



İnmeli Hastalarda Oyun Temelli Rehabilitasyon Yaklaşımı ve Aktivite Performansı

Game-Based Rehabilitation Approach and Activity Performance in Stroke Patients

Funda YILMAZ^{*1}, Manolya ACAR¹

¹Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara, Türkiye

Özet

İnme, tek taraflı motor ve duyu kaybı, kardiyovasküler, pulmoner, kognitif ve emosyonel problemlerin birlikte görüldüğü ve günlük yaşam aktivitelerindeki yetersizliklerle karakterize önemli bir nörolojik hastalıktır. Modern rehabilitasyon yaklaşımları, bu zorluklarla mücadelede daha etkili ve yenilikçi yöntemlere odaklanmaktadır. Bu derlemenin temel amacı, inmeli hastalarda oyun temelli rehabilitasyon yaklaşımlarının etkinliğini ve bu yaklaşımlar ile aktivite performansı arasındaki ilişkiyi kapsamlı bir şekilde incelemektir. Oyun temelli yaklaşımlar, bireylerin rehabilitasyon sürecine katılımını artırarak onları daha motive bir hale getirmekte ve tedavi süreçlerine aktif bir şekilde dahil olmalarını sağlamaktadır. Bu yaklaşımın özellikle eğlenceli ve etkileşimli doğası, tedaviye bağlılık oranlarını yükseltmekte ve hastaların fiziksel ve psikososyal iyilik haline olumlu katkılar sağlamaktadır. Bu derleme, inme rehabilitasyonunda kişiselleştirilmiş ve yenilikçi tedavi programlarının geliştirilmesi için yeni perspektifler sunmakta ve bireysel farklılıkların tedavi planlamasında dikkate alınmasının önemini vurgulamaktadır.

Anahtar kelimeler: inme, oyun temelli rehabilitasyon, aktivite performansı, rehabilitasyon yaklaşımları

Abstract:

Stroke is an important neurological disease characterized by unilateral motor and sensory loss, cardiovascular, pulmonary, cognitive and emotional problems, and disabilities in daily life activities. Modern rehabilitation approaches focus on more effective and innovative methods to combat these challenges. The

^{*}Yazışma Adresi: Funda Yılmaz, Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara, Türkiye

E-posta adresi: fnd-ylmz@hotmail.com

Gönderim Tarihi: 21 Aralık 2024. Kabul Tarihi: 10 Mart 2025.

Yazar sırasına göre ORCID: 0000-0001-6984-8294; 0000-0003-2736-6195

primary aim of this study is to comprehensively assess the effectiveness of game-based rehabilitation approaches in stroke patients and the relationship between these approaches and activity performance. Game-based approaches enhance individuals' participation in the rehabilitation process, making them more motivated and actively involved in their treatment. Especially its fun and interactive nature increases treatment adherence rates and contributes positively to patients' physical and psychosocial well-being. This study provides new perspectives for the development of personalized and innovative treatment programs in stroke rehabilitation and emphasizes the importance of considering individual differences in treatment planning.

Key words: stroke, game-based rehabilitation, activity performance, rehabilitation approaches

© 2025 Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi. Tüm Hakları Saklıdır.

1. Giriş

İnme, serebrovasküler hastalıklar grubuna dahil olan, beyin damarlarının tıkanması (iskemik inme) veya kanaması (hemorajik inme) sonucu beynin belirli bir bölgesine giden kan akışının ani şekilde kesilmesi ya da azalması ile ortaya çıkan nörolojik tablodur. Beynin sürekli ihtiyacı olan oksijen ve glikoz, bu kesintiyle karşılanamaz hale gelir ve bu durum, etkilenen bölgedeki nöronlarda hızlı bir şekilde hasara ve sonrasında ölüme yol açar. Serebral kan akışının (serebrovasküler perfüzyon) bozulması, yalnızca motor ve duysal sistemleri değil, aynı zamanda kardiyovasküler, pulmoner, kognitif, emosyonel ve sosyal işlevleri de etkiler (Stein, 2019)

İnme Sonrası Klinik Tablo ve Fonksiyonel Bozukluklar

İnme sonrasında ortaya çıkan problemler aktivite ve katılım kısıtlılıklarına neden olmaktadır. Tablo 1'de İşlevsellik, Yeti yitimi ve Sağlığın Uluslararası Sınıflandırmasına (ICF) göre inme sonrası vücut yapı ve fonksiyonlarındaki bozukluklar, aktivite ve katılım kısıtlılıkları yer almaktadır (Bernhardt vd., 2019; De Wit vd., 2017; Dünya Sağlık Örgütü, 2001).

