

SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARIN REHABİLİTASYONUNDA SANAL GERÇEKLIK TEDAVİSİ: SİSTEMATİK DERLEME

TREATMENT OF VIRTUAL REALITY IN REHABILITATION OF CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY: A SYSTEMATIC REVIEW

Filiz ÖZKAN¹, Handan ZİNCİR¹

¹Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Halk Sağlığı Hemşireliği Anabilim Dalı, Kayseri

ÖZ

Bilgisayar ortamında oluşturulan üç boyutlu resimlerin ve animasyonların teknolojik araçlarla insanların zihinlerinde gerçek bir ortamda bulunma hissini veren ayrıca ortamda bulunan bu objelerle etkileşimde bulunmalarını sağlayan sanal gerçeklik tedavisi serebral palsili çocukların tedavisinde kullanılmaya başlanılan yeni ve etkili bir yöntemdir.

Bu sistematik incelemede 2008 ile 2016 tarihleri arasında yayınlanmış 138 çalışma incelenmiştir. Pubmed ve Ulusal tez merkezi (YÖKTEZ) arama motorlarında 'cerebral palsy virtual reality', cerebral palsy virtual rehabilitation', 'sanal gerçeklik', 'sanal rehabilitasyon' anahtar kelimeleri kullanılarak taranmıştır. Çalışmada incelenen makale sayısı 138 olmasına rağmen, sınırlamalara uyan 20 araştırma kapsama alınmıştır.

Yapılan araştırmalar sonucunda; sanal gerçekliğin tedavi amaçlı kullanılabilir olduğu, çocuklarda yüksek derecede motivasyon, ilgi, memnuniyet oluşturduğu, uygulamadan sonra çalışmalara katılım oranında artış olduğu, motor fonksiyon testlerinde düzelmelerin olduğu, postural kontrol stratejilerinin geliştiği, görsel algı, el/ayak kas kuvvetinin ve eklem hareket açıklığının geliştiği, yürümenin ve ağırlık merkezinin düzeldiği ancak randomize kontrollü çalışmaların sayısının az olduğu bulunmuştur. Bu nedenle geçerlilik ve güvenilirliği olan daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar kelimeler: Sanal gerçeklik tedavisi, serebral palsy, çocuk

ABSTRACT

Virtual Reality treatment of three dimensional images and animations which are created in computer environment in their mind and interacting with the objects in that environment via technological tools and it is a new and effective method for the treatment of Cerebral palsy children.

In this systematic review, 138 studies published between 2008-2016 were examined. The Pubmed and National thesis centers (YÖKTEZ) were searched using search keywords: 'cerebral palsy virtual reality', 'cerebral palsy virtual rehabilitation', 'virtual reality', 'virtual rehabilitation'. Despite the fact that the number of articles examined in the study was 138, 20 studies covering the limitations were included.

As a result of the researches; virtual reality treatment can be used for treatments and they not only provide people with a high degree of motivation, interest, satisfaction, but also bring about an increase in the rate of participation. In addition, they provide developments in children's postural control strategies, motor function tests, walking and the center of gravity, effectivity in developing visual perception, as well as making beter hand/foot muscle strenght ang range of motion. But the number of randomized controlled trials was found to be low. For this reason, more extensive work with validity and reliability is needed.

Keywords: Virtual Reality treatment, cerebral palsy, child

GİRİŞ

Serebral Palsi (SP), gelişmekte olan beyinde ilerleyici olmayan bir lezyon sonucu gelişen ancak yaşla değişebilen, hareketi kısıtlayıcı kalıcı motor işlev kaybı, postür ve hareket bozukluğudur (1). Çocukluk döneminde oldukça yaygın görülen ve özürüne neden bu tablo birçok toplumda ortalama olarak 1000 canlı doğumda 2.0-3.0 olarak bildirilirken, Türkiye’de 1000 canlı doğumda 4.4 olarak bildirilmiştir (2,3).

Kalıcı motor bozukluğa yol açan serebral palsinin tedavisinde en önemli rolü fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları oluşturmasının yanı sıra kesin bir tedavi yöntemi yoktur ve birçok tedavi yöntemi bir arada kullanılabilir. Tedavi sürecinin uzun zaman alması nedeniyle çocuklar sıkılmakta, davranış problemleri göstermekte ya da tedaviyi reddetmektedirler. Çocuğun başka ek sağlık problemlerinin varlığına göre de tedavi süreci uzamakta ve çocuklarda daha fazla davranış problemleri görülebilmektedir. Ayrıca tedavi programlarının sağlık kuruluşlarında yapılabilmesi de hem çocuk hem de aile için ulaşım zorluğu, taşıma problemleri, vb... ek problemler oluşturmaktadır (4-7). Bu sorunların çözümü için son yıllarda teknoloji alanında kaydedilen ilerlemeler doğrultusunda yeni rehabilitasyon ve eğitim uygulamaları tanımlanmaya başlanmıştır. Bilgisayar ortamında oluşturulan üç boyutlu resimlerin ve animasyonların teknolojik araçlarla insanların zihinlerinde gerçek bir ortamda bulunma hissini veren ve ayrıca ortamda bulunan bu objelerle etkileşimde bulunmalarını sağlayan Sanal Gerçeklik Tedavisi (SGT / Virtüel Rehabilitasyon-VR) bu uygulamalardan biridir (8,9).

Sanal ortam olarak da nitelendirilebilen sanal gerçeklik, herhangi bir “yerde” olmayı hissettiren ve bunun için duyu organlarımıza çeşitli bilgiler (ışık, ses ve diğerleri) sağlayan üç-boyutlu bir bilgisayar simülasyonudur (10). Sanal gerçekliğin, rehabilitasyonda kullanılması: Her bir hasta ve hastalığa özgüllük ve uyum, tekrarlanabilirlik, hastanın yeteneğine uyum, tele-rehabilitasyon ve uzaktan veri erişimi, kesin değerlendirme yeteneği, güvenilirlik sağlamaktadır. Ayrıca rehabilitasyonun uzun sürmesi nedeniyle çocuklarda oluşan bıkkınlık ve sıkılma ise sanal gerçeklik kullanılarak motivasyon ve aktif işbirliğine dönüştürülebilmektedir (10,11).

Literatür incelendiğinde sanal gerçekliğin farklı hastalık türlerinde ve özellikle serebral palsi’de oluşan problemlerin azaltılmasında ve tedavisinde yarar sağladığını gösteren çalışmalar bulunmaktadır (8-9,10,12). Sanal gerçeklik teknolojisinin rehabilitasyonda yeni kullanılıyor olması ve ev bazlı kullanımının aile ve çocuğa sağlayacağı katkı düşünülerek daha önceden yapılan çalışmaların incelenmesi ve bu çalışma sonuçları kullanılarak yeni çalışmaların planlanması gerekmektedir. Bu nedenle bu sistematik derlemede, serebral palsili bireylerde sanal gerçeklikle ilgili yapılan çalışmaların incelenmesi amaçlanmaktadır.

YÖNTEM

Bu sistematik incelemede 2008 ile 2016 tarihleri arasında yayınlanmış 138 çalışma incelenmiştir. Pubmed ve Ulusal tez merkezi (YÖKTEZ) arama motorlarında ‘cerebral palsy virtual reality’, ‘cerebral palsy virtual rehabilitation’, ‘sanal gerçeklik’, ‘sanal rehabilitasyon’ anahtar kelimeleri kullanılarak taranmıştır. Elektronik

arama ile saptanan ilgili tüm yazıların başlık ve özetleri, araştırmacı tarafından bağımsız olarak gözden geçirilmiştir. Çalışmada incelenen makale sayısı 138 olmasına rağmen, sınırlamalara uyan 20 araştırma kapsamına alınmıştır (Akış şeması).

Araştırmaya dahil edilme kriterleri: Serebral palsi de sanal gerçeklik ya da serebral palsi de sanal rehabilitasyon konusunda planlanmış olması, yayın dilinin Türkçe ya da İngilizce olması, 2008 ile 2016 tarihleri arasında yayınlanmış olması, vaka çalışması, randomize kontrollü çalışma, ön test-son test çalışmaları, çalışmanın tümüne ulaşılabilmesi.

Araştırmadan çıkarılma kriterleri: Serebral palsi terimi ile birlikte sanal gerçeklik ya da sanal rehabilitasyon terimlerinden birinin bulunmaması, sistematik derleme, pilot çalışma, kesitsel çalışma, literatür derleme, tanımlayıcı çalışmalar.

İncelenen çalışmalarda aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır:

1. Yapılan çalışmaların araştırma tipinin neler olduğu?
2. Yapılan çalışmalarda kullanılan denek sayısının kaç olduğu?
3. Yapılan çalışmalarda kullanılan sanal gerçeklik sistemlerinin neler olduğu?
4. Yapılan çalışmaların sonuçlarının neler olduğu?

BULGULAR

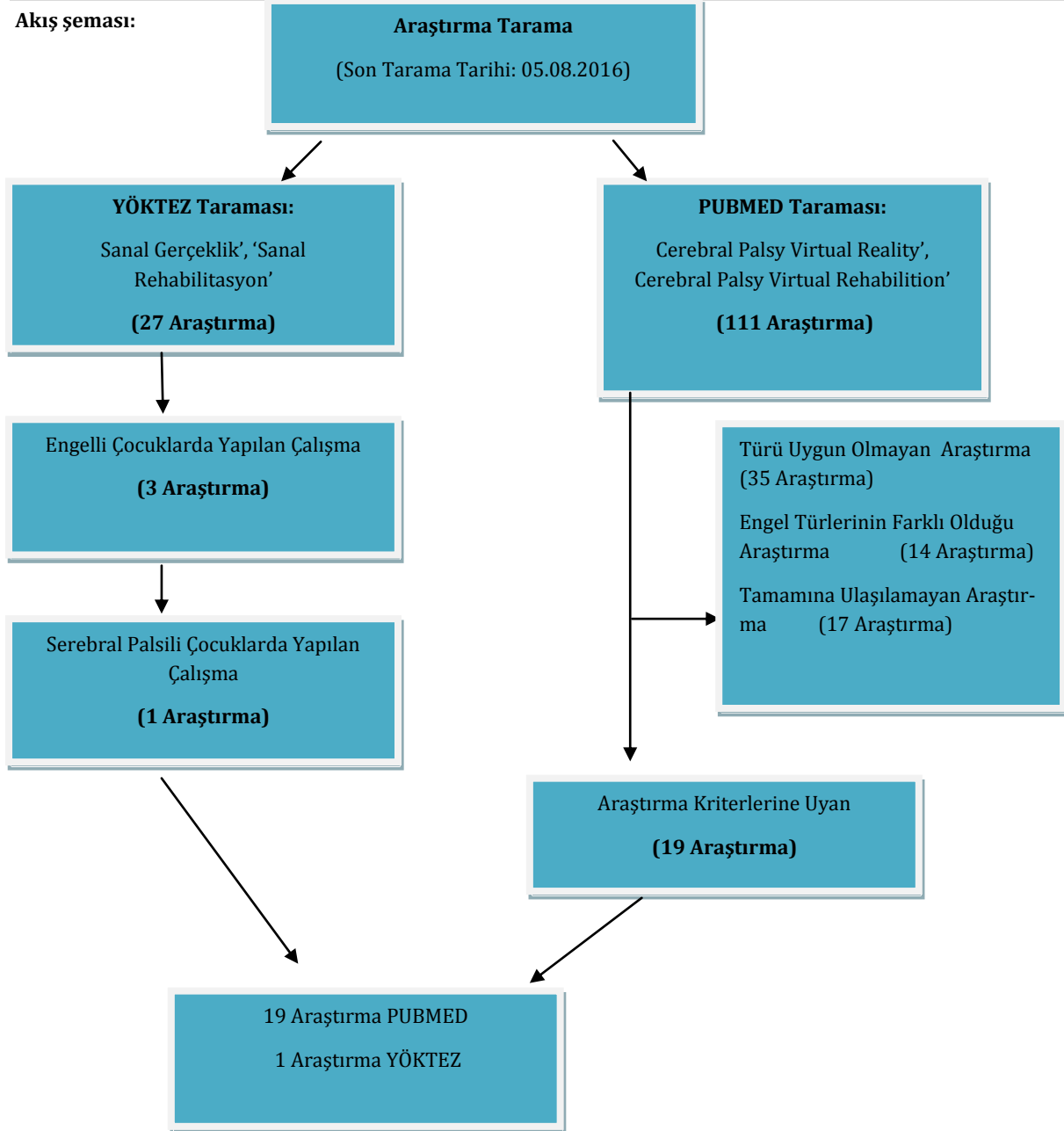
Yapılan çalışmalarda sanal gerçekliğin serebral palsi’de yeni bir yöntem olmasının yanı sıra faydalarının olduğu bulunmuştur. Tablo-I’de Serebral palsinin tedavisinde sanal gerçeklik kullanılan çalışmalar ayrıntılarıyla verilmiştir.

Yapılan taramalar sonucunda araştırma kapsamına alınan ilk çalışmanın 2009 yılında vaka çalışması olarak yapıldığı bulunmuştur. İlk yapılan çalışmada NJIT-RAVR sistem kullanılmış ve olumlu sonuçlar kaydedilmiştir. Çalışmada *Wii Sports* sistemlerinin ise %40 oranla en fazla kullanılan sistem olduğu bulunmuştur (Tablo-II).

Çalışmada çocuk özellikleri incelendiğinde; yirmi çalışmanın altısının vaka çalışması olarak planlandığı, beş çalışmanın ön test-son test olarak planlandığı; öntest-son test çalışmalarının üçünün toplam 15 çocukla, diğer ikisinin ise 7 ve 8 çocukla yapıldığı bulunmuştur. Dokuz çalışmanın ise randomize kontrollü çalışmalar olduğu saptanmıştır (Tablo-II).

Çalışmada kaba ve ince motor fonksiyonlarda ve bağımsız hareketlilikte düzeltilmelerin olduğu, denge eğitiminde etkili olduğu, hareket hassaslığının arttığı, pelvik rotasyon için yararlı olduğu, kemik dansitesini etkilediği ancak motor fonksiyonlarda etkili olmadığı,

Akış şeması:



el/ kol kullanımında kolaylık artışı olduğu, denge ve ileri düzey motor becerilerini geliştirdiği, çoklu uygulamalarda zevk alma durumunun arttığı ancak fonksiyon geliştirmede bireyselliğin daha yararlı olduğu, el becerileri ve balans değerlerinin düzeldiği, diz kasının ekstansör ve fleksör izokinetik torkunda önemli bir yükselme sağladığı bulunmuştur. Farklı olarak bir çalışmada koordinasyon ve el fonksiyonlarında kontrol grubuyla deney grubu arasında önemli bir fark olmadığı bulunmuştur. Ayrıca sanal gerçeklikle yapılan uygulamaların çocuklar üzerinde bıkkınlık yaratmadığı, zevk almada etkili olduğu, katılım düzeyi, motivasyonu, işbirliği arttırdığı saptanmıştır. VR uygulamalarının biyofeedback'le birlikte yapılmasının daha etkin, güvenilir ve ölçülebilir olduğu bulunmuştur (Tablo-I).

TARTIŞMA

Sanal gerçekliğin oluşturulabilmesi için kullanılan farklı sistemler bulunmaktadır. Sanal gerçekliğin ilk kullanıldığı inmeli hastalarla yapılan çalışmada PlayStation 3 sistemi kullanılmıştır (32). Çalışmamızda ise PlayStation 2'nin kullanıldığı bir çalışma bulunmaktadır ancak Wii Sports sistemlerinin en fazla kullanılan sistem olduğu, Kinect sistemlerinde Wii Sports sistemlerinden sonra kullanılan ikinci sistem olduğu bulunmuştur. Bunun nedeni PlayStation sistemlerinden sonra Wii Sport sistemleri, Wii Sport sistemlerinden sonra da Kinect sistemlerinin geliştirilmesidir. Özellikle Wii Sports sistemlere göre Kinect sistemlerinin his duygusu ve oyun menüleri daha fazla geliştirilmiştir ancak fiyat olarak çok daha pahalıdır (33).

Tablo-1 Serebral palsinin tedavisinde sanal gerçeklik kullanılan çalışmalar ve sonuçları

Yazar / Yıl	Çalışma tipi	Denek Özellikleri	Kullanılan Sistem	Ölçekler	Sonuçlar
Acar et al. (2016)	Randomize-kontrollü çalışma	Spastik hemiplejik serebral palsili 30 çocuk (6-15 yaş)	Nintendo® Wii oyunları	Quality of Upper Extremity Skills Test, Jebsen Taylor Hand Function Test, ABILHAND-Kids test ve Pediatric Functional Independence Measure (self-care)	Gruplararası analiz Jebsen Taylor El Fonksiyon Testinde ortalama değişikliklik farklarında deney grubunun kontrol grubundan üstün olduğu, hemiplejik serebral palside elle fonksiyonların iyileştirilmesinde nörogelişimsel tedavinin etkili olduğunu gösterilmiştir. Ayrıca çalışmadaki çocukların oyunlarının ilgileri çektığı ve eğlenceli hale getirdiği bulunmuştur (13).
Cho et al. (2016)	Randomize-kontrollü çalışma	Spastik serebral palsili 18 çocuk (4-16 yaş)	Nintendo® Wii oyunları	Motor Functional Measure (GMFM), Pediatric Balance Scale (PBS), manual muscle test ve walk tests	Uygulamadan sonra, yürüyüş ve dengenin, uygulama grubunda kontrol grubuna göre geliştiği, hamstring kuvveti hariç, kas gücünün, uygulama grubunda kontrol grubuna göre anlamlı derecede yükseldiği saptanmıştır. GMFM'de (ayakta durma) ve PBS skorlarında iyileşmeler uygulama grubunda, kontrol grubuna göre daha yüksek bulunmuştur (14).
Shin et al. (2015)	Randomize-kontrollü çalışma	Spastik hemiplejik serebral palsili 16 çocuk	Nintendo® Wii oyunları	KDTVP-2 (Korean-Developmental Test of Visual Perception)	Uygulama grubu ile kontrol grubu arasında göz el koordinasyonunda ve görsel motor hızında önemli farklılıklar olduğu bulunmuştur (15).
Lazzari et al. (2015)	Randomize-kontrollü çalışma	Serebral palsili 12 çocuk (4-12 yaş)	XBOX (Kinect™)	Static balance ölçümü (Kistler model 92.86FA)	Deney ve kontrol grubu arasında tek önemli fark salınım hızında bulunmuştur (16).
Rosia et al. (2015)	Vaka çalışması	Serebral palsili 5 çocuk (7-12 yaş)	Virtual Reality Exercise (IREX) system	(Intervention Assessment Questionnaire), nitel görüşme	Çocuklar IREX'in kol için eğlenceli, kullanışlı ve faydalı olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmada öğretmenlerin bulunması nedeniyle fizyoterapistin rolünün ve yönetiminin önemli olduğundan tedaviyi almayan izole bölgelerdeki çocuklara fizyoterapi verme seçeneği olarak bu yöntemin sunulabileceği belirtilmiştir (17).
Ni et al. (2014)	Öntest-son test	Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemine göre CP Seviyesi I-III arasında olan sekiz çocuk (8-12 yaş)	Windows Microsoft (@) (Redmond, WA) Kinect™ sistemi	Sistem Kullanılabilirlik Ölçeği (SUS), Fiziksel Aktivite Zevk Ölçeği (PACES) ve Özel geri bildirim anketleri	Çocuklar ve terapistler oyunların çocuklar üzerinde iyileştirici etkisi konusunda hem fikir olmuşlardır. PACES'teki puanları 7 puan üzerinden 6.24±0.95, SUS'taki değeri 50 percentil olduğu bulunmuştur. En büyük sorun ise fizyoterapist tarafından çocuğun hareketlerini algılamının zor olması olarak belirlenmiştir. Yazarılar tarafından, yetenek zorluk ayarları yapılarak bu aletin çok daha değerli hale getirilebileceği ve çocuklar için ilgi çekici ve tedavide kullanılabilir bir yöntem olduğu kanaatine varılmıştır (18).
Pavão et al. (2014)	Vaka çalışması	Yedi yaşındaki spastik hemiplejik serebral palsili (SP) bir çocuk	XBOX (@) 360 Kinect	Motor Gelişim Ölçeği (MDS) ve Pediatrik Denge Ölçeği (PBS)	Müdahale sonrası PBS ve MDS puanlarında artış olduğu belirlenmiştir (19).
Yoo et al. (2014)	Vaka çalışması	Spastik serebral palsili bir çocuk	Sanal gerçeklik (VR) ve Biofeedback sistemi	Clinical electromyography (EMG) Sistem	VR uygulamalarının biyofeedback'le birlikte yapılmasının daha etkin, güvenilir ve ölçülebilir olduğu bulunmuştur (20).
Chiu et al. (2014)	Randomize-kontrollü çalışma	62 hemiplejik çocuk (6-13 yaş)	Wii Sports Resort™ oyunları	Koordinasyon (açalı izleme prosedürü) Güç (PowerTrack ITTM) El fonksiyonu (Ninehole Peg Testi ve Jebsen-Taylor Testi) El algısıyla ilgili bakıcı görüşü (Fonksiyonel Kullanım Anketi)	Deney grubundaki çocukların koordinasyonlarının 6. ayla 12. ay arasında anlamlı fark olduğu, bakım verici görüşlerine göre el fonksiyon kalitesinin kontrol grubuna göre 6. ayla 12. ay arasında anlamlı fark olduğu bulunmuştur. Koordinasyon ve el fonksiyonlarında kontrol grubuyla deney grubu arasında önemli bir fark bulunmamıştır (21).

Sandlund (2014)	Öntest son çalışma	15 serebral palsili çocuk (6-16 yaş)	EyeToy: Oyun 3 koleksiyonu ile donatılmış Sony PlayStation2.	Hareket analizi sistemi içeren kızılötesi ışık temelli beş kamera ölçümleri	Çocuk hareketlerinin hassaslığının arttığı, basınç yollarının merkezinin düştüğü ve sanal nesnelere ulaşıldığında maksimal omuz açılarındaki değişkenliğin azaldığı bulunmuştur (22).
Dinomial et al. (2013)	Vaka çalışması	Sol taraf hemiplejlik serebral palsili 2 çocuk (16 yaş)	Kinect sensör (®) ve ekran	The Box ve Block Test (BBT)	Her iki hasta içinde 1 dakikada taşınan blokların arttığı bulunmuştur. Çift indekslerinin de düştüğünü 1. Denek için 0,95, 2. Denek için 0,93 olarak hesaplanmıştır (Atrafın 0,93- 1,00 arasında değişmesi güçlü etki olduğunu göstermektedir.) (23).
Barton et al. (2013)	Vaka çalışması	Serebral palsili diplejik bir çocuk	Caren sanal rehabilitasyon sistemi, Vicon 612 optoelektronik sistem (Goblin Postane oyunu)/	Gövde ve pelvik rotasyonun açılışları	Pelvik rotasyon için müdahalenin yararlı olduğu bulunmuştur (24).
Chen et al. (2013)	Randomize kontrollü çalışma	27 spastik serebral palsili çocuk (6-12 yaş)	Eloton SimCycle Virtual Cycling System (Eloton, Inc., NV, USA)	Motor fonksiyonlar (GMFm-66), kas gücü ve kemik dansitesi (aBMD)	Deney grubunun distal femur aBMD'sini ve diz ekstansör ve fleksör kaslarının izokinetik momentleri tedavi sonrası kontrol grubuna göre daha fazla olduğu bulunmuştur. Ancak GMFM'de, lomber aBMD'lerinde herhangi bir değişim olmadığı bulunmuştur (25).
Winkels et al. (2013)	Öntest son çalışma	15 serebral palsili çocuk (6-14 yaş)	WiiTM sport games (box ve tenis)	The Melbourne Assessment, ABILHAND-Kids	Üst ekstremite hareketlerinin kalitesi değişmediği ancak günlük aktiviteler sırasında el/ kol kullanımında önemli bir kolaylık artışı olduğu bulunmuştur (26).
Urger (2013)	Randomize-kontrollü çalışma	Spastik serebral palsili 30 çocuk	Wii Fit oyunları	Wii Fit uygulaması/ Kaba Fonksiyonel Mobilite Seviyesi (FMS), Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü (KMFO), Kaba Motor Performans Ölçümü (GMPPM), tek ayak ve tandem duruş süreleri ve pediatrik denge	Sanal gerçeklik yöntemlerinden Wii Fit uygulamasının rehabilitasyon amaçlı kullanımının hemiparatik SP'i çocukların dengesini ve ileri düzey motor becerilerini geliştirdiği bulunmuştur (10).
Gordon et al. (2012)	Öntest-son test	Serebral palsili diplejik yedi çocuk (6-12 yaş)	Nintendo Wii uygulamaları/	Kaba Motor Ölçümü	SP'i çocukların rehabilitasyon sürecinde kullanılabilirliği belirlenmiştir (27).
Howcroft et al. (2012)	Öntest son çalışma	Serebral hemiplejik 15 çocuk (7-13 yaş)	Active Videogames (AVGs), (solo and multiplayer Nintendo Wii Boxing, Wii Sports)	Anthropometric measurements, Energy measurements (The Cosmed K4b2 cardiopulmonary testing unit)	Orta düzey fiziksel aktivitede hem tek hemde çok oyunculu enerji ölçümlerinde önemli bir farklılık görülmemiştir. Çok oyunculu oyun sırasında dominant kol etkinliği arttığı, bunun tersine, çok oyunculu oyun sırasında hemiplejik kol etkinliğinin önemli ölçüde azaldığı bulunmuştur. Çocuklar çoklu uygulama oyunlarından çok zevk aldıklarını belirtmişlerdir (28).
Sharan et al. (2012)	Randomize kontrollü çalışma	Serebral hemiplejik 29 çocuk	Nintendo Wii oyunları ve Wii fit oyunları	Manual Ability Classification System (MACS) test bacak fonk. için ve pediatric balance score (PBS)	Denge ve el becerisinin her iki grupta da anlamlı olarak düzeldiğini ortaya koyduğu bulunmuştur. Çalışma grubunda balans değerlerinde anlamlı bir düzelmeye olduğu belirlenmiştir. Çocuğun katılım düzeyi, motivasyonu, işbirliği ve memnuniyetinin çalışma grubunda kontrol grubu ile karşılaştırıldığında anlamlı düzeyde yüksek olduğu bulunmuştur (29).
Chen et al. (2012)	Randomize kontrollü çalışma	Serebral palsili spastik 28 çocuk	Eloton SimCycle Virtual Cycling System (Eloton, Inc., NV, USA)	Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOTMP) ve kas kuvveti (diz ekstansör ve fleksör izokinetik torku)	Deney grubunda diz kasının ekstansör ve fleksör izokinetik torkunda önemli bir yükselme bulunmuştur. BOTMP değerlerinde iki grup arasında önemli bir fark saptanmıştır (30).
Qiu et al. (2009)	Vaka çalışması	Serebral hemiplejik 2 çocuk (8,7 yaş)	NJIT-RAVR sistem (VR sisteme robotun konbine edildiği sistem)	Melbourne Assessment of Unilateral Upper Limb Function (MAULF)	Her iki katılımcı da 3 hafta içinde 9 saat eğitim tamamlamıştır. Herhangi bir istikrarsız ve olumsuz bir yanıt bildirilmemiştir. Her iki katılımcı için uygulama sonrası; (MAULF) değerlerinde artış, kaybedilen zamanda azalma olduğu bulunmuştur (31).

Tablo II. Çalışmaların bazı özelliklerine göre dağılımı

Özellikler	Sayı	Yüzde
Çalışma tipi		
Vaka çalışması	6	30.0
Öntest-son test	5	25.0
Randomize kontrollü çalışma	9	45.0
Denek sayısı		
1 çocuk	3	15.0
2 çocuk	2	10.0
5 ve üstü çocuk	4	20.0
15 çocuk	6	24.0
27 ve üstü çocuk	5	30.0
Kullanılan sistemler		
Kinect™	4	20.0
Wii Sports	9	45.0
PlayStation2	1	5.0
Eloton, Inc	2	10.0
Diğer	4	20.0
Toplam	20	100.0

Yeni tedavilerin denenmesi ve kanıtlanması önem arz etmektedir. En iyi kanıt ise kaynağı yüksek kaliteli araştırmalardır. Ancak araştırmanın kalitesi ve uygunluğu değişkendir. Bu nedenle araştırmaların gücünün anlaşılmasına gereksinim duyulup kanıt düzeylerini belirlemede bazı sistemler kullanılmaktadır. Bu sistemlerde vaka çalışmaları ve kontrol grupsuz çalışmaların kalite düzeyi diğer çalışmalara göre daha düşük olduğu belirtilmiştir (34). Çalışmanın %45'inin 15 çocuktan az çocukla ve randomize kontrollü çalışma olarak yapıldığı belirlenmiştir.

Sanal gerçekliğin eğitim alanında kullanılması; öğrencinin motivasyonunu artırır, öğretilen konunun bazı özelliklerini ve önemli noktalarını diğer yöntemlere göre daha gerçekçi bir biçimde gösterir, uzun mesafelerden gözlem yapma olanağı sağlar, daha önce deneylere ve öğrenme ortamlarına katılma imkanı bulamamış engelli öğrencilerin bu ortamlara katılmalarına olanak sağlar. Ayrıca yeni anlayışların gelişmesi için olanaklar sağlar, her öğrencinin kendi öğrenme hızına göre deneyim yaşamasına ve böylelikle öğrenme olayının daha etkin bir biçimde gerçekleştirilmesine izin verir. Öğrencilere sınırlı sınıf ortamlarında, sıkıştırılmış zamanlarda deneyim kazandırmaktan ziyade daha geniş bir zaman aralığı sağlar, karşılıklı bir etkileşim gerektirdiğinden öğrencilerin pasif durumdan aktif konuma geçmelerini sağlar, yaratıcılığı teşvik eder, sosyal bir atmosfer oluşturur ve bilgisayar becerilerini geliştirir (35). klasik rehabilitasyondan farklı olarak, senaryolar oluşturularak rehabilitasyon aşamalarında çocuk ile gerçekçi bir eğitim sağlamak, tekrarlamalar ile de kortikal aktivite

ve motor öğrenme geliştirilerek eğitimi kalıcı hale getirilebilmektedir (10,11). Çalışmada da literatüre benzer olarak sanal gerçekliğin çocukların rehabilitasyonda kullanıyor olması bağımsızlıklarını arttırmada ve SP'nin komplikasyonlarını düzeltmede yarar sağladığı ayrıca uygulamaları daha olumlu ve zevkli hale getirdiği de belirtilmiştir.

Rehabilitasyon; fizyoterapi, kas eğitimi, beslenme eğitimi, psikoterapi, gevşeme teknikleri, genel sağlığı koruma ve geliştirme, öz-bakım eğitimi, kullanılan ilaçlarla ilgili eğitim, taşıma, ev içi düzenleme, iş rehabilitasyonu, cinsel rehabilitasyon ve konuşma rehabilitasyonunu kapsayan programları da içermektedir (10,11). Rehabilitasyonun interdisipliner bir ekip yaklaşımını gerektirmesi nedeniyle sanal gerçekliğin ekip içerisinde çocuğun sorununa yönelik farklı şekillerde kullanılabilir olması da avantaj oluşturmaktadır (12).

SONUÇ

Sonuç olarak yapılan çalışmalarda çeşitli sanal gerçeklik yöntemlerinin kullanıldığı özellikle son yıllarda kinect sistemlerinin ve bunun yanı sıra wii sport sistemlerinde kullanıldığı bulunmuştur. İki sisteminde olumlu ve olumsuz yanları bulunmaktadır. Bu nedenle iki sistemden biri seçilirken çalışmada yapılan işlev ve maliyet düşünülerek seçimlerin yapılması önerilmektedir. Ayrıca sanal gerçeklik yöntemlerinin kullanılmasının çocukların rehabilitasyonunda etkin olduğu gözlenmiştir. Ancak randomize kontrollü çalışmaların sayısının yeterli olmadığı, son yıllarda artış gösterdiği saptanmıştır. Bu nedenle randomize kontrollü

çalışmaların daha büyük örneklem gruplarıyla yapılması önerilmektedir

Sanal gerçeklik tedavisi birçok alanda kullanılabilmekte ve büyük yararlar sağlamaktadır. Bunun yanı sıra tedavi sürecinde çocukların uyumunu sağlamakta da yararlı olduğu görülmüştür. Hastaların tedavi süreçlerini kolaylaştırması, hızlandırması, daha zevkli hale getirmesi ve ailelerin evde de uygulayabilir olmaları nedeniyle sanal gerçekliğin serebral palsili çocuğun tedavisinde sağlık çalışanları tarafından kullanılması önerilmektedir. Ayrıca sanal gerçeklik sadece serebral palsinin rehabilitasyonunda değil zihinsel engellilik, otizm spektrum bozuklukları, dikkat eksikliği gibi birçok hastalığın tedavi ve eğitiminde de kullanılmaktadır (36). Bu nedenle engelli çocuğa ve ailesine bakım veren ve rehabilitasyon ekibinde yer alan hemşirelerin engelli çocukların yaşam kalitelerinin artırılması, özbakım becerilerinin geliştirilmesi, fonksiyonel yeterliğinin artırılması için sanal gerçeklik yöntemlerini kullanarak girişimlerde bulunmaları önerilmektedir (37,38).

KAYNAKLAR

1. Odding E, Roebroek ME, Stam HJ. The epidemiology of cerebral palsy: incidence, impairments and risk factors. *Disabil Rehabilitation* 2006; 28: 183-191.
2. Serdaroğlu A, Cansu A, Özkan S, Tezcan S. Prevalence of cerebral palsy in Turkish children between the ages of 2 and 16 years. *Developmental Medicine & Child Neurology* 2006; 48: 413-416.
3. Yakut A. Serebral palside yeni gelişmeler. *Türkiye Klinikleri J. Pediatr Sci* 2008; 4: 127-138.
4. Gökçay E, Sönmez M, Topaloğlu H, Tekgül H, Gürer Y. *Çocuk Nörolojisi*. Anıl Grup Matbacılık, Ankara 2010; ss 229-239.
5. Nelson KB. Is cerebral palsy preventable. *Curr Opin Neurol* 2008; 21: 129-135.
6. Özcan H. Cerebral Palsy. İçinde: *Cerebral Palsy'de Ayırıcı Tanı ve Genel Tedavi Yaklaşımları*, Deniz E. (Ed.), Boyut Yayın Grubu, İstanbul 2005; ss 47- 57.
7. Oğuz H, Dursun E, Dursun N. *Tıbbi Rehabilitasyon*, Nobel Tıp Kitap Evi, 2004; ss 379-380.
8. Reid R, Wang G. Virtual reality in pediatric neurorehabilitation: attention deficit hyperactivity disorder, autism and cerebral palsy. *Neuroepidemiology* 2011; 36: 2-18.
9. Burdea G. Keynote address: Virtual rehabilitation: Benefits and challenges. *J. Methods Inf Med* 2003; 42: 519-523.
10. Ürgen MS. Hemiparatik Serebral Palsili Çocuklarda Sanal Gerçeklik Yönteminin Denge ve İleri Düzey Motor Beceriler Üzerine Olan Etkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara 2013; ss: 1-117.
11. Rizzo AA, Buckwalter JG, Humphrey L, et al. The virtual classroom: a virtual environment for the assessment and rehabilitation of attention deficits. *CyberPsychology & Behavior* 2000; 3: 483-499.
12. Akdemir N, Akkuş Y. Rehabilitasyon ve hemşirelik. *Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi* 2006: 82-91.
13. Acar G, Altun GP, Yurdalan S, et al. Efficacy of neurodevelopmental treatment combined with the nintendo(®) wii in patients with cerebral palsy. *J Phys Ther Sci* 2016; 28(3): 774-780.
14. Cho C, Hwang W, Hwang S, et al. Treadmill training with virtual reality improves gait, balance, and muscle strength in children with cerebral palsy. *Tohoku J Exp Med* 2016; 238(3): 213-218.
15. Shin JW, Song GB, Hwangbo G. Effects of conventional neurological treatment and a virtual reality training program on eye-hand coordination in children with cerebral palsy. *J Phys Ther Sci* 2015; 27(7): 2151-2154.
16. Lazzari RD, Politti F, Santos CA, et al. Effect of a single session of transcranial direct-current stimulation combined with virtual reality training on the balance of children with cerebral palsy: a randomized, controlled, double-blind trial. *J Phys Ther Sci* 2015; 27(3): 763-768.
17. Rosie JA, Ruhen S, Hing WA, et al. Virtual rehabilitation in a school setting: Is it feasible for children with cerebral palsy? *Disabil Rehabil Assist Technol* 2015; 10(1): 19-26.
18. Ni LT, Fehlings D, Biddiss E. Design and evaluation of virtual reality-based therapy games with dual focus on therapeutic relevance and user experience for children with cerebral palsy. *Games Health J* 2014; 3(3): 162-171.
19. Pavão SL, Arnoni JLB, Oliveira AKC, et al. Impact of a virtual reality-based intervention on motor performance and balance of a child with cerebral palsy: a case study. *Rev Paul Pediatr* 2014; 32(4): 389-394.
20. Yoo JW, Lee DR, Sim YJ, et al. Effects of innovative virtual reality game and EMG biofeedback on neuromotor control in cerebral palsy. *Biomed Mater Eng* 2014; 24(6): 3613-3618.
21. Chiu HC, Ada L, Lee HM. Upper limb training using *wii sports resort™* for children with hemiplegic cerebral palsy: a randomized, single-blind trial. *Clinical Rehabilitation* 2014; 28(10): 1015-1024.
22. Sandlund M, Domellöf E, Grip H, et al. Training of goal directed arm movements with motion interactive video games in children with cerebral palsy - a kinematic evaluation. *Dev Neurorehabil* 2014; 17(5): 318-326.
23. Dinomais M, Veaux F, Yamaguchi T, et al. A new virtual reality tool for unilateral cerebral palsy rehabilitation: two single-case studies. *Dev Neurorehabil* 2013; 16(6): 418-422.
24. Barton GJ, Hawken MB, Foster RJ, et al. The effects of virtual reality game training on trunk to pelvis coupling in a child with cerebral palsy. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation* 2013; 10: 15.
25. Chen CL, Chen CY, Liaw MY, et al. Efficacy of home-based virtual cycling training on bone mineral density in ambulatory children with cerebral palsy. *Osteoporos Int* 2013; 24(4): 1399-1406.
26. Winkels DG, Kottink AI, Temmink RA, et al. Wii™-habilitation of upper extremity function in children with cerebral palsy. An explorative study. *Dev Neurorehabil* 2013; 16(1): 44-51.
27. Gordon C, Roopchand-Martin S, Gregg A. Section of physical therapy, potential of the nintendo wii™ as a rehabilitation tool for children with cerebral palsy in a developing country: a pilot study.

- Physiotherapy 2012; 98(3): 238-242.
28. Howcroft J, Fehlings D, Wright V, et al. A comparison of solo and multiplayer active videogame play in children with unilateral cerebral palsy. *Games Health J* 2012; 1(4): 287-293.
 29. Sharan D, Ajeesh PS, Rameshkumar R, et al. Virtual reality based therapy for post operative rehabilitation of children with cerebral palsy. *Work* 2012; 41(1): 3612-3615.
 30. Chen CL, Hong WH, Cheng HK, et al. Muscle strength enhancement following home-based virtual cycling training in ambulatory children with cerebral palsy. *Research in Developmental Disabilities* 2012; 33: 1087-1094.
 31. Qiu Q, Ramirez DA, Saleh S, et al. The new jersey institute of technology robot-assisted virtual rehabilitation (NJIT-RAVR) system for children with cerebral palsy: a feasibility study. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation* 2009; 6: 40.
 32. Huber M, Rabin B, Docan C, et al. Feasibility of modified remotely monitored in-home gaming technology for improving hand function in adolescents with cerebral palsy. *IEEE Trans Inf Technol Biomed* 2010; 14(2): 526-534.
 33. Erişim adresi: <http://www.livescience.com/8358-kinect-nintendo-wii-playstation.html>. Erişim tarihi: 10.04.2017.
 34. Kocaman G. Hemşirelikte kanıta dayalı uygulama. *Hemşirelikte Araştırma Geliştirme Dergisi* 2003; 2: 61-69.
 35. Bayraktar, E. Kaleli, F. Sanal gerçeklik ve uygulama alanları. *Akademik Bilişim* 2007: 1-6.
 36. Aruk İ. Bilişim Teknolojilerinin Zihinsel Engellilerin E-Eğitiminde Kullanılması ve Örnek Bir Uygulama Geliştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne 2008; ss 98.
 37. Bahar Z. Haney MÖ. Okul sağlığı hemşireliği. İçinde: Gözüm S (Eds), *Okul Dönemindeki Çocukların Sağlığının Geliştirilmesi*. Ayrıntı Basımevi, Ankara 2016; ss: 10-17.
 38. Örsal Ö. Hemşirelik perspektifinden özür lülük. *Öz-Veri Dergisi* 2007; 4: 20-28.