0.047 |
| | TOTAL | 49.18±18.91 | 38.28±16.16 | 0.003 | 0.62 | 43.63±15.48 | 36.36±16.49 | 0.003 | 0.50 | 0.151 |

*: P<0.05, BPHDÖ: Birleşik Parkinson hastalığı değerlendirme ölçeği, GYA: Günlük yaşam aktiviteleri, MOTOR: Motor değerlendirme, X: Ortalama, SD: Standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, P[†]: Wilcoxon testi, P^{††}: (TS-TÖ) verilere yapılan Mann Whitney-U testi, d: Grup içi Cohen d sayısı

Tablo 3. Grupların LOTCA Değerlerinin Karşılaştırılması

| LOTCA Alt Parametreleri | Çalışma Grubu | | | | Kontrol Grubu | | | | P ^{††} |
|-------------------------|-------------------|-------------------|----------------|-------------|-------------------|-------------------|----------------|-------------|-----------------|
| | T.Ö X±SD | T.S X±SD | P [†] | d | T.Ö X±SD | T.S X±SD | P [†] | d | |
| Oryantasyon | 8.00±0.00 | 8.00±0.00 | 1.000 | 000 | 7.90±0.30 | 8.00±0.00 | 0.317 | 0.47 | 0.748 |
| Görsel Algılama | 15.27±0.90 | 15.36±0.81 | 0.621 | 0.11 | 15.55±0.69 | 15.46±0.82 | 0.655 | 0.20 | 0.400 |
| Uzaysal Algılama | 3.91±0.30 | 4.00±0.00 | 0.406 | 0.42 | 3.91±0.30 | 4.00±0.00 | 0.317 | 0.42 | 1.000 |
| Motor Praksis | 11.36±0.81 | 11.64±0.67 | 0.735 | 0.38 | 11.46±1.03 | 11.73±0.65 | 0.317 | 0.31 | 0.621 |
| Görsel Motor | 24.27±2.24 | 25.00±1.79 | 0.011 | 0.36 | 25.82±2.56 | 26.36±2.01 | 0.063 | 0.24 | 0.406 |
| Düşünme Yeteneği | 28.09±1.04 | 28.27±1.49 | 0.919 | 0.14 | 29.09±1.51 | 29.27±1.56 | 0.317 | 0.18 | 0.735 |
| D/K | 3.72±0.47 | 3.82±0.40 | 0.564 | 0.23 | 3.81±0.40 | 3.91±0.30 | 0.564 | 0.28 | 1.000 |
| Toplam Puan | 94.27±4.29 | 95.72±3.93 | 0.017 | 0.35 | 97.09±5.16 | 98.64±4.34 | 0.011 | 0.33 | 0.919 |

*P<0.05, X: Ortalama, SD: Standart sapma TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, LOTCA: Loewenstein Occupational Therapy Cognitive Assessment, D/K: Dikkat/konsantrasyon, P[†]: Wilcoxon testi, P^{††}: (TS-TÖ) verilere yapılan Mann Whitney –U testi, d: Grup içi Cohen d sayısı

Tablo 4. Çalışma ve kontrol gruplarının denge ve fonksiyonellik düzey puanlarının karşılaştırılması

| | | Çalışma Grubu | | | | Kontrol Grubu | | | | P ^{††} |
|------------|------|---------------|------------|----------------|------|---------------|-------------|----------------|------|-----------------|
| | | T.Ö X±SD | T.S X±SD | P [†] | d | T.Ö X±SD | T.S X±SD | P [†] | d | |
| ON DÖNEMİ | BERG | 40,91±8,30 | 51,27±3,78 | 0,003 | 1,60 | 44,09±10,79 | 48,36±12,62 | 0,024 | 0,36 | 0,074 |
| | ZKYT | 17,09±8,49 | 12,17±6,89 | 0,003 | 0,64 | 14,27±6,23 | 11,95±5,42 | 0,008 | 0,40 | 0,001 |
| | PAÖ | 23,55±8,44 | 35,09±4,57 | 0,003 | 1,70 | 29,27±7,98 | 35,91±5,45 | 0,003 | 0,97 | 0,029 |
| OFF DÖNEMİ | BERG | 32,27±11,00 | 43,73±9,18 | 0,005 | 1,13 | 39,72±13,14 | 45,36±7,42 | 0,005 | 0,53 | 0,044 |
| | ZKYT | 19,08±8,85 | 15,02±7,83 | 0,003 | 0,49 | 16,66±8,01 | 15,15±7,62 | 0,003 | 0,19 | 0,003 |
| | PAÖ | 17,91±9,85 | 29,45±8,42 | 0,003 | 1,30 | 25,09±10,61 | 31,09±9,38 | 0,006 | 0,60 | 0,009 |

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, X: Ortalama, SD: Standart sapma, ZKYT: Zamanlı kalk yürü testi, BERG: Berg Denge Ölçeği, PAÖ: Parkinson Aktivite Ölçeği, P[†]: Wilcoxon testi, P^{††}: (TS-TÖ) verilere yapılan Mann Whitney –U testi, d: Grup içi Cohen d sayısı

BDP sonuçları incelendiğinde on döneminde her iki grupta da bileşik denge puanlarının geliştđi belirlendi (P<0.05). Buna ek olarak 5. ve 6. konum puanlarının çalışma grubunda anlamlı derece arttığı görüldü (Tablo 5). Ayrıca vestibüler sistem puanında artış olduğu bulundu (P<0.05) (Tablo 6). İki grup karşılaştırıldığında 5. ve 6. konum puanları, bileşik denge puanı ve vestibüler sistem puanı bakımından çalışma grubunun kontrol grubuna oranla daha iyi bir gelişme gösterdiği belirlendi (P<0.05). Strateji puanları bakımından gruplarda herhangi bir gelişmenin olmadığı ve çalışma sonunda gruplar arasında fark bulunmadığı görüldü.

Off dönemi postürografi sonuçlarına bakıldığında kontrol grubunda 2. konum puanlarının azaldığı, 6. konum puanları ve bileşik denge puanlarının ise arttığı belirlendi (P<0.05). Çalışma grubunda ise 4., 5. ve 6. konum puanları ile bileşik denge puanı (Tablo 5) ve vestibüler sistem puanının geliştđi bulundu (P<0.05) (Tablo 6). İki grup karşılaştırıldığında 5. konum puanı, bileşik denge puanları ve vestibüler sistem puanı bakımından çalışma grubunun kontrol grubundan daha fazla gelişme gösterdiği görüldü (P<0.05). Strateji puanlarının on dönemine benzer olarak off döneminde de değişmediği gözlemlendi (Tablo 5).

Tablo 5. Grupların duyu organizasyon testi puanlarının karşılaştırılması

| | | Çalışma Grubu | | Kontrol Grubu | | p ^{††} | |
|----------------------------|----|---------------------|--------------|-------------------|--------------|-----------------|-------|
| | | TS-TÖ X±SD | d | TS-TÖ X±SD | d | | |
| ON DÖNEMİ | K1 | Denge | 0.00±1.09 | 0.00 | -2.09±4.20 | 0,64 | 0,356 |
| | | Strateji | -2.08±3.05 | 0.53 | -1.36±4.55 | 0,45 | 0,431 |
| | K2 | Denge | -1.57±2.94 | 0.4 | 0.27±3.41 | 0,05 | 0,264 |
| | | Strateji | -2.72±3.95 | 0.53 | 0.73±4.68 | 0,09 | 0,082 |
| | K3 | Denge | 0.21±4.47 | 0.04 | -0.66±3.78 | 0,15 | 0,793 |
| | | Strateji | -2.41±5.52 | 0.52 | -0.72±4.91 | 0,13 | 0,168 |
| | K4 | Denge | 7.75±19.14 | 0.43 | -0.12±7.33 | 0,01 | 0,189 |
| | | Strateji | 3.81±11.65 | 0.24 | -4.96±16.96 | 0,38 | 0,645 |
| | K5 | Denge | 36.93±24.46* | 1.52 | 7.54±10.97 | 0,24 | 0,005 |
| | | Strateji | 12.45±35.87 | 0.45 | 7.27±16.40 | 0,33 | 0,718 |
| | K6 | Denge | 39.24±25.33* | 1.86 | 8.48±12.33 | 0,31 | 0,005 |
| | | Strateji | -12.38±32.45 | 0.46 | -8.49±20.52 | 0,51 | 0,844 |
| Bileşik denge puanı | | 21.45±11.03* | 2.04 | 2.91±2.98* | 0.18 | 0.001 | |
| OFF DÖNEMİ | K1 | Denge | 0.43±3.99 | 0.10 | 0.15±2.60 | 0,04 | 0,693 |
| | | Strateji | -2.27±4.38 | 0.57 | 0.24±3.51 | 0,08 | 0,171 |
| | K2 | Denge | -0.54±3.86 | 0.20 | -3.39±3.05* | 0,82 | 0,100 |
| | | Strateji | -1.96±3.60 | 0.41 | -2.81±5.70 | 0,44 | 0,669 |
| | K3 | Denge | 2.33±6.67 | 0.38 | -0.97±24.61 | 0,05 | 0,375 |
| | | Strateji | -1.12±5.40 | 0.19 | 4.42±18.06 | 0,20 | 0,324 |
| | K4 | Denge | 14.60±19.90* | 1.64 | 1.99±9.11 | 0,11 | 0,115 |
| | | Strateji | 6.66±15.70 | 0.46 | 3.69±6.07 | 0,14 | 0,646 |
| | K5 | Denge | 43.06±21.84* | 2.01 | 6.91±19.06 | 0,23 | 0,001 |
| | | Strateji | 19.51±33.16 | 0.75 | -6.45±16.73 | 0,45 | 0,148 |
| | K6 | Denge | 35.81±24.36* | 1.81 | 15.97±12.30* | 0,61 | 0,052 |
| | | Strateji | 17.54±29.06 | 0.63 | -0.63±19.92 | 0,04 | 0,224 |
| Bileşik denge puanı | | 20.54±9.09* | 1.89 | 6.63±5.69* | 0.37 | 0.001 | |

*: Wilcoxon işaret testine göre P<0.05, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, X: Ortalama, SD: Standart sapma, K: Konum,

P^{††}: Mann Whitney –U testi, d: Grup içi Cohen d sayısı

Tablo 6. Grupların duyu analizi sonuçlarının karşılaştırılması

| | | Çalışma Grubu | | Kontrol Grubu | | p ^{††} |
|------------|-----------------|---------------|------|---------------|------|-----------------|
| | | TS-TÖ X±SD | d | TS-TÖ X±SD | d | |
| ON DÖNEMİ | SOMATİK DUYU | -0.72±2.72 | 0.26 | 1.18±3.89 | 0.23 | 0.204 |
| | GÖRSEL DUYU | 9.27±22.71 | 0.20 | 1.72±10.28 | 0.08 | 0.184 |
| | VESTİBÜLER DUYU | 40.72±27.42* | 1.56 | 8.36±14.55 | 0.25 | 0.003 |
| | GÖRSEL ÖNCELİK | 6.27±17.23 | 0.51 | -1.45±7.43 | 0.31 | 0.447 |
| OFF DÖNEMİ | SOMATİK DUYU | 0.27±3.60 | 0.10 | -3.72±4.31* | 0.96 | 0.055 |
| | GÖRSEL DUYU | 15.72±23.37* | 0.67 | 2.54±8.80 | 0.10 | 0.148 |
| | VESTİBÜLER DUYU | 47.18±23.84* | 1.93 | 9.45±20.16 | 0.31 | 0.002 |
| | GÖRSEL ÖNCELİK | -0.45±18.73 | 0.03 | 5.90±29.67 | 0.31 | 0.554 |

*: Wilcoxon işaret testine göre P<0.05, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, X: Ortalama, SD: Standart sapma, SOM: Proprioseptif duyu puanı, VIS: Görsel duru puanı, VEST: Vestibüler duyu puanı, PREF: Görsel öncelik puanı, P^{††}: Mann Whitney –U testi, d: Grup içi Cohen d sayısı

Tartışma

Çalışmamız kapsamında bireylerin hastalık semptom şiddetleri BPHDÖ, kognitif durumları LOTCA, fonksiyonellik düzeyleri PAÖ, postüral kontrolleri ise klinik denge testlerinden ZKYT, BDÖ ve BDP ile değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler tedavi öncesinde ve sonrasında yapılmıştır. Testlerden bazıları "on" ve "off" dönemlerinde tekrar edilmiştir.

Postüral instabilite çalışmalarında BPHDÖ'nin motor bölümü içinde yer alan geri çekme testi sıklıkla kullanılmakla birlikte (16) genellikle ikincil ölçme yöntemi kategorisinde yer almaktadır. Literatürde incelendiğinde postüral instabilitedeki değişikliklerin ölçek puanlarına yansması konusunda farklı sonuçlar olduğu görülmektedir. Denge eğitimi ve duysal uyarıların kullanıldığı bazı çalışmalarda ölçek puanlarında gelişme görülmekle birlikte (41) bazı çalışmalarda ise dengedeki gelişmeye rağmen BDHDÖ puanları değişmemiştir (14, 20). Bu çalışmada ise her iki grupta da BPHDÖ toplam puanlarında ve alt grup puanlarında anlamlı değişim meydana gelmesine rağmen gruplar arasında fark sadece off döneminde GYA bölümünde oluşmuştur. Çalışma kapsamında uygulanan genel fizyoterapi yöntemi postüral düzensizlik, yatak içi mobilite, oturup kalma, yürüyüş ve denge eğitimlerini içermektedir. Bütün bu uygulamaların PH ile ilgili bulgularda da gelişmeye neden olup BPHDÖ puanlarına yansıdığı düşünülmektedir. Elbasan ve arkadaşları bir çalışmalarında görsel, taktil ve proprioseptif duyarın alınıp işlenmesinde oluşan problemlerin günlük yaşam aktivitelerini etkilediğini bildirmişlerdir (42). Çalışma grubunda duyu bütünlüğü eğitiminin bu uyarıların içermesi nedeniyle hastaların GYA puanlarını artmış olabilir.

PAÖ, Parkinson hastalarının vücutlarını longitudinal aks etrafında döndürmekte zorlandıkları (43) için yapmakta güçlük çektikleri yatak içi dönemde, yataktan kalkma ve yön değiştirme hareketlerini değerlendiren bir ölçektir. Fonksiyonel aktiviteler postüral instabiliteyle direkt bağlantılı olmamakla birlikte Steiger ve arkadaşların yatak içinde dönmekte zorlanan Parkinson hastalarının sandalyeden kalkma, yürüme ve postüral stabilitelerini koruma aktivitelerinde de zorlandıklarını belirlemişlerdir (44). Çalışmada her iki grupta da bu ölçek puanlarının arttığı, ancak çalışma grubundaki gelişmenin daha fazla olduğu belirlenmiştir. İki grup arasındaki bu farklılığı oluşturan nedenlerden birinin çalışma grubuna uygulanan boyun mobilizasyonu olduğu düşünülmektedir. Franzén ve ark. (45) Parkinson hastalarında artmış boyun tonusunun gövde tonusu kadar fonksiyonel aktiviteleri etkileyeceğini bildirmiştir. Wright ve ark. (46) aksiyal tonus artışının levodopa kullanımı ile regüle edilemediğini, bu nedenle aksiyal ve apendiküler tonusun kontrolünden başka nöral ağların sorumlu olabileceğini bildirmiştir. Boyun mobilizasyonunun bu bölgedeki yumuşak dokuyu gevşeterek ve boyun kaslarında çok miktarda bulunan proprioseptörleri uyarak dönme başta olmak üzere fonksiyonel aktivitelerde fark oluşumuna katkıda bulunduğunu düşünülmektedir.

LOTCA daha çok inme ve travmatik beyin yaralanması geçirmiş hastaların kognitif yeteneklerinin değerlendirilmesinde kullanılmıştır (47, 48). Bununla birlikte Chen ve arkadaşları LOTCA'yı Parkinson hastalarında uygulamış ve hastaların görsel motor organizasyon ve düşünme süreçleri ile ilgili problemleri olduğunu belirlemişlerdir (49). Çalışmada bu sonuçlara paralel olarak çalışma grubunda görsel motor organizasyon alt kategorisinde ve toplam puanda ise her iki grupta gelişme olduğu belirlenmiştir. Görsel motor organizasyon hastanın algılama yeteneğini uzaysal sahada motor bir cevaba dönüştürmesini değerlendirmektedir. Çevrenin görsel olarak algılanıp uygun motor cevapların oluşturulması postüral kontrolün sağlanmasında da en önemli süreçlerden biridir. Bu bağlamda görsel motor organizasyon postüral kontroldeki değişimi yansıtabileceği düşünülebilir. Çalışmada tedavi sonrası görsel motor organizasyon ve LOTCA toplam puanları yönünden gruplar arasında fark bulunamamıştır. Bu sonuç ilginç ve beklenmedik olmakla birlikte genel fizyoterapi programımız içinde yer alan görsel uyarılar, motor stratejiler, planlama eğitimleri, kognitif dual aktiviteler ve motor imgelemenin de üst merkezlerdeki kognitif süreci etkilemesi nedeniyle böyle bir sonuca ulaşılması muhtemel gibi gözükmektedir.

Çalışmada postüral kontrol ZKYT, BDÖ ve BDP kullanılarak değerlendirilmiştir. Literatür incelendiğinde, PH'nda postüral kontrolü geliştirmeye yönelik yapılan çalışmalarda, konvansiyonel fizyoterapi ile denge eğitimi ağırlıklı yaklaşımların karşılaştırıldıkları ve sonuçların genellikle klinik testlerle gösterildiği görülmektedir (14, 21, 50, 51). Protokol olarak bu çalışma ile tam olarak örtüşmemekle birlikte benzer amaçlarla tasarlanmış bazı çalışmalarda ZKYT (21, 51) ve BDÖ (14, 51) puanlarını geliştirmede denge eğitiminin konvansiyonel eğitimden daha başarılı olduğu görülmektedir. Bu yönüyle çalışma literatürle uyumludur.

Parkinson hastalarında ZKYT'nin içeriğinde bulunan sandalyeden kalkma, yürümeye başlama ve yürüme sırasında yön değiştirme (dönme) gibi aktiviteler postüral stabiliteleri çok zorlayan dinamik geçiş aktivitelerindedir (52). Bu lokomotor aktiviteler sırasında farklı kontrol mekanizmaları arasındaki karmaşık integrasyona ihtiyaç duyulduğu için bu aktivitelerdeki performans dinamik postüral kontrolü yansıtabilir (53). Benzer olarak BDÖ de farklı pozisyonadaki dinamik ve statik denge aktivitelerini değerlendiren parametreler içermektedir. Çalışma grubumuzda ZKYT ve BDÖ değerleri kontrol grubuna göre daha iyi bir gelişim göstermiştir. ZKYT sırasında hastalara en çok zaman kaybettiren sandalyeden kalkma aşamasıdır. Bu bölümde kişi ayağa kalkarken ve kalktıktan sonra gövdesini gereken büyüklükte ve hızda öne doğru hareket ettiremediği için ve ayağın ön kısmından gelen duysal bilgi yetersizliğinden dengesini geriye doğru kaybetme eğilimindedir. Yine BDÖ'de vücut ağırlığının ayağın ön kısmında taşınmasını gerektiren maddeler bulunmaktadır. Pratorius ve ark. (9) Parkinson hastalarında azalmış plantar duyunun dengeyi etkileyebileceğini bildirmişlerdir. Bu sonuç çalışma grubunda plantar alana uygulanan yaklaşımların

proprioseptif bilgiyi artırılarak postüral kontrolü geliştirmiş olabileceğini akla getirmiştir.

Çalışmada BDP sonuçları incelendiğinde genel olarak tedavi sonrası 4, 5, 6. konum puanlarında, bileşik denge puanında ve duysal analiz puanlarından vestibüler sistem puanında değişim olduğu gözlenmiştir. Bu değişimlerin çalışma grubunda kontrol grubuna göre anlamlı derecede farklı olduğu belirlenmiştir. Literatür incelendiğinde yine benzer sonuçlar alındığı görülmektedir (54-57).

Çalışmada hastaların konum 4 puanındaki değişim görsel bilgi kullanımında gelişmeyi yansıtmaktadır. Parkinson hastaları hareketi başlatmak ve korumak için görsel bilgilere çok güvenirlir. Bu görsel bağıllık proprioseptif fonksiyon kaybı ile ve Parkinson hastalarında görsel fonksiyonun hastalık sürecinden etkilenmemesi ile alakalıdır. Proprioseptif motor bütünlüme bir BG göreviyken, görsel motor bütünlüme ise birçok korteks alanının sorumlu olduğu bir fonksiyondur. BG'nin tüm korteks yapılarından afferent inputlar alırken, dorsal görsel striatumdan (parietal lobe) aldıkları afferentler inputların sayısının serebellumla karşılaştırıldığında oldukça fazla olması bu düşüncüyü destekler niteliktedir. Serebellar ve posterior parietal döngüler görsel-motor kontrol için kritik yapılar ve hastalıkla birlikte görsel duyuya fazla güvenmeye neden olmaktadır (58, 59). Duyu bütünlüğü eğitimi sırasında aynaların dolayısıyla görsel bilginin diğer duysal girdiler gibi bol miktarda kullanılmasının üst merkezlerdeki bu ağların aktive olmasına ve bu gruptaki bireylerin görsel bilgi kullanımının uygun bir şekilde artmasına neden olmuş olabilir.

Konum 5 ve 6 daha çok vestibüler bilginin kullanımı ile ilgilidir ve bu değerler bakımından çalışma grubunda kontrol grubuna göre anlamlı değişim meydana gelmiştir. Duyu analizi puanlarına bakıldığında sonuçların birbirleriyle örtüştüğü ve vestibüler sistem puanının diğer bazı çalışmalarda olduğu gibi (11, 57) arttığı belirlenmiştir. Çalışmada elde ettiğimiz bu değişimi duyu eğitimi sırasında kullanılan vestibüler duysal uyaranların çokluğuna bağlanmaktadır.

Bileşik denge puanındaki artış genel postüral kontrolün arttığına bir belirteçdir ve gruplar arasındaki fark duyu bütünlüğü eğitimi ile kombine edilmiş fizyoterapinin postüral kontrolü geliştirmede etkili olduğunu göstermektedir. Duyu bütünlüğü ile kombine tedavimizin içerisinde birçok yaklaşımın farklı etkiler ortaya koymuş olması muhtemeldir. Eğitim içerisinde yer alan kuvvetlendirme ve germe egzersizleri kasların biyomekaniğini düzelterek postüral motor cevapların daha uygun bir şekilde ortaya çıkmasını sağlamış olabilir. Aksiyal tonusun azalması, postürün gelişmesi ve vücut farkındalığının artmasıyla postüral kontrolün en önemli parçalarından biri olan postüral oryantasyonun olumlu yönde etkilenmiş olması muhtemeldir. Ayrıca üç duyu sistemine ait bilgilerin alınıp işlenmesini düzenleyen uygulamalar ile postüral kontrolün algısal bileşeni de geliştirilmiş olabilir. Aynı zamanda tedavi programında yer alan motor hareketlerin planlanması, sıralanması ve

adaptif cevapların ortaya çıkarılmasını gerektiren aktiviteler sayesinde uygun motor kontrolün daha düzgün sağlanmasıyla postüral kontrolde değişim meydana gelmiş olabilir. Ayrıca duyu bütünlüğü eğitiminin boyundaki mekanoreseptörleri uyaran boyun mobilizasyonu, biofeedback sağlama amaçlı cihaz kullanımı ve kinezyotape uygulamaları gibi yaklaşımları (60-62) içermesinin dengeyi duysal bileşenleri arasında en fazla etkiye sahip olan proprioseptif bilgiyi artırarak bu sonuçların alınmasına katkıda bulunmuş olabileceği düşünülmektedir.

Çalışmada bileşik denge puanını etkileyen bir diğer faktör duyu bütünlüğü içerisinde yer alan vestibüler eğitimidir. Konum 5 ve 6'daki değişim ve duyu analizindeki vestibüler sistem puanındaki yükseklik bunu kanıtlar niteliktedir. Serebellum, postüral kontrol sürecinde, vestibüler spinal reflekslerin devreye girmesi amacıyla görsel, somatosensoryel ve vestibüler bileşenlerden gelen çoklu duysal bilginin integrasyonunda önemli olan bir nöral modüldür (63). Çalışmadaki hastalar görsel ve vestibüler duyuyu serebellum vasıtasıyla integre etmeyi öğrenmiş ve bu postüral kontrol gelişimine neden olmuş olabilir. Engel atlama, değişik sertlikteki zeminlerde yürüme, destek yüzeyinin daraltılarak verilen yürüme eğitimi, tek ayak üzerinde durma zamanını artıracak aktiviteler gibi vücutun vertikal pozisyonunu korumayı zorlaştıran egzersizlerle hastaların stabilite limitleri artırılmıştır. Günlük yaşamda karşılaşılan zorlukların simüle edildiği parkurda yürüme benzeri egzersizlerle, hastaların karşılaştıkları problemleri ileri ve geri besleme mekanizmalarıyla etkili bir biçimde çözmek için duysal afferent ve efferent bilgi sürecini daha uygun kullanmaları sağlanmıştır. Bu nedenle bu egzersiz yaklaşımı genel olarak düzgün nöronal transmisyonu facilitate edip denge ve tüm fonksiyonların gelişmesi için esas olan motor koordinasyonu artırmıştır.

Çalışmada strateji puanlarında bir değişim meydana gelebilmiştir. Strateji puanı kalça ve ayak bileği stratejilerinin kullanılmasına bağlıdır. Parkinson hastalarında kalça ve ayak bileği eklemdeki problemler, postüral deformiteler, bir vücut yarımının daha fazla etkilenmiş olmasıyla ağırlık aktarma işlemlerindeki problemler ayak bileği ve kalça stratejilerinin etkin kullanımını etkileyebilmektedir (64). Bileşik denge skorundaki ve konum puanlarındaki değişime rağmen strateji puanlarında değişim olmaması çalışmamızda yer alan hatalarımızın bu tür şikayetlerinin sonuca yansımış olabileceğini akla getirmiştir.

Çalışmanın bazı limitasyonları bulunmaktadır. Bunlardan en önemli olanı hasta sayısıdır. Çalışmaya sadece MHYEÖ'ne göre 2-3 arasındaki hastaların kabul edilmesi, tedaviye düzenli olarak katılımın şart olması, hastaların genellikle ileri yaşta olmaları ve yalnız tedaviye gelememeleri gibi nedenler çalışma örneklemimizi sınırlamıştır. Birey sayısının az oluşu gruplar arasındaki tüm değişimlerin gösterilemeye nedenlerinden biri olarak düşünülmektedir. Diğer bir limitasyon tedavi süresinin kısa olmasıdır. Her ne kadar literatürde dengeyi artırmak amacıyla duysal uyaranların

kullanıldığı çalışmalarda tedavi süreleri 4 ile 12 hafta arasında değişmekle birlikte genellikle 6 haftalık programlar tercih edilmektedir (55, 57, 61, 65-67). Bu çalışmada da 6 haftalık program uygulanmasına rağmen tecrübelerimize dayanarak uzun süreli ve yoğun frekanslı çalışmaların uygulamanın etkinliğini artıracığı düşünülmektedir. Çalışmada tedaviden elde edilen kazanımların korunma süresinin değerlendirilememiş olması diğer bir limitasyondur. Benzer çalışmaların daha geniş bir örneklem büyüklüğüyle, daha uzun süreli tedavileri ve takipleri kapsayan bir çalışma prosedürü ile tekrar edilmesi durumunda daha kesin sonuçlar alınabilir.

Çalışma Parkinson hastalarında duyu bütünlüğü eğitimi prensiplerine dayalı olarak oluşturulmuş bir programın uygulandığı ilk çalışmadır. Çalışmada, genel

fizyoterapi ile kombine edilmiş duyu bütünlüğü eğitiminin statik ve dinamik postüral kontrolün sağlanması için ihtiyaç duyulan duysal süreçlerin gelişimine önemli katkısı olduğu ve postüral kontroldeki gelişimin denge testlerine ve BDP puanlarına yansiyacak kadar güçlü olduğu görülmüştür. Sonuç olarak Parkinson hastalarında postüral kontrolün geliştirilmesi için duysal, motor ve kognitif süreçleri içeren karmaşık yapısına uygun bir tedavi programı oluşturulması gerektiği görülmektedir. Bu amaçla bu hasta grubunda duyu bütünlüğü eğitimi ile kombine edilmiş genel fizyoterapi programının uygulanmasının postüral instabilitenin azaltılmasında kullanılmasının uygun olacağını düşünmekteyiz.

Kaynaklar

- Guttman M, Kish SJ, Furukawa Y. Current concepts in the diagnosis and management of Parkinson's disease. *CMAJ* 2003; 168: 293-301.
- Grimbergen YA, Langston JW, Roos RA, Bloem BR. Postural instability in Parkinson's disease: The adrenergic hypothesis and the locus coeruleus. *Expert Rev Neurother* 2009; 9: 279-290.
- Szulc P, Beck TJ, Marchand F, Delmas PD. Low skeletal muscle mass is associated with poor structural parameters of bone and impaired balance in elderly men--the MINOS study. *J Bone Miner Res* 2005; 20: 721-729.
- Shumway-Cook A, Woollacott MH. *Motor Control: Translating Research Into Clinical Practice*. 3. Baskı, Baltimore: Lippincott Williams and Wilki, 2007: 157-257.
- Cech DJ, Martin ST. *Functional Movement Development Across the Life Span*. 3. Baskı, St. Louis: Elsevier Saunders, 2012: 68-88.
- Boonstra TA, van der Kooij H, Munneke M, Bloem BR. Gait disorders and balance disturbances in Parkinson's disease: Clinical update and pathophysiology. *Curr Opin Neurol* 2008; 21: 461-471.
- Abbruzzese G, Berardelli A. Sensorimotor integration in movement disorders. *Mov Disord* 2003; 18: 231-240.
- Jacobs JV, Horak FB. Abnormal proprioceptive-motor integration contributes to hypometric postural responses of subjects with Parkinson's disease. *Neuroscience* 2006; 141: 999-1009.
- Pratorius B, Kimmeskamp S, Milani TL. The sensitivity of the sole of the foot in patients with Morbus Parkinson. *Neurosci Lett* 2003; 346: 173-176.
- Uc EY, Rizzo M, Anderson SW, et al. Visual dysfunction in Parkinson disease without dementia. *Neurology* 2005; 65: 1907-1913.
- Rossi-Izquierdo M, Soto-Varela A, Santos-Perez S, et al. Vestibular rehabilitation with computerised dynamic posturography in patients with Parkinson's disease: improving balance impairment. *Disabil Rehabil* 2009; 31: 1907-1916.
- Zeigelboim BS, Klagenberg KF, Teive HA, Munhoz RP, Martins-Bassetto J. Vestibular rehabilitation: Clinical benefits to patients with Parkinson's disease. *Arq Neuropsiquiatr* 2009; 67: 219-223.
- Jacobs JV, Horak FB, Tran VK, Nutt JG. Multiple balance tests improve the assessment of postural stability in subjects with Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2006; 77: 322-326.
- Smania N, Corato E, Tinazzi M, et al. Effect of balance training on postural instability in patients with idiopathic Parkinson's disease. *Neurorehabil Neural Repair* 2010; 24: 826-834.
- Chong RK, Morgan J, Mehta SH, et al. Rapid assessment of postural instability in Parkinson's disease (RAPID): A pilot study. *Eur J Neurol* 2011; 18: 260-265.
- Johnson L, James I, Rodrigues J, et al. Clinical and posturographic correlates of falling in Parkinson's disease. *Mov Disord* 2013; 28: 1250-1256.
- Nonnekes J, de Kam D, Geurts AC, Weerdesteyn V, Bloem BR. Unraveling the mechanisms underlying postural instability in Parkinson's disease using dynamic posturography. *Expert Rev Neurother* 2013; 13: 1303-1308.
- Nallegowda M, Singh U, Bhan S, et al. Balance and gait in total hip replacement: A pilot study. *Am J Phys Med Rehabil* 2003; 82: 669-677.
- Qutubuddin AA, Cifu DX, Armistead-Jehle P, et al. A comparison of computerized dynamic posturography therapy to standard balance physical therapy in individuals with Parkinson's disease: A pilot study. *Neuro Rehabilitation* 2007; 22: 261-265.
- Ebersbach G, Edler D, Kaufhold O, Wissel J. Whole body vibration versus conventional physiotherapy to improve balance and gait in Parkinson's disease. *Arch Phys Med Rehabil* 2008; 89: 399-403.
- Tamir R, Dickstein R, Huberman M. Integration of motor imagery and physical practice in group treatment applied to subjects with Parkinson's disease. *Neurorehabil Neural Repair* 2007; 21: 68-75.
- dos Santos Mendes FA, Pompeu JE, Modenesi Lobo A, et al. Motor learning, retention and transfer after virtual-reality-based training in Parkinson's disease--effect of motor and cognitive demands of games: A longitudinal, controlled clinical study. *Physiotherapy* 2012; 98: 217-223.
- Mirelman A, Maidan I, Herman T, et al. Virtual reality for gait training: Can it induce motor learning to enhance

- complex walking and reduce fall risk in patients with Parkinson's disease? *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2011; 66: 234-240.
24. Li F, Harmer P, Fitzgerald K, et al. Tai chi and postural stability in patients with Parkinson's disease. *N Engl J Med* 2012; 366: 511-519.
 25. Hackney ME, Earhart GM. Tai Chi improves balance and mobility in people with Parkinson disease. *Gait Posture* 2008; 28: 456-460.
 26. Duncan RP, Earhart GM. Randomized controlled trial of community-based dancing to modify disease progression in Parkinson disease. *Neurorehabil Neural Repair* 2012; 26: 132-143.
 27. Almeida QJ, Frank JS, Roy EA, et al. An evaluation of sensorimotor integration during locomotion toward a target in Parkinson's disease. *Neuroscience* 2005; 134: 283-293.
 28. Nieuwboer A, Baker K, Willems AM, et al. The short-term effects of different cueing modalities on turn speed in people with Parkinson's disease. *Neurorehabil Neural Repair* 2009; 23: 831-836.
 29. Sidaway B, Anderson J, Danielson G, Martin L, Smith G. Effects of long-term gait training using visual cues in an individual with Parkinson disease. *Phys Ther* 2006; 86: 186-194.
 30. Brown LA, de Bruin N, Doan JB, Suchowersky O, Hu B. Novel challenges to gait in Parkinson's disease: The effect of concurrent music in single- and dual-task contexts. *Arch Phys Med Rehabil* 2009; 90: 1578-1583.
 31. Wulf G, Landers M, Lewthwaite R, Tollner T. External focus instructions reduce postural instability in individuals with Parkinson disease. *Phys Ther* 2009; 89: 162-168.
 32. Mille ML, Hilliard MJ, Martinez KM, et al. Short-term effects of posture-assisted step training on rapid step initiation in Parkinson's disease. *J Neurol Phys Ther* 2009; 33: 88-95.
 33. Ramaker C, Marinus J, Stiggelbout AM, Van Hilten BJ. Systematic evaluation of rating scales for impairment and disability in Parkinson's disease. *Mov Disord* 2002; 17: 867-876.
 34. Jang Y, Chern JS, Lin KC. Validity of the Loewenstein occupational therapy cognitive assessment in people with intellectual disabilities. *Am J Occup Ther* 2009; 63: 414-422.
 35. Nieuwboer A, De Weerd W, Dom R, Bogaerts K, Nuyens G. Development of an activity scale for individuals with advanced Parkinson disease: Reliability and "on-off" variability. *Phys Ther* 2000; 80: 1087-1096.
 36. Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *Phys Ther* 2000; 80: 896-903.
 37. Berg KO, Maki BE, Williams JL, Holliday PJ, Wood-Dauphinee SL. Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. *Arch Phys Med Rehabil* 1992; 73: 1073-1080.
 38. Vaugoyeau M, Azulay JP. Role of sensory information in the control of postural orientation in Parkinson's disease. *J Neurol Sci* 2010; 289: 66-68.
 39. Azulay JP, Mesure S, Amblard B, Pouget J. Increased visual dependence in Parkinson's disease. *Percept Mot Skills* 2002; 95: 1106-1114.
 40. Cohen J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. 2. Baskı, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1988: 19-75.
 41. Marchese R, Diverio M, Zucchi F, Lentino C, Abbruzzese G. The role of sensory cues in the rehabilitation of parkinsonian patients: A comparison of two physical therapy protocols. *Mov Disord* 2000; 15: 879-883.
 42. Elbasan B, Kayihan H, Duzgun I. Sensory integration and activities of daily living in children with developmental coordination disorder. *Ital J Pediatr* 2012; 38: 14.
 43. Vaugoyeau M, Viallet F, Aurenty R, et al. Axial rotation in Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2006; 77: 815-821.
 44. Steiger MJ, Thompson PD, Marsden CD. Disordered axial movement in Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1996; 61: 645-648.
 45. Franzen E, Paquette C, Gurfinkel VS, et al. Reduced performance in balance, walking and turning tasks is associated with increased neck tone in Parkinson's disease. *Exp Neurol* 2009; 219: 430-438.
 46. Wright WG, Gurfinkel VS, Nutt J, Horak FB, Cordo PJ. Axial hypertonicity in Parkinson's disease: Direct measurements of trunk and hip torque. *Exp Neurol* 2007; 208: 38-46.
 47. Zwecker M, Levenkrohn S, Fleisig Y, et al. Mini-Mental State Examination, cognitive FIM instrument, and the Loewenstein Occupational Therapy Cognitive Assessment: Relation to functional outcome of stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil* 2002; 83: 342-345.
 48. Josman N, Katz N. Relationships of categorization on tests and daily tasks in patients with schizophrenia, post-stroke patients and healthy controls. *Psychiatry Res* 2006; 141: 15-28.
 49. Chen W, Li W, Xie R-m. Application value of Loewenstein occupational therapy cognitive assessment in patients with Parkinson disease without dementia. *Journal of Clinical Neurology* 2010; 1: 4-7.
 50. Ashburn A, Fazakarley L, Ballinger C, et al. A randomised controlled trial of a home based exercise programme to reduce the risk of falling among people with Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2007; 78: 678-684.
 51. Gobbi LT, Oliveira-Ferreira MD, Caetano MJ, et al. Exercise programs improve mobility and balance in people with Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord* 2009; 15 Suppl 3: S49-52.
 52. Gantchev N., Viallet F, Aurenty R, Massion J. Forward versus backward oriented stepping movements in Parkinsonian patients. *Motor Control* 2000; 4: 453-468.
 53. Song J, Sigward S, Fisher B, Salem GJ. Altered Dynamic Postural Control during Step Turning in Persons with Early-Stage Parkinson's Disease. *Parkinsons Dis* 2012; 2012: 386962.
 54. Nocera J, Horvat M, Ray CT. Effects of home-based exercise on postural control and sensory organization in individuals with Parkinson disease. *Parkinsonism Relat Disord* 2009; 15: 742-745.
 55. Hirsch MA, Toole T, Maitland CG, Rider RA. The effects of balance training and high-intensity resistance training on persons with idiopathic Parkinson's disease. *Arch Phys Med Rehabil* 2003; 84: 1109-1117.

56. Bogaerts A, Verschueren S, Delecluse C, Claessens AL, Boonen S. Effects of whole body vibration training on postural control in older individuals: A 1 year randomized controlled trial. *Gait Posture* 2007; 26: 309-316.
57. Yen CY, Lin KH, Hu MH, et al. Effects of virtual reality-augmented balance training on sensory organization and attentional demand for postural control in people with Parkinson disease: A randomized controlled trial. *Phys Ther* 2011; 91: 862-874.
58. Glickstein M. How are visual areas of the brain connected to motor areas for the sensory guidance of movement? *Trends Neurosci* 2000; 23: 613-617.
59. Konczak J, Corcos DM, Horak F, et al. Proprioception and motor control in Parkinson's disease. *J Mot Behav* 2009; 41: 543-552.
60. Armutlu K, Fil A, Özçelik Y: Spasticity and Its Management with Physical Therapy Applications with Multiple Sclerosis Patients. 1. Baskı, New York: Nova Science Publishers, 2010: 25-161.
61. Rossi-Izquierdo M, Ernst A, Soto-Varela A, et al. Vibrotactile neurofeedback balance training in patients with Parkinson's disease: reducing the number of falls. *Gait Posture* 2013; 37: 195-200.
62. Capecchi M, Serpicelli C, Fiorentini L, et al. Postural rehabilitation and Kinesio taping for axial postural disorders in Parkinson's disease. *Arch Phys Med Rehabil* 2014; 95: 1067-1075.
63. Ioffe ME, Chernikova LA, Ustinova KI. Role of cerebellum in learning postural tasks. *Cerebellum* 2007; 6: 87-94.
64. Boonstra TA, Schouten AC, van Vugt JP, Bloem BR, van der Kooij H. Parkinson's disease patients compensate for balance control asymmetry. *J Neurophysiol* 2014; 112: 3227-3239.
65. Mirelman A, Herman T, Nicolai S, et al. Audio-biofeedback training for posture and balance in patients with Parkinson's disease. *J Neuroeng Rehabil* 2011; 8: 35.
66. Harro CC, Shoemaker MJ, Frey O, et al. The effects of speed-dependent treadmill training and rhythmic auditory-cued overground walking on balance function, fall incidence, and quality of life in individuals with idiopathic Parkinson's disease: A randomized controlled trial. *NeuroRehabilitation* 2014; 34: 541-556.
67. Sage MD, Almeida QJ. Symptom and gait changes after sensory attention focused exercise vs aerobic training in Parkinson's disease. *Mov Disord* 2009; 24: 1132-1138.