İnmede iyileşme ve prognoz

İnmede iyileşme, nöral iyileşme ve fonksiyonel iyileşme olmak üzere iki ana süreçte gerçekleşir. Bu süreçler, beynin yeniden yapılandırılmasını ve hastaların günlük yaşam aktivitelerinde iyileşmelerini amaçlar. Nöral iyileşme, beynin yapısal ve fonksiyonel yeniden organizasyonunu ifade eder. Nöroplastisite,

beyinde meydana gelen hasara karşı adaptif bir yanıt olarak ortaya çıkar. Bu süreç, sinir hücrelerinin ve glia hücrelerinin yeniden yapılanmasını içerir. İnme sonrası iyileşmenin ilk dönemlerinde bu mekanizmalar, özellikle ilk altı ayda, en yoğun şekilde görülür (Chung, Lee, Kim ve Park, 2021; Laver vd., 2022). Beyinde oluşan yeni sinaptik bağlantılar, kortikal ve subkortikal bölgelere yerleşerek motor fonksiyonların ve bilişsel işlevlerin yeniden düzenlenmesini sağlar. Ayrıca, beyindeki bazı nöronal yolların daha önce sessiz kalmış bölgelerinin aktive olması, beynin hasarlı bölgelerinin fonksiyonlarını üstlenmesine yardımcı olabilir (Ahmed vd., 2020; Santos vd., 2018)

İnme sonrası iyileşme sürecinde penumbra bölgesinin rolü de oldukça önemlidir. Penumbra, inme sonrası beynin iskemik hasar görmüş ancak tam olarak işlevini kaybetmeyen bölgesidir. Bu bölge, beynin daha derin kısımlarına oranla daha az hasar görmüş olup, nöroplastisite süreçlerinin en aktif olduğu alanlardan biridir. Penumbra, nöral iyileşmenin başlangıçta en hızlı görüldüğü bölge olarak kabul edilir ve bu bölgedeki hücreler, tedavi süreci ile yeniden işlev kazanmaya başlar. Erken müdahale ile penumbra bölgesindeki hücresel faaliyetler artırılabilir, böylece daha fazla fonksiyonel iyileşme sağlanabilir (Nogueira, Silva ve Day, 2015).

Fonksiyonel iyileşme, bireylerin günlük yaşam aktivitelerinde daha bağımsız hale gelmelerini ifade eder. İnme sonrası bu iyileşme genellikle ilk altı ayda hızla başlar ve bir yıl içinde önemli bir gelişim gösterir (Duncan ve Sullivan, 2021). Ancak, bazı hastaların iyileşme süreçleri yıllar boyunca devam edebilir ve beklenenin üzerinde fonksiyonel iyileşme elde edebilirler. Fonksiyonel iyileşme, sadece nörolojik iyileşmeye dayalı olmakla kalmaz, aynı zamanda hastaların çevresel ve psikolojik etkileşimleriyle de şekillenir. Bu iyileşme, motor beceriler, bilişsel fonksiyonlar ve sosyal bağımsızlık gibi alanlarda gelişmeler sağlar (Bernhardt vd., 2019; De Wit vd., 2017). İnme sonrası iyileşme süreci, nörolojik iyileşmenin desteklediği fonksiyonel iyileşme ile daha verimli hale gelir ve hastaların yaşam kalitesinin artırılmasına yardımcı olur. Her iki süreç de birbirini tamamlar niteliktedir ve hastaların rehabilitasyon süreçlerinin başarısını belirler. (Bernhardt vd., 2019; De Wit vd., 2017).

Tablo 1. ICF'e göre İnme Sonrası Vücut Yapı ve Fonksiyonlarındaki Bozukluklar, Aktivite ve Katılım Kısıtlılıkları (Bernhardt vd., 2019; De Wit vd., 2017; Dünya Sağlık Örgütü, 2001).

ICF Kategorisi	Vücut Yapı ve Fonksiyon Bozuklukları	Aktivite Kısıtlılıkları	Katılım Kısıtlılıkları
Beyin Fonksiyonları ve Yapıları	- Motor fonksiyon kaybı (hemiparezi, hemipleji) - Duyusal bozukluklar (hipoestezi) - Koordinasyon bozuklukları - Kognitif problemler - Hafıza problemleri	- Temel kendine bakım aktivitelerinde kısıtlılık (kişisel hijyen, mobilite, giyinme, beslenme) - Enstrümantal günlük yaşam aktivitelerinde limitasyon (alışveriş, yemek hazırlama, telefon kullanma)	- İş hayatında zorluklar - Aile içindeki rollerin etkilenmesi - Toplumsal rol ve sorumluluklarda kısıtlılıklar - Ekonomik bağımlılık - Sosyal etkinliklere katılımda azalma
Fiziksel Fonksiyonlar	- Kas tonusu artışı (spastisite) - Kas aktivasyonu değişimi - Kas zayıflığı - Eklem hareket açıklığında azalma - Postüral problemler - Denge ve koordinasyon kaybı - Birleşik reaksiyonlar - Patolojik refleksler - Disfaji (yutma güçlüğü) - Kardiyopulmoner bozukluklar vb.		
Sosyal Fonksiyonlar	- İletişim problemleri ((Afazi (konuşma bozukluğu) Dizartri (artikülasyon problemleri)) - Emosyonel problemler (anksiyete, depresyon)		

İnme sonrası prognoz, hastaların iyileşme sürecinin yönünü ve hızını etkileyen birçok faktöre bağlıdır. Genellikle inme sonrası başlangıçta hastaların kas tonusunda azalma (flasidite) görülür. Ancak, bu süreç genellikle yerini kas tonusunun arttığı, spastisite evresine bırakır. Bu geçiş, 2-4 hafta içerisinde başlar. Flask

evrenin uzaması ve tonus artışının geç başlaması, iyileşme prognozunun kötü olmasına işaret eder. Ayrıca, reflekslerin geç geri dönmesi, proksimal kas tonusunda aşırı artış ve elde istemli hareketin bulunmaması, fonksiyonel iyileşme beklentisini olumsuz yönde etkiler. İnme sonrası iyileşme süreci genellikle proksimalden distale doğru gelişir ve ilk 6 ay içinde iyileşme potansiyeli daha yüksektir. Bu süreçte, bireylerin %80'i rehabilitasyon gereksinimi duyar, %10' u tedaviden fayda görmezken, %10'luk bir grup ise spontan olarak iyileşebilir (Chung vd., 2021).

İnme sonrası iyileşme süreci, bireyin demografik ve klinik özelliklerine bağlı olarak değişkenlik gösterir. Genç yaşta inme geçiren bireylerde doku yenilenme kapasitesinin daha yüksek olması, rehabilitasyona uyumun artması ve nöroplastisite potansiyelinin güçlü olması, iyileşme prognozunu olumlu yönde etkiler. Ayrıca, erken dönemde başlanan rehabilitasyon programları, üst ve alt ekstremit motor fonksiyonlarının gelişimini desteklerken, ailesel destek ve bireyin psikolojik motivasyonu sürecin başarısını artırır. Buna karşılık, ileri yaş, uzamış flask paralizi, derin duysal kayıplar ve şiddetli spastisite gibi klinik bulgular prognozun kötüleşmesine yol açabilir. Özellikle hemorajik inmelerde artan intrakraniyal basınç ve kronik medikal problemler, iyileşmeyi sınırlayan temel faktörlerdir. Ek olarak, kognitif yetersizlikler ve sosyal desteğin eksikliği, rehabilitasyon sürecine olan uyumu zorlaştırarak bireyin fonksiyonel bağımsızlık kazanımını geciktirebilir. Bu bağlamda, erken müdahale ve kişiye özgü rehabilitasyon yaklaşımlarının uygulanması, olumlu sonuçlar elde etmek için kritik öneme sahiptir (Ahmed vd., 2020; Santos vd., 2018).

İnme sonrası Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yaklaşımları

İnme tedavisinin başlangıcı, hastanın klinik durumunun stabil hale gelmesiyle başlar. Erken müdahale, beyin dokusunun korunmasına yardımcı olarak, penumbra bölgesinin desteklenmesini sağlar. Ayrıca, öğrenilmiş kullanmama ve kompansatuar stratejilerin engellenmesine, nöroplastisite sürecinin ise doğru bir şekilde ilerlemesine olanak tanır (Fillingham vd., 2020). Akut dönemde, hastanın komplikasyonlara karşı korunması önemlidir. Bu dönemde pnömoni, derin ven trombozu, pulmoner emboli ve kardiyak aritmiler gibi olası komplikasyonların önlenmesi amaçlanır. Erken mobilizasyon, yatak içi egzersizler, pozisyonlama ve kardiyopulmoner rehabilitasyon yaklaşımları, hastanın fonksiyonel iyileşme sürecini destekler. Subakut döneme geçiş yapan hastalar için daha ilerlemiş rehabilitasyon yöntemleri devreye girer. Bu dönemde mobilite, denge, oturma eğitimi ve üst ekstremit motor fonksiyonlarını ve duyu integrasyonunu geliştirmeye yönelik egzersizler yapılır. Aynı zamanda ergoterapi, dil ve konuşma terapisi, yutma rehabilitasyonu ve

kognitif rehabilitasyon gibi alanlarda da tedavi süreci paralel bir şekilde devam eder. Kronik dönemde ise, hastaların ihtiyaçlarına göre kapsamlı rehabilitasyon yaklaşımları interdisipliner ve multidisipliner ekip çalışmasının yanında ev programları aracılığıyla devam ederken, herhangi bir mevcut komplikasyon var ise tedavi edilir (Rizzo, Kessler, Smith, Johnson, Davis, Brown ve Williams, 2019).

İnme rehabilitasyonunda uygulanan yöntemler nörofizyolojik yaklaşımlar, konvansiyonel tedaviler ve fonksiyonel tedaviler olarak sınıflandırılabilir (Henderson vd., 2018; Keller ve Smith, 2022; Lorch ve Krystal, 2019).

Nörofizyolojik yaklaşımlar arasında propriyoseptif uyarılar yoluyla motor yanıtların kolaylaştırılması ve yeniden öğrenilmesi prensibi ile motor kontrolü ve kas fonksiyonlarını iyileştirmeyi hedefleyen Propriyoseptif Nöromüsküler Fasilitasyon (PNF) tekniği, beynin nöroplastisite özelliğinden faydalanarak, anormal hareket paternlerini azaltmayı ve normal motor fonksiyonların yeniden kazanımını desteklemeyi amaçlayan terapötik egzersizleri içeren Bobath yaklaşımı en popüler yaklaşımlardandır. Bunun dışında, Brunnstrom yöntemi, Johnstone ve Rood yaklaşımı da nörofizyolojik yaklaşımlar arasında yer alır (Henderson vd., 2018; Keller ve Smith, 2022; Lorch ve Krystal, 2019).

Konvansiyonel tedaviler ise, eklem hareket açıklığı, kuvvetlendirme ve germe egzersizleri, denge ve koordinasyon ve yürüme eğitimi, termoterapi yöntemleri, elektroterapi ajanları, ortez yaklaşımları, manuel tedavi teknikleri ve mat egzersizleri gibi yöntemlerden oluşmaktadır (Henderson vd., 2018; Keller ve Smith, 2022; Lorch ve Krystal, 2019).

Fonksiyonel yaklaşımlar ise ayna terapisi, zorunlu kısıtlayıcı terapi ve biofeedback, sanal gerçeklik uygulamaları ve robot destekli rehabilitasyon gibi çeşitli teknolojik yaklaşımlardan oluşmaktadır (Henderson vd., 2018; Keller ve Smith, 2022; Lorch ve Krystal, 2019).

İnme sonrası Teknoloji Destekli Rehabilitasyon

Teknoloji destekli rehabilitasyon, hastaların motor, kognitif ve duyuşal işlevlerini iyileştirmek amacıyla teknolojinin çeşitli araçlarını kullanan yenilikçi bir yaklaşımı ifade eder. Bu yöntemler, hem klinik etkinliği artırmakta hem de hasta motivasyonunu destekleyerek tedaviye katılımı iyileştirmektedir. Robotik cihazlar, sanal gerçeklik uygulamaları ve biofeedback, oyun temelli yaklaşımlar gibi teknolojik yenilikler, rehabilitasyon alanında önemli bir dönüşüm sağlamaktadır (Morris vd., 2020). Teknoloji destekli rehabilitasyon yöntemleri, bireyselleştirilmiş tedavi protokollerinin oluşturulmasını mümkün kılarak hasta

sonuçlarını optimize etmektedir. Bu yenilikçi yaklaşımlar, hem klinik uygulamada hem de bilimsel araştırmalarda etkin bir şekilde kullanılmaktadır (Sacco vd., 2013)

Oyun Temelli Rehabilitasyon

Oyun temelli rehabilitasyon, dijital oyun teknolojilerinin fizyoterapi uygulamalarında kullanılmasını içerir ve bu yaklaşım, hastaların motivasyonunu artırmak ve tedaviye olan bağlılıklarını sağlamak için tasarlanmıştır (Rizzo vd., 2019). Hedefe top atma oyunları, hastaların üst ekstremité fonksiyonlarını geliştirmek ve koordinasyonlarını artırmak için sıkça tercih edilirken, engellerden kaçınma oyunları denge, hız ve reaksiyon zamanını iyileştirmeye odaklanır. Ekranda beliren hareketli hedeflere odaklanarak onları takip etmek ve işaretlemek gibi görevler içeren oyunlar hem görsel dikkat hem de el-göz koordinasyonunu geliştirmek için idealdir. Hastaların hızlı tepki vermelerini gerektiren oyunlar, refleks geliştirme ve motor hızını artırma amaçlıdır. Örneğin, ekranda hızla beliren toplara dokunma ya da bir aracı hareket ettirerek engellerden kaçma gibi görevler bu alanda çalıştırılmak istenilen hastalar için kullanılabilir. Ritmik egzersiz oyunları hastaların bir müzik ritmine ya da ekrandaki işaretlere uyum sağlayarak belirli hareketler yapmasını içeren oyunlardır. Örneğin, hastaların belirli bir ritimde ellerini çırpması gibi aktiviteler, ritim ve koordinasyon geliştirmek için kullanılır. Puzzle ve hafıza oyunları ise fiziksel aktivitelerle bilişsel görevleri birleştiren oyunlardır. Ekranda görünen bir şeklin parçalarını doğru yere yerleştirmek veya belirli bir sıralamayı hatırlamak gibi görevler, hem fiziksel hem de kognitif iyileşme sağlar. Oyun temelli yaklaşımların, geleneksel rehabilitasyon yöntemlerine kıyasla daha yüksek hasta memnuniyeti ve uzun dönemli tedavi devamlılığı sağladığı gösterilmiştir (Chen ve Dietrich, 2015; De Wit vd., 2017).

Oyun temelli yaklaşımların temel avantajlarından biri, hastalara anında geri bildirim sağlayarak motor öğrenmeyi desteklemesidir. (Nudo, 2013). Biyolojik geribildirim sistemleri ile entegre edilmiş oyun platformları, hastaların hareketlerini gerçek zamanlı olarak analiz ederek performanslarını optimize eder (Bernhardt vd., 2019; Johansen-Berg ve Behrens, 2006). Ayrıca, bu sistemler, bireysel ihtiyaçlara göre uyarlanabilir özelliklere sahiptir ve bu da tedavi etkinliğini artırır (Schenkman vd., 2014). İnme rehabilitasyonunda oyun temelli yaklaşımlar, motor kontrolü iyileştirmek, dengeyi geliştirmek, el ve üst ekstremité fonksiyonlarını artırmak ve günlük yaşam aktivitelerine dönüşü hızlandırmak gibi çeşitli hedefler doğrultusunda kullanılmaktadır. İnme sonrası ortaya çıkan motor ve kognitif işlev kayıpları, nöroplastisiteyi teşvik eden tekrarlı ve odaklı egzersizlerle yeniden yapılandırılabilir ve bu süreçte oyun temelli

rehabilitasyon etkili bir araç olarak öne çıkmaktadır. Görsel ve işitsel geri bildirimlerin yanı sıra hastalara sunulan motive edici hedefler, rehabilitasyonun daha sürdürülebilir ve hasta için daha ilgi çekici olmasını sağlar. Ayrıca, bu yaklaşım bireylerin tedaviye aktif katılımını artırarak hem kısa hem de uzun vadeli fonksiyonel iyileşmeyi destekler. Bu nedenle, inme rehabilitasyonunda oyun temelli yöntemlerin kullanımı, geleneksel tedavi yaklaşımlarına önemli bir katkı sunmakta ve rehabilitasyon sürecinin etkinliğini artırmaktadır.

Sanal gerçeklik (SG) rehabilitasyonu, duyuşsal geri bildirim ve etkileşimli ortamlar sağlayarak motor ve kognitif becerilerin geliştirilmesine katkıda bulunan bir yaklaşımdır. Bu rehabilitasyon yöntemi, hastaların kontrollü bir sanal ortamda gerçek dünya hareketlerini taklit etmelerine olanak tanır ve tekrarlı egzersizleri motive edici bir deneyime dönüştürür (Teasell, Hussein, Foley ve Cameron, 2022). Özellikle nöral rehabilitasyonda, SG kullanımı duyuşsal-motor entegrasyonu destekleyerek hastaların fonksiyonel becerilerini artırabilir (Krakauer ve Carmichael, 2021).

SG rehabilitasyonu ile oyun temelli rehabilitasyon arasında bazı temel farklılıklar bulunmaktadır. SG rehabilitasyonu, tamamen sanal bir ortamda gerçek dünya senaryolarını simüle ederek hastaların günlük yaşam aktivitelerini deneyimlemesine olanak tanırken, oyun temelli rehabilitasyon daha çok belirli motor veya kognitif hedeflere yönelik görevleri (Teasell vd., 2022). SG, hastalara daha geniş bir çevresel farkındalık sağlarken ve genellikle üç boyutlu bir deneyim sunarken, oyun temelli rehabilitasyon, genellikle iki boyutlu ekranlarda gerçekleşir ve odak daha spesifik egzersizler üzerindedir (Krakauer ve Carmichael, 2021). Bununla birlikte, her iki yaklaşım da hastaların motivasyonunu artırmayı ve nöroplastisiteyi teşvik etmeyi amaçlayan tamamlayıcı yöntemlerdir (Duncan ve Sullivan, 2021) (Şekil 1,2.).



Şekil 1-2. Oyun temelli rehabilitasyon

Literatürde, özellikle nörolojik rehabilitasyon sürecinde kullanılan çeşitli oyunlar bulunmaktadır. Bu oyunlar, farklı sensörler ve arayüzler aracılığıyla hastanın hareketlerini analiz ederek kişiye özgü tedavi programlarının uygulanmasını sağlar. Günümüzde en yaygın kullanılan oyunlardan biri "Virtual Reality Rehabilitation System (VRRS)", sanal gerçeklik tabanlı bir sistem olup, üst ekstremit ve denge fonksiyonlarını geliştirmek için kullanılmaktadır (Kiper vd., 2018). "Jintronix", hareket tabanlı egzersizleri destekleyen bir diğer rehabilitasyon oyunudur ve özellikle hemiplejik hastalarda denge ve koordinasyon becerilerinin gelişimini hedefler (Levac, Espy ve Fox, 2019). "Wii Fit" ve "Kinect-based Exergames", alt ekstremit fonksiyonlarını destekleyen ve hastaların denge kontrolünü iyileştirmeye yönelik sıklıkla kullanılan oyunlar arasındadır (Mirelman ve Maidan., 2011).

Bu oyunlar, nörolojik hastalarda farklı fonksiyonların gelişimine katkı sağlamaktadır. Örneğin:

Denge ve postür kontrolü: Wii Fit, Kinect tabanlı oyunlar (Mirelman ve Maidan, 2011; Laver vd., 2015).

Üst ekstremit motor fonksiyonları: Jintronix, VRRS (Kiper vd., 2018; Levac vd., 2019).

El-göz koordinasyonu ve ince motor beceriler: Sanal gerçeklik tabanlı uygulamalar (Kiper vd., 2018; Laver vd., 2015)

Kognitif fonksiyonlar ve dikkat: VR tabanlı problem çözme oyunları (Kiper vd., 2018; Mirelman ve Maidan, 2011).

Oyunların kişiye özel olarak özelleştirilmesi, hastanın motor seviyesine ve fonksiyonel ihtiyaçlarına göre belirlenerek tedavi sürecinin daha verimli hale gelmesini sağlar. Literatürde, rehabilitasyon oyunlarının hastaların motivasyonunu artırdığı ve egzersiz uyumunu olumlu yönde etkilediği belirtilmektedir (Laver vd., 2015).

Örneğin Technomex firması tarafından Vast Rehabilitasyon adı altında üretilen, Xbox sensörü ile uyumlu Kinect cihazının kullanıldığı oyun temelli rehabilitasyon sisteminden bazı oyunlar ve bunların hastalara göre kişiselleştirilmesi şu şekildedir:

Ambulance (Ambulans) adlı oyunda hasta boyun lateral fleksiyonu ile arabalara çarpmamaya çalışır. Hasta sola doğru bir lateral fleksiyon yapınca oyundaki ambulans da sola doğru hareket eder. Hasta sağa doğru bir lateral fleksiyon yapınca oyundaki ambulans da sağa doğru hareket eder. Oyunun amacı doğru zamanda doğru tarafa yapılan boyun hareketi ile yoldaki diğer arabalara çarpmamaktır. Hasta ilerledikçe ambulansın hızı arttırılabilir ya da arabalar arasındaki mesafe arttırılabilir (Şekil 3).



Şekil 3. Oturma pozisyonunda ambulans oyunu

Cans (Teneke Kutular) adlı oyunda hasta eliyle top fırlatıyormuş gibi yaparak karşıdaki teneke kutuları devirmeye çalışır. Etkilenen tarafını diğer eliyle destekleyerek (parmakları birbirine geçirerek ya da bileğinden tutarak) de top fırlatabilir. Hasta ilerledikçe teneke kutularının ağırlığı ve hızı arttırılabilir.

Kayak (Kayak) adlı oyunda hasta eğer yapabiliyorsa etkilenen tarafıyla diz ve kalça fleksiyonu yapar. Hastanın bu hareketi ile ekrandaki kayak hareket eder. Belirlenen süre içinde bu hareketin tekrar sayısı hastanın puanını gösterir.

Graph (Grafik)' adlı oyunda amaç ekrandaki ışık şeklindeki figürü kıvrımlı yolda hiç dışarı çıkmadan takip etmektir. Hasta oyunu gövde lateral fleksiyonu ile kontrol eder. Sola doğru gövde lateral fleksiyonu ile figür sola hareket eder, sağa doğru gövde lateral fleksiyonu ile figür sağa hareket eder. Hasta oyun boyunca ne kadar çok yolun içinde kalmışsa o kadar yüksek puan alır (Şekil 1).

Cleaner (Temizlikçi) adlı oyunda ise hasta ellerini kullanarak cam silmeye çalışır. Oyunun amacı süre bitmeden camın tamamını temizlemektir. Hasta camı temizlerken etkilenen tarafını diğer eliyle destekleyerek (Parmaklarını birbirine geçirerek ya da bileğinden tutarak) kullanabilir (Şekil 2).

Stairs (Merdivenler) adlı oyunda hastanın yapabiliyorsa etkilenen tarafıyla eğer henüz yapamıyorsa ise sağlam tarafıyla diz ve kalça fleksiyonu yapması istenir. Her harekette oyundaki figür bir basamak atlar. Oyunun amacı belirlenen süre dolmadan 5 basamak çıkabilmektir. Her 5 basamak merdivenden sonra 10 birimlik bir dinlenme molası vardır

Vampires (Vampirler) adlı oyunda amaç ekrandaki yarasaları en kısa zamanda öldürmektir. Zamanında öