

Serebral Palsi'de İnteraktif Video Oyunlarının Denge ve Performans Üzerine Akut Etkisi

Acute Impact on Balance and Performance of Interactive Video Games in Cerebral Palsy

Pınar KAYA¹, Öznur TUNCA YILMAZ²

¹Uz. Fzt., İstanbul Medipol Üniversitesi, İstanbul

²Prof. Dr., Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara

ÖZ

Amaç: Serebral Palsi (SP)'li bireylerde video oyunları terapisi (VOT) ile nörogelişimsel terapinin (NGT) performans, denge üzerindeki akut etkilerini karşılaştırmaktır. **Gereç ve Yöntem:** Çalışmaya 6-18 yaşları arasında 20 SP'li birey dahil edildi. Fonksiyonel düzeyleri; Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi (KMFSS), spastisite Modifiye Ashword Skalası (MAS), kaba motor fonksiyonları Kaba Motor Fonksiyon Ölçeği-88 (KMFÖ-88) D&E modüllerine göre, fiziksel performansları 10m yürüme, 5 basamak merdiven inme ve çıkma sürelerine (5BMİS-5MBÇS) göre; fonksiyonel denge performansları süreli kalk ve yürü testi (SKYT), sağ-sol tek ayak üzerinde durma süreleri (TAÜDS) ile değerlendirildi. Birer seans NGT ve Nintendo Wii oyun konsolunda, 4 standart oyundan oluşan VOT uygulandı. 45 dakika süren 2 müdahalede önce ve sonrasında değerlendirmeler yapıldı. **Sonuçlar:** Performans parametrelerinde, terapi seanslarında anlamlı gelişme elde edilemedi. Denge performanslarında; VOT'da SKYT ve sol TAÜDS'de anlamlı gelişme olduğu belirlenirken ($Z=-2,576$, $p=0,01$), NGT'de elde edilmedi ($Z=-1,531$, $p=0,126$). VOT'da Spastik Diplejik (SDİ) ve Hemiplejik (SHİ) bireyler karşılaştırıldığında, 5BMÇ'da SDİ lehine anlamlı gelişme elde edildi ($p=0,01$). VOT'da KMFSS alt grupları; (KMFSS I-II) karşılaştırıldığında, 5BMÇS ($p=0,01$) ve SKYT'de ($p=0,035$) KMFSS II'de anlamlı gelişme elde edildi. **Tartışma:** SP'li bireylerde denge, performans açısından standart tedaviye oyun terapisinin eklenmesinin daha fazla fayda sağlayacağı, SP'de hastanın klinik tablosuna uygun oyun seçiminin önemli olduğu sonuçlarına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Serebral palsy; Video oyunları; Sanal sistemler

ABSTRACT

Purpose: Purpose: Comparing acute effects of video game therapy (VOT) and neurodevelopmental therapy (NGT) in cerebral palsy (SP) in relation to performance, balance. **Material and Methods:** Between ages of 6-18, 20 SP individuals were included in the study. Functional levels; Gross Motor Function Classification System (GMFCS), physical performance; 10m walking, 5 stairs climbing up (5SCU), down (5SCD), spasticity; Modified Ashworth Scale, gross motor function; Gross Motor Function Measurement-88; functional balance performances were assessed by timed up & go test (TUG) and right-left single-leg raise (SLR). NGT and VOT (4 standard games, Nintendo Wii game console) were applied for 45 minutes. Evaluations were done before-after interventions. **Results:** Performance parameters; there is no significant improvement in both therapy sessions. Equilibrium performances; in VOT; there is significant improvement about TUG, left SLR ($Z=-2,576$, $p=0.01$), but not in NGT ($Z=-1,531$, $p=0,126$). Compared with Spastic Diplegic (SDI) and Hemiplegic (SHI) subjects in VOT, significant improvement obtained in 5SCU in favor of SDI ($p=0,01$). Comparing GMFCS subgroups (GMFCS I-II) in VOT; significant improvement observed in GMFCS II about 5SCU ($p=0,01$) and TUG ($p=0,035$). **Discussion:** In SP, the inclusion of game therapy in standard treatment will be beneficial in terms of balance and performance and it is important to select games appropriate to the clinical chart of the patient.

Key Words: Physical activity; Cerebral palsy; Video games; Virtual systems

Sorumlu Yazar (Corresponding Author): Pınar KAYA e-mail: pkaya@medipol.edu.tr

ORCID ID: 0000-0002-7025-399X

Geliş Tarihi (Received): 29.11.2017; Kabul Tarihi (Accepted): 06.03.2018

Serebral Palsi (SP), gelişmekte olan fetüs veya bebek beyinde ilerleyici olmayan bozukluklar olarak tanımlanan, aktivite kısıtlanmalarına sebep olan hareket ve postür gelişiminde kalıcı bozuklukların meydana geldiği bir grup hastalıktır. Serebral felcin motor bozukluklarına genellikle duyu, algı, bilişsel, iletişim ve davranış bozuklukları ve aynı zamanda epilepsi ile ve sekonder kas-iskelet problemleri eşlik eder (Rosenbaum, Paneth, Leviton ve ark, 2007).

Son yıllarda interaktif video oyunları (İVO), SP'li çocukların rehabilitasyonlarının yeni bir modeli olarak ortaya çıkmıştır (Sajan, John, Grace ve ark., 2017). SP'li çocuklarda İVO'ya dayalı terapinin temel amacı, güvenli ve kontrollü bir çevre içerisinde interaktif oyunlara katılım yoluyla motor aktivitelerindeki yeterliliklerini ve güvenlerini artırmaktır.

Çocuklar için oldukça ilginç olan oyun temelli etkinlikler, motivasyonlarının ve terapi seanslarına uyumun yüksek olmasını olası hale getirir (Harris ve Reid, 2005). Buna ek olarak, bu oyunlar, oyuncunun beceri düzeyi; bir çocuğun performansı iyileştiğinde, oyun bir sonraki z orluk seviyesine yükseltilebilir, böylece yenilik ve devamlılık sağlar.

Nintendo Wii™ (Nintendo, Kyoto, Japonya) popüler ticari olarak satılan, ev tabanlı interaktif video oyunu konsollarından biridir (Crosbie, Lennon, Basford ve ark, 2007). Literatürdeki Nintendo Wii ile daha önce yapılan çalışmalar, SP'li çocuklarda interaktif video oyunlarının dengede ve aynı zamanda da üst ekstremitelerde ve motor fonksiyonlarda gelişmeler sağladığını ortaya koymuşlardır (Jelsma, Pronk, Ferguson ve ark, 2013; Gordon, Roopchand-Martin ve Gregg, 2012; Tarakci, Ozdincler, Tarakci ve ark, 2013; Al Saif ve Alsenany, 2015). Bu çalışmaların sonuçları interaktif video oyunlarına dayalı tedavinin konvansiyonel tedaviye eklenebileceğini ortaya koymaktadır (Sajan ve ark, 2017).

Çalışmalarda, terapi seansları ya sadece üst ekstremitelerde hareketlerine odaklanan Nintendo Wii Sports oyunları (boks oynama, tenis oynama, bowling vb.) (Gordon ve ark, 2012; Atasavun ve Baltacı, 2016; Acar, Altun, Yurdalan ve ark, 2016) ya da denge fonksiyonlarını geliştirmeye yönelik olan Nintendo Wii Fit oyunları (kayak yapma, penguen vb.) (Jelsma ve ark, 2013; Tarakci, Ersoz, Tarakci ve ark, 2016; Gatica-Rojas ve ark, 2017) ile oluşturulmuştur.

Özellikle sadece denge oyunlarının oynandığı çalışmalar, müdahale gruplarında denge açısından iyileşme olmasına rağmen, fonksiyonel görevlerin yerine getirilmesinde önemli bir rol oynamadığını

bildirmiştir. Yazarlar, interaktif video oyunlarının konvansiyonel tedavinin yerini alarak kullanılmaması gerektiği ve konvansiyonel tedaviye ek olarak kullanılmasının faydaları üzerine daha ileri araştırmalara ihtiyaç duyulduğu sonucuna varmışlardır. (Sajan ve ark, 2017; Acar ve ark, 2016). Ancak şu anda literatürde böyle çalışmalar da oldukça azdır.

Sadece tenis ve boks gibi Nintendo Wii Sports oyunlarının oynandığı bir çalışmada da müdahale grubunda üst ekstremitelerde işlevlerinde belirgin düzeltilmeler ortaya konulurken; sadece konvansiyonel tedavinin uygulandığı kontrol grubu ve konvansiyonel tedaviye ek olarak Nintendo Wii Sports uygulanan müdahale grubu arasında denge, görsel algı ve fonksiyonel mobilitedeki iyileşmelerde anlamlı fark elde edilmemiştir ve interaktif video oyunları konvansiyonel tedaviye ek olarak önerilmektedir (Sajan ve ark, 2017).

Çalışmamızda ise hem üst hem alt ekstremitelerin katıldığı Nintendo Wii Sports oyunları hem de baş-gövde kontrolünü ve ağırlık aktarma içerikli denge fonksiyonlarını geliştirmeye yönelik Nintendo Wii Fit oyunlarının dahil edildiği bir seans planlanmıştır. Bu seansa hem üst ve alt ekstremitelerde fonksiyonları, hem de dengeyi aynı anda çalıştırmak amaçlanmıştır. Bu çalışmanın amacı; İVO ile belirtilen şekilde planlanan terapi seansı ile nörogelişimsel terapi seansının performans ve denge üzerindeki akut etkilerini karşılaştırmaktır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma Dizaynı ve Bireyler

Çalışmaya İstanbul Bağcılar Başak Özel Eğitim Merkezi'nde düzenli olarak tedavilerine devam eden 6 ve 18 yaşları arasında 20 SP'li çocuk ve genç birey dahil edildi. Çalışma İstanbul Bağcılar Başak Özel Eğitim Merkezi'nde, özel bir odada, karanlık bir ortamda, oyun konsolunun projeksiyon ile duvara yansıtılmasıyla gerçekleştirildi. Çalışma Şubat-Kasım 2017 tarihleri arasında gerçekleştirildi.

Dahil olma kriterleri; SP tanısı almış olması ve KMFSS-genişletilmiş ve yeniden düzenlenmiş şekli-ne göre I, II ve III seviyelerinde olması, bireylerin SP'den başka genetik ve/veya nörolojik bir hastalık hikayesi olmaması ve üst ekstremitelerinin hareketleri açısından; 90 dereceye kadar omuz fleksiyonu yapabilmesi, Nintendo Wii kumandasını kavrayabilecek derecede yeterli fonksiyonel el yeteneğine sahip olması, fonksiyonel limitler içerisinde aktif olarak dirsek fleksiyon ve ekstansiyonu yapabilmesi, tüm bu hareketlere engel oluşturabilecek üst ekstremitelerde kaslarına ait

spastisitenin olmaması, oyunları oynayabilecek yeterlilikte dengeye sahip olup ayakta durabilmesi, daha önce Nintendo Wii oynamamış olması ve kırılma kusuru hariç görsel fonksiyonlarında bozukluk olmamasıdır. Son 6 ay içerisinde ortopedik cerrahi ya da Botulinum Toksin operasyonu geçirmiş olan, kendisiyle iletişime engel olacak ve çalışma yönergelerini anlamayacak derecede kognitif/mental problemi olan, fiziksel aktiviteden olumsuz etkilenen mevcut komorbiditesi ve epileptik nöbeti olan bireyler çalışmaya dahil edilmemiştir.

Çalışmanın yapılabilmesi için İstanbul Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Etik Kurulu'ndan gerekli izin alınmıştır. (10/08/2017 tarihli, 10840098-604.01.01-E.26936 numarası ile). Çalışmaya katılımları öncesinde ailelere ve genç bireylere aydınlatılmış onam ve rıza formları imzalatılarak çalışmanın içeriği ve prosedürü hakkında bilgi verilmiştir.

Sonuç ölçümleri

Demografik bilgiler

Bireylerin yaş, vücut kütlesi, boy uzunlukları, ve vücut kütle indeksleri değerlendirildi.

Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi (KMFSS): Çocukların motor fonksiyon seviyelerini belirleyen ve SP'li çocukların sınıflandırılmasında kullanılan geçerliliği ve güvenilirliği olan bir ölçümdür. Çalışmada çocukların fonksiyonel seviyesi KMFSS-genişletilmiş ve yeniden düzenlenmiş şekli kullanılarak değerlendirildi (Palisano, Rosenbaum, Bartlett ve ark, 2008).

Kas tonusunun değerlendirilmesi

Modifiye Ashword Skalası (MAS): Bu ölçekle yapılan değerlendirmelerde, kas tonusu "0" ile "4" arasında derecelendirilmektedir. "0" kas tonusunda artışın olmadığını, "4" ise etkilenen kısmın fleksiyonda ve ekstansiyonda rijit olduğunu gösterir. Değerlendirme, etkilenen kısmın pasif hareketi sırasında, spastik kasın gösterdiği direnç miktarına göre yapılır. Çalışmada; kalça fleksörleri, kalça addüktörleri, diz fleksörleri, diz ekstansörleri, ayak bileği plantar fleksörleri olarak alt ekstremitte ve dirsek fleksörleri, omuz addüktörleri, omuz internal rotatörleri ve el bileği fleksörleri olarak üst ekstremitte kas gruplarındaki mevcut spastisite bilateral olarak değerlendirildi (Mutlu, Livanelioglu ve Gunel, 2008).

Kaba motor fonksiyonun değerlendirilmesi

Kaba Motor Fonksiyon Ölçeği-88 (KMFÖ-88): Motor gelişimdeki değişimi gösteren ve motor performansın ne kadarının başarılı olduğunu ölçen, SP'de tedavi

sonuçlarını değerlendirmede kullanışlı, geçerli, güvenilir ve video kayıtları kadar da duyarlı bir yöntem olduğu bildirilen, son yıllarda SP'li çocuklarda motor gelişimi değerlendirmek amacı ile en yaygın kullanılan ölçüt KMFÖ'dür. Çalışmada bireylerin motor fonksiyonlarının değerlendirilmesinde ayakta durma, yürüme ve zıplama fonksiyonlarını değerlendiren KMFÖ-88 D&E modülleri kullanıldı (Gordon ve ark, 2012; Alotaibi, Long, Kennedy ve ark, 2014).

Fonksiyonel kapasitenin (fiziksel performansın) değerlendirilmesi

10 m yürüme testi: 10 m'lik bir koridoru kendi hızında yürüme süresi kaydedildi. SP'li bireyler için yüksek test-retest güvenilirliğine ve kaba motor fonksiyon ölçümü ile yüksek korelasyona sahiptir ve bireyin kendi hızında yürümesini değerlendirir. (Tarakci ve ark, 2013).

5 Basamak merdiven inme ve çıkma testi: Bireylerin 18 cm yüksekliğindeki 5 basamak merdiveni, gerektiğinde trambandan yardım alarak, inme ve çıkma süreleri kaydedildi (Bennell, Dobson ve Hinman, 2011).

Dengenin değerlendirilmesi

Sürekli kalk ve yürü testi: SP'de fonksiyonel hareketliliği ve statik ve dinamik dengeyi değerlendirmek için kullanılan geçerli ve güvenilir bir yöntemdir. Kalçalar, dizler ve ayak bileği 90° fleksiyonda pozisyonlanmış bir başlangıç pozisyonundan katılımcılar kol desteği olmayan bir sandalyeden kalkar, 3 metre yürür, geri döner ve sandalyeye oturur. Bireylere koşturmalarda talimatı verildi. Süre, değerlendirmeci tarafından verilen "git" uyarısıyla kaydedilmeye başlandı ve kalça sandalyeye dokunduğunda durduruldu. Katılımcılar testi ayakkabı ile gerçekleştirdiler ve gerektiğinde yürüteç veya koltuk değneklerini kullandılar (Tarakci ve ark, 2013).

Tek ayak üzerinde durma: Bireylere gözler açık veya gözleri kapalı olarak iki koşuldan birinde mümkün olduğunca uzun süre tek ayak üzerinde durmaları için özel talimatlar verilir. Pozisyonu koruduğu süre kaydedilir. Fonksiyonel gerilemeyi tahmin etmede potansiyel olarak kullanışlı olduğu düşünülmektedir ve klinik müdahalelere duyarlı olduğu gösterilmiştir. Bu çalışmada sadece gözler açık olarak sağ ve sol olmak üzere tek ayak üzerinde durma süresi kaydedildi (Liao, Mao ve Hwang, 2001).

Nintendo Wii-Fit Denge Skoru: Bu, tedavi ve değerlendirme için özel olarak hazırlanmış tamamen karanlık ve izole edilmiş bir odada uygulandı. Odaya yerleştirilen mekanizmalarla Wii-Fit görüntüleri bir

duvara yansıttı. Hastanın demografik bilgileri cihazın yönlendirmesine göre sisteme kaydedildi. Hastadan denge tahtasında hareketsiz durması istendi ve daha sonra sol ve sağ ayaklar üzerindeki ağırlık dağılımı değerlendirildi (vücudun ağırlık merkezi). Sonuç olarak, her ayağın ağırlık yüzdesi kaydedildi (Tarakci ve ark, 2016).

Müdahale

Nörogelişimsel terapi (NGT): Çalışmada çocuklar ihtiyaçları doğrultusunda bir seans; graviteye karşı fasilite edilen hareketler sırasında kas tonusunu düzenlemeye yönelik uygun tutuş tekniklerinin uygulandığı ve ağırlık aktarma ve postüral reaksiyonların fasilitasyonunun sağlandığı egzersizlerden oluşan bir nörogelişimsel seans ile tedavi edildi.

Video Oyun Terapisi (VOT): Çocuklar katıldıkları bir diğer seansta, fonksiyonel seviye ve becerilerine uygun olan ve mevcut ihtiyaçları doğrultusunda Nintendo Wii-Sport ve Wii-Fit oyunlarından, üst ve alt ekstremitelere hareketlerini içeren; ağırlık aktarma, postüral (baş ve gövde kontrolü) kontrol egzersizleri, aerobik karakterdeki oyunlardan seçilerek oluşturulan 45 dakikalık bir terapi programı uygulandı.

Nintendo Wii-Fit oyunlarından aerobik karakterde ve üst ve alt ekstremitelere hareketlerini içeren bir oyun olan 'Island Cycling' ile seansa başlanıp, denge eğitimi özelliğinde, öne-arkaya ve yanlara ağırlık aktarma, gövde ve baş kontrolünün sağlanmasını gerektiren, 'Tilt Table Balance Board', 'Soccer Heading', en son Nintendo WiSports oyunlarından üst ekstremitelere fonksiyonlarını geliştirmeye yönelik 'Boxing' olmak üzere 4 oyundan oluşan bir tedavi programı planlandı. Oyunlar sırasında, doğru hareketlerin fasilitasyonu ve motivasyona yönelik olarak terapist tarafından gerekli yönergeler verildi.

Protokol

Müdahaleler 1 haftalık periyodlarla, 3 klinik ziyaret

sonrasında tamamlandı.

Çalışmaya alınan 20 çocuk iki farklı seansta olmak üzere hem NGT'ye hem de VOT'ye dahil edildi.

Çalışmada tüm değerlendirmeler ve tedavi programları aynı kişi tarafından uygulandı.

İlk ziyarette bireylerin demografik bilgileri kaydedildi ve kas tonusu ve kaba motor fonksiyonları değerlendirildi. Fizyoterapist tarafından belirlenen oyunlar anlatılarak, bireyler tarafından deneyimlenmeleri ve öğrenmeleri sağlandı.

İkinci ziyarette, daha önce belirlenen ve bireylerin deneyimledikleri 4 oyunu yaklaşık 45 dakika süresince oynandı. Seans öncesi ve sonrasında karşılaştırılacak sonuç ölçümleri olarak denge testleri ve performans testleri uygulandı.

Son ziyarette ise 45 dakika nörogelişimsel terapi uygulandı. Seans öncesi ve sonrasında karşılaştırılacak sonuç ölçümleri olarak denge testleri ve performans testleri uygulandı.

Çalışma süresince, çocukların kas tonusu ve kaba motor fonksiyonları ilk ziyarette olmak üzere bir defa, denge testleri ve performans testleri müdahaleler önce ve sonrasında toplam 4 defa tekrarlandı.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler SPSS 22.00 paket programı kullanılarak yapıldı. Demografik veriler için sayı ve yüzde, tanımlayıcı veriler için ortalama \pm standart sapma notasyonu kullanıldı. Ölçümlerarası arası değişimler bağımlı değişkenlerde parametrik koşullar sağlanıyorsa Paired T test, sağlanmıyorsa Wilcoxon testi ile değerlendirildi. Bağımsız değişkenlerde, parametrik koşullar sağlanıyorsa Student T test, sağlanmıyorsa Mann Whitney U test ile değerlendirildi.

SONUÇLAR

Yaş ortalaması 9,35 \pm 3,71 yıl olan 20 Serebral Palsi'li bireyin dahil olduğu çalışmamızda bireylerin demografik özellikleri ve klinik karakteristikleri Tablo 1 ve 2'de verildi.

Tablo 1. Demografik özellikler

Karakteristikler	(ort\pmSS)
Yaş (yıl)	9,35 \pm 3,71
Boy (cm)	129,9 \pm 17,15
Kilo (kg)	30,8 \pm 18,43
VKİ (Vücut Kütle İndeksi)	17,13 \pm 5,27

Tablo 2. Klinik karakteristikler

Parametreler (n=20)		N	%
Cinsiyet	kız	7	35
	erkek	13	65
Klinik tip	spastik diplejik	7	35
	spastik hemiplejik	10	50
	spastik kuadriplejik	2	10
	ataksik	1	5
KMFSS	I	11	55
	II	7	35
	III	2	10

Bireylerin kas tonusunun değerlendirilmesi ve kaba motor fonksiyonun değerlendirilmesi sonuçlarına dair skorlar Tablo 3'de verilmektedir.

Çalışmamızda denge SKYT ve tek ayak üzerinde durma testi (sağ/sol) ve Nintendo Wii-Fit Balance Board skoru ile değerlendirildi. VOT seansı ile SKYT ve sol tek ayak üzerinde durma süreleri açısından anlamlı gelişme olduğu belirlenirken ($Z = -2,576$, $p = 0,01$), NGT açısından böyle bir gelişme elde edilmedi ($Z = -1,531$, $p = 0,126$) (Tablo 4).

Çalışmamızda fonksiyonel denge performanslarının değerlendirildiği SKYT ve tek ayak üzerinde durma testi (sağ/sol) skorlarına göre, VOT seansı ile SKYT ve Sol tek ayak üzerinde durma süreleri açısından anlamlı gelişme olduğu belirlenirken ($Z = -2,576$, $p = 0,01$), NGT açısından böyle bir gelişme elde edilmedi ($Z = -1,531$, $p = 0,126$) (Tablo 4).

Fiziksel performans 10 m yürüme, 5 basamak merdiven çıkma ve 5 basamak merdiven inme testleri ile değerlendirildi. Parametrelerde her iki

terapi seansında fark gözlenmedi (Tablo 5).

VOT ve NGT müdahalelerinde seans sonrası ve seans öncesi farkların klinik tipler alt grupları; Spastik Diplejik (SDİ) ve Spastik Hemiplejik (SHİ) Serebral Palsi'li bireyler karşılaştırıldığında, 5 basamak merdiven çıkma süresinde SDİ lehine anlamlı gelişme elde edildi (VOT; $p = 0,01$, NGT; $p=0,002$) (Tablo 6).

VOT ve NGT müdahalelerinde seans sonrası ve seans öncesi farkların KMFSS alt grupları; KMFSS I ve KMFSS II olarak karşılaştırıldığında, 5 basamak merdiven çıkma süresinde KMFSS II lehine anlamlı gelişme elde edildi (VOT; $p = 0,01$, NGT; $0,027$). VOT müdahalesinde SKYT testinde ($p = 0,035$) KMFSS II lehine anlamlı gelişme elde edildi ($p = 0,035$), NGT müdahalesinde böyle bir değişiklik görülmedi ($p = 0,724$) (Tablo 7).

Nintendo Wii-Fit Denge Skoru açısından her iki müdahale sonrasında fark gözlenmedi (Tablo 8).

Tablo 3. Kas tonusu (MAS) ve KMFÖ D&E skorları

Parametreler (n=20)	(ort±SS)
Kas Tonusu Skorları (MAS) Üst Ekstremité	2,5±2,14
Kas Tonusu Skorları (MAS) Alt Ekstremité	6,65±2,13
KMFÖ D&E Modülleri (Ayakta Durma-Yürüme, Koşma, Zıplama)	71,71±23,17

MAS, Modifiye Ashword Skalası; KMFÖ, Kaba Motor Fonksiyon Ölçeği

Tablo 4. NGT ve VOT müdahalelerindeki ön test ve son test puanlarının karşılaştırılması

TÖ - TS fark skorları	NGT				VOT			
	TÖ (ort±SS)	TS (ort±SS)	Z	P	TÖ (ort±SS)	TS (ort±SS)	Z	P
10m yürüme (sn) (n=20)	9,46±5,01	9,23±4,63	-0,841	0,401	9,76±4,98	9,13±4,06	-1,848	0,065
5 basamak çıkma (sn) (n=20)	6,13±4,8	5,58±4,15	-1,569	0,117	6,18±4,5	5,57±3,67	-1,157	0,247
5 basamak inme (sn) (n=20)	7,08±5,28	6,42±4,41	-1,139	0,255	7,05±5,12	5,95±4,08	-1,456	0,145
Sürekli Kalk ve Yürü Testi (sn) (n=20)	12,66±11,12	10,25±5,69	-1,531	0,126	12,17±7,71	10,74±6,13	-2,576	0,01*
Tek ayak üzerinde durma (sn) (sağ) (n=15)	3,62±4,73	4,39±6,39	-0,568	0,57	4,02±5	5,63±8,84	-1,590	0,112
Tek ayak üzerinde durma (sn) (sol) (n=15)	4,54±4,82	5,83±6,61	-1,931	0,053	4,86±5,59	6,56±7,56	-2,919	0,004*

*p<0,05, Wilcoxon Signed Rank Testi ile değerlendirilmiştir. VOT, Video Oyun Terapisi; NGT, Nörogelişimsel Tedavi.

Tablo 5. NGT ve VOT müdahalelerindeki son test ve ön test arasındaki ortalama farkın karşılaştırılması

TÖ - TS fark skorları	NGT (ort±SS)	VO (ort±SS)	p
10m yürüme (sn) (n=20)	-0,36±0,23	-0,88±0,5	0,255
5 basamak çıkma (sn) (n=20)	-0,17±0,43	-0,42±0,59	0,881
5 basamak inme (sn) (n=20)	-0,36±0,3	-0,15±0,48	0,179
Sürekli Kalk ve Yürü Testi (sn) (n=20)	-0,49±0,29	-1,53±0,68	0,147
Tek ayak üzerinde durma (sn) (sağ) (n=15)	1,29±0,75	1,69±0,84	0,1
Tek ayak üzerinde durma (sn) (sol) (n=15)	0,76±0,62	1,61±1,1	0,865

Wilcoxon Signed Rank Testi ile değerlendirilmiştir. VOT, Video Oyun Terapisi; NGT, Nörogelişimsel Tedavi.

Tablo 6. VOT ve NGT müdahalelerinde SDI ve SHE gruplarındaki son test ve ön test arasındaki ortalama farkın karşılaştırılması

TÖ - TS fark skorları	VOT			NGT		
	SDI (n=7) (ort±SS)	SHE (n=10) (ort±SS)	p	SDI (n=7) (ort±SS)	SHE (n=10) (ort±SS)	p
Fark 10m yürüme (n=20)	-0,48±0,09	-0,39±0,17	0,417	-0,21±0,62	-0,07±0,11	0,475
Fark 5 basamak çıkma (n=20)	-2,49±1,67	-0,55±0,5	0,01*	-1,58±1,04	-0,37±0,49	0,002*
Fark 5 basamak inme (n=20)	-1,4±1,2	0,4±0,57	0,23	-1,58±1,1	-0,02±0,15	0,161
Fark Sürekli Kalk ve Yürü (n=20)	-1,57±0,9	-0,51±0,3	0,417	-0,53±0,25	-0,39±0,24	0,27
Fark Tek ayak (sağ) (n=15)	0,58±0,37	2,33±1,62	0,692	0,57±0,51	1,21±0,87	0,811
Fark Tek ayak (sol) (n=15)	0,48±0,36	2,22±1,25	0,937	0,19±0,38	1,87±1,08	0,573

*p<0,05, Mann Whitney U Testi ile değerlendirilmiştir. VOT, Video Oyun Terapisi; NGT, Nörogelişimsel Tedavi; SDI, Spastik Diplejik; SHE, Spastik Hemiplejik.

Tablo 7. VOT ve NGT müdahelerinde, KMFSS I ve KMFSS II gruplarındaki son test ve ön test arasındaki ortalama farkın karşılaştırılması

TÖ - TS fark skorları	VOT			NGT		
	KMFSS I (n=11) (ort±SS)	KMFSS II (n=7) (ort±SS)	p	KMFSS I (n=11) (ort±SS)	KMFSS II (n=7) (ort±SS)	p
Fark 10m yürüme (n=20)	-0,4±0,15	-2,18±1,85	0,659	-0,05±0,1	-1,22±0,74	0,179
Fark 5 basamak çıkma (n=20)	0,56±0,46	-3,13±0,93	0,01*	0,34±0,44	-1,59±0,69	0,027*
Fark 5 basamak inme (n=20)	0,43±0,51	-1,76±0,73	0,151	0,04±0,14	-1,51±0,93	0,211
Fark Süreli Kalk ve Yürü(n=20)	-0,45±0,28	-4,5±1,84	0,035*	-0,35±0,22	-0,87±1,01	0,724
Fark Tek ayak (sağ) (n=15)	2,22±1,47	-0,08±0,59	0,489	1,24±0,79	-0,55±0,46	0,753
Fark Tek ayak (sol) (n=15)	2,13±1,13	-0,5±0,22	0,280	1,76±0,98	-0,01±0,41	0,28

*p<0,05, Mann Whitney U Testi ile değerlendirilmiştir. VOT, Video Oyun Terapisi; NGT, Nörogelişimsel Tedavi; KMFSS; Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Skalası.

Tablo 8. Nintendo Wii-Fit Balance Skorları

Nintendo Wii-Fit Balance Board Skorları	NGT				VOT			
	TÖ (ort±SS)	TS (ort±SS)	t	P	TÖ (ort±SS)	TS (ort±SS)	t	P
Sol	46,76±10,96	48,82±11,25	-,044	0,965	46,6±11,44	48,08±9,53	-,076	0,457
Sağ	51,18±11,01	50,93±11,25	0,185	0,855	53,41±11,44	51,74±9,33	0,863	0,399

Paired Samples T testi ile değerlendirilmiştir. VOT, Video Oyun Terapisi; NGT, Nörogelişimsel Tedavi.

TARTIŞMA

Bazı klinik popülasyonlarda (örneğin inme sonrası, Parkinson hastalığı, yaşlı bireyler) dengeyi geliştirmede sanal gerçeklik sistemlerinin etkinliğine dair kanıtlar olmasına rağmen SP'li bireyler ile ilgili kanıtlar sınırlıdır (Gatica-Rojas ve ark, 2017) ve interaktif video oyunlarının rehabilitasyon alanındaki potansiyel kullanımı oldukça geniştir (Snider, Majnemer ve Darsaklis, 2010).

Postüral kontrol ve denge üzerine gelişmeler sağlamak SP'li çocukların rehabilitasyonunda oldukça önemli hedeflerdir. Önceki çalışmalarda, Nintendo Wii tabanlı tedavi ile alanda önemli ilerlemeler sağladığı gösterilmiştir (Tarakci ve ark, 2013; Winkels, Kottink, Temmink ve ark, 2013).

Öte yandan, spastik hemiplejik SP'li çocuklarda, konvansiyonel tedavi ve İVO ile tedavinin karşılaştırıldığı bir çalışma, denge açısından belirgin

bir gelişme gözlemlendiğini ancak bu gelişmenin dengeyi değerlendiren fonksiyonel testlere yansımadığını bildirmiştir (Jelsma ve ark, 2013). Yapılan çalışmada, özellikle denge gelişimine odaklanan Nintendo Wii Fit oyunları kullanılmıştır. Bu çalışmadan farklı olarak üst ekstremitate hareketleri üzerine daha fazla odaklanan Nintendo Wii Sports oyunlarının kullanıldığı çalışmalarda ise denge gelişimi açısından anlamlı bir fark elde edilmemiştir. Ancak bu çalışmalarda oyunların kısa süreli oynandığından ve daha uzun süre uygulanacak tedavi ile denge üzerinde olumlu etkiler elde edilebileceğinden bahsedilmiştir (Gordon ve ark, 2012; Atasavun ve ark, 2016; Acar ve ark, 2016).

Tüm bunlar düşünüldüğünde, Sajjan ve ark. sadece denge oyunları ya da sadece üst ekstremitate oyunlarının oynandığı bir çalışma dizaynını, tamamen konvansiyonel terapi ile karşılaştırmanın

ya da eş tutmanın doğru olmadığını ayrıca müdahale grubundaki çocuklardan konvansiyonel tedaviyi tamamen reddetmek etik dışı olacağı için, bunu uygun bir çalışma tasarımı olarak düşünmediklerini söylemişlerdir (Sajan ve ark, 2017).

Bizim çalışmamızda ise hem denge gelişimini hedefleyen hem de üst ve alt gövde hareketleri üzerine daha fazla odaklanan Nintendo Wii Fit ve Nintendo Wii Sports oyunları kullanıldı. Çalışmamızda fonksiyonel testlerdeki gelişme anlamlı olmamakla birlikte dinamik ve fonksiyonel bir denge değerlendirmesi olan süreli kalk ve yürü testinde anlamlı bir iyileşme elde edildi. Ancak oyun tedavisinin akut etkisinin araştırıldığı çalışmamızda ölçümün tek seanslık bir uygulama sonrasında yapılması sebebi ile diğer fonksiyonel testlerde değişim elde edilememiş olabileceği düşünüldü.

Önceki iki randomize kontrollü çalışmada, Wii kullanımı sonrası denge; fonksiyonel uzanma ve pediatrik denge skalası gibi klinik ölçümler ile değerlendirildiğinde, SP'li çocukların dengesinde belirgin iyileşmeler bildirmiştir (Tarakci ve ark, 2016). Ramstrand ve Lyngnegård ise, postürografi ölçümlerini kullanarak Wii'nin denge üzerindeki etkilerini rapor etmişler; ancak müdahale sonrası anlamlı bir değişim gözlemlenmediğini belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda, Nintendo Balance Board aracılığıyla elde edilen sağ ve sol ağırlık aktarımı oranlarında her iki tedavi seansından sonra anlamlı bir gelişme elde edilmemiştir.

Çalışmalarda Wii terapisi ile, SP'li çocuklar ve ergenler, çoklu duyuşsal kinestetik ve görsel etkileşimler aracılığıyla ayakta durma sırasındaki denge performansını geliştirmektedirler. Bu çalışmada kullanılan oyunların çoğu interaktif elemanı, yani avatarları hareket ettirmek için ağırlık aktarma stratejileri sağlayarak medial-lateral (ML) ve anterior-posterior (AP) denge çalışmasını uyarırlar (Ballaz, Robert ve Parent, 2014). Bu vücut ağırlığının ayaklar ve alt ekstremiteler üzerinde yer değiştirmesine neden olur bu seviyedeki proprioseptörleri uyararak yeterli bir mekanik uyarı üretir ve katılımcılar her oyun sırasında görsel geri bildirim alırlar. Çalışmamızda denge performansı açısından süreli kalk ve yürü (SKYT) testinde bir seanslık video oyunu sonrasında anlamlı gelişme gözlemlenirken, bir seans nörogelişimsel tedavi seansı sonrasında böyle bir gelişme elde edilememiştir. Bu sonuç interaktif video oyunlarının temel etki mekanizmasının çocuklarda akut şekilde gözlemlendiğini ve bu etkinin devamı ve arttırılması için daha uzun süreli eğitimlere ihtiyaç olduğunu göstermiştir.

Literatür Spastik Hemiplejik Serebral Palsi'li (SHE) ve Spastik Diplejik Serebral Palsi'li (SDI) çocuklar arasında motor kontrol bozukluklardaki farklılıkları kapsamlı olarak açıklamaktadır. Bu iki farklı klinik SP tipi arasında sabit duruş sırasındaki denge kontrol mekanizmaları farklılık göstermektedir (Woollacott, Physiology ve Msme, 2005). Yapılan bir çalışmada, bu farklılıklar dahilinde, SHE'deki AP ekseninde daha büyük standart sapma ve yer değiştirme bildirilmiştir; bununla birlikte, SDI hastaları ML ekseninde daha fazla standart sapma ve yer değiştirme sergilemiştir (Saxena, Rao ve Kumaran, 2014). Ek olarak SDI'de, hızlı ML ağırlık aktarma kapasitesinin etkilendiği ve bu da yürüyüşün başlatılmasının güçlüğünü açıklayabileceği söylenmektedir (Stackhouse, Shewokis, Pierce ve ark, 2007)

Bizim sonuçlarımızda SDI'lerde oyun oynama sonrasında 5 basamak merdiven çıkma süresinde SHE'ye göre anlamlı gelişme gözlemlenmiştir. Nintendo Wii oyunlarının ve bizim oluşturduğumuz programın daha çok ML ağırlık aktarma yeteneğini arttırmaya yönelik olması bu grupta elde edilen gelişmeyi açıklamaktadır. Bu sonuçlar klinik bireysel farklılıkların tedavi programının planlanmasındaki önemini ortaya koymaktadır. Ayrıca bu akut etkiler uzun süreli tedavi sonuçları için umut vericidir.

Pavão ve ark. KMFSS seviyesi II olan çocuklarda KMFSS seviyesi I olan çocuklara göre daha büyük miktarda salınım ve daha düzenli salınım dinamikleri ortaya koymuştur ve postüral kontrol çalışmalarındaki KMFSS seviye katmanlamanın önemini vurgulamıştır. Oyun terapileri sonrası elde edilen sonuçlar açısından, bu seviyelerin karşılaştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır (Pavão, Ledebt, Savelsbergh ve ark, 2017).

Çalışmamızda VOT sonrası, 5 basamak merdiven çıkma ve süreli kalk yürü testleri sürelerinde KMFSS II seviyesindeki çocuklarda KMFSS I seviyesindeki çocuklara göre daha anlamlı gelişme elde edilmiştir. KMFSS II seviyesindeki çocuklarda oyun oynama sonrasında SKYT'deki bu anlamlı gelişme NGT sonrası elde edilememiş olup, bu seviyedeki çocukların oyun oynama seansına nörogelişimsel tedaviye göre daha fazla motivasyonla katıldıklarını, oyun oynama sırasında daha aktif olmaları, postüral kontrollerinin KMFSS I'e göre daha yetersiz olmaları sebebiyle daha yoğun ağırlık aktarma çalışmaları ile oyunların daha faydalı olmasına bağlı olarak elde edildiğini düşündürmüştür. Bu sonuçlar çocukların fonksiyonel seviyesinin oyun tedavisinin sonuçları

üzerinde etkili olduğunu ve seçilecek oyunların bireysel performans dikkate alınarak seçilmesi gerektiğini göstermiştir.

Çalışmamızda uygulanan tedavi yöntemlerinin kısa süreli akut etkisine ait sonuçlarının incelenmesi çalışmanın bir limitasyonu olarak görülebilir. Ancak literatüre bakıldığında her iki tedavi yönteminin de faydalı olduğu gözlenmektedir. Bu çalışmada bu nedenlerle akut etkinin araştırılması planlanmıştır. Çalışmamızda alt, üst ekstremitte ve denge çalışması için standart bir protokol uygulanmıştır. Bu nedenle her çocuğun isteğine uygun oyunların seçilememesi çalışmanın bir diğer limitasyonu olarak düşünülebilir.

Serebral Palsi'li çocuklarda denge tedavisinde ya da üst ekstremitteyi geliştirmeye yönelik tedavilerde Wii'nin yararlarını araştıran araştırmaların bir dezavantajı müdahalelerin standardizasyonu olmamasıdır. Her ne kadar oyunların klinik amaçlara dayalı olarak seçilmesi gerektiği önerilirse de (Jelsma ve ark, 2013; Gatica-rojas ve ark, 2016) uzanma ya da adım alma gibi spesifik rehabilitasyon amaçları açısından oyunların seçiminde ortak bir fikir birliği hala yoktur.

Çalışmamızda, ağırlıklı olarak SHE ve SDI çocuklarında oldukça etkilenmiş olduğu bilinen ve yürümeyi başlatmada zorluk ile ilişkilendirilen doğru ağırlık aktarma için reaktif denge kontrolünü ortaya çıkaran 'Tilt table balance board', 'Soccer heading' kullandık. Yine yürüyüşü başlatma yetersizliğini geliştirmeye yönelik bilateral alt ekstremitte hareketlerini gerektiren ve aynı zamanda üst ekstremitte kontrolünü gerektiren 'Island Cycling' ve üst ekstremitte fonksiyonlarını geliştirmeye yönelik 'Boxing' oyunlarını kullandık. Çalışmamızın sonuçları bu şekilde oluşturulmuş bir terapi programının uzun dönem etkisi araştırılması amacıyla planlanacak sonraki çalışmalara olan ihtiyacı ortaya koymaktadır.

Çalışmamızda serebral palsili hastaların denge ve performans açısından standart tedavi seanslarına oyun terapisinin de eklenmesinin daha fazla fayda sağlayacağı ve SP'de hastanın klinik tablosuna uygun oyun seçiminin önemli olduğu sonuçlarına varılmıştır.

Kaynaklar

- Acar, G., Altun, G. P., Yurdalan, S., & Polat, M. G. (2016). Efficacy of neurodevelopmental treatment combined with the Nintendo Wii in patients with cerebral palsy. *J Phys Ther Sci*, 28(3), 774–780.
- Alotaibi, M., Long, T., Kennedy, E., & Bavishi, S. (2014). The

- efficacy of GMFM-88 and GMFM-66 to detect changes in gross motor function in children with cerebral palsy (CP): a literature review. *Disabil Rehabil*, 36(8), 617–627.
- Al Saif, A. A., & Alsenany, S. (2015). Effects of interactive games on motor performance in children with spastic cerebral palsy. *J Phys Ther Sci*, 27(6), 2001–2003.
- Atasavun, U. S., & Baltacı, G. (2016). Effects of Nintendo Wii TM training on occupational performance, balance, and daily living activities in children with spastic hemiplegic cerebral palsy: A single-blind and randomized trial. *Games Health J*, 5(5), 311–317.
- Ballaz, L., Robert, M., & Parent, A. (2014). Research in developmental disabilities impaired visually guided weight-shifting ability in children with cerebral palsy. *Res Dev Disabil*, 35, 1970–1977.
- Bennell, K., Dobson, F., & Hinman, R. (2011). Measures of physical performance assessments: Self-Paced Walk Test (SPWT), Stair Climb Test (SCT), Six-Minute Walk Test (6MWT), Chair Stand Test (CST), Timed Up & Go (TUG), Sock Test, Lift and Carry Test (LCT), and Car Task. *Arthritis Care Res*, 63(11), 350–670.
- Crosbie, J. H., Lennon, S., Basford, J. R., & McDonough, S. M. (2007). Virtual reality in stroke rehabilitation: Still more virtual than real. *Disabil Rehabil*, 29(14), 1139–1146.
- Gatica-rojas, V., Cartes-velásquez, R., Méndez-rebolledo, G., Olave-godoy, F., & Villalobos-rebolledo, D. (2016). Change in functional balance after an exercise program with Nintendo Wii in Latino patients with cerebral palsy: a case series. *J Phys Ther Sci*, 28(8), 2414–2417.
- Gatica-Rojas, V., Méndez-Rebolledo, G., Guzman-Muñoz, E., Soto-Poblete, A., Cartes-Velásquez, R., Elgueta-Cancino, E., & Cofré-Lizama, L. E. (2017). Does Nintendo Wii Balance Board improve standing balance? A randomized controlled trial in children with cerebral palsy. *Eur J Phys Rehabil Med*, 53(4), 535–544.
- Gordon, C., Roopchand-Martin, S., & Gregg, A. (2012). Potential of the Nintendo WiiTM as a rehabilitation tool for children with cerebral palsy in a developing country: a pilot study. *Physiotherapy*, 98(3), 238–242.
- Harris, K., & Reid, D. (2005). The influence of virtual reality play on children's motivation. *Can J Occup Ther*, 72(1), 21–29.
- Jelsma, J., Pronk, M., Ferguson, G., & Jelsma-Smit, D. (2013). The effect of the Nintendo Wii Fit on balance control and gross motor function of children with spastic hemiplegic cerebral palsy. *Dev Neurorehabil*, 16(1), 27–37.
- Liao, H. F., Mao, P. J., & Hwang, A. W. (2001). Test-retest reliability of balance tests in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*, 43(3), 180–186.
- Mutlu, A., Livanelioglu, A., & Gunel, M. K. (2008). Reliability of Ashworth and Modified Ashworth Scales in Children with Spastic Cerebral Palsy. *BMC Musculoskelet Disord*, 9(1), 44.
- Palisano, R. J., Rosenbaum, P., Bartlett, D., & Livingston, M. H. (2008). Content validity of the expanded and revised Gross Motor Function Classification System. *Dev Med Child Neurol*, 50(10), 744–750.
- Pavão, S. L., Ledebt, A., Savelsbergh, G. J. P., & Rocha, N. A. C. F. (2017). Dynamical structure of center-of-pressure trajectories with and without functional taping in children with cerebral palsy level I and II of GMFCS. *Hum Mov Sci*, 54, 137–143.
- Rosenbaum, P., Paneth, N., Leviton, A., Goldstein, M., Bax, M., Damiano, D., Dan, B., & Jacobsson, B. (2007). A

- report: The definition and classification of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*, 109, 8–14.
- Sajan, J. E., John, J. A., Grace, P., Sabu, S. S., & Tharion, G. (2017). Wii-based interactive video games as a supplement to conventional therapy for rehabilitation of children with cerebral palsy: A pilot, randomized controlled trial. *Dev Neurorehabil*, 20(6), 361–367.
- Saxena, S., Rao, B. K., & Kumaran, S. (2014). Analysis of Postural Stability in Children With Cerebral Palsy and Children With Typical Development: An Observational Study. *Pediatr Phys Ther*, 26, 325–330.
- Snider, L., Majnemer, A., & Darsaklis, V. (2010). Virtual reality as a therapeutic modality for children with cerebral palsy. *Dev Neurorehabil*, 13, 120–128.
- Stackhouse, C., Shewokis, P. A., Pierce, S. R., Smith, B., McCarthy, J., & Tucker, C. (2007). Gait initiation in children with cerebral palsy. *Gait & Posture*, 26, 301–308.
- Tarakci, D., Ozdincler, A. R., Tarakci, E., Tutuncuoglu, F., & Ozmen, M. (2013). Wii-based Balance Therapy to Improve Balance Function of Children with Cerebral Palsy: A Pilot Study. *J Phys Ther Sci*, 25(9), 1123–1127.
- Tarakci, D., Ersoz, H. B., Tarakci, E., & Razak, O. A. (2016). Effects of Nintendo Wii-Fit® video games on balance in children with mild cerebral palsy. *Pediatr Int*, 58(10), 1042–1050.
- Winkels, D. G. M., Kottink, A. I. R., Temmink, R. A. J., Nijlant, J. M. M., & Buurke, J. H. (2013). Wii TM-habilitation of upper extremity function in children with Cerebral Palsy. An explorative study. *Dev Neurorehabil*, 16, 44–51.
- Woollacott, M., Physiology, H., & Msme, R. P. (2005). Effect of balance training on muscle activity used in recovery of stability in children with cerebral palsy: a pilot study. *Dev Med Child Neurol*, 47(7), 455–461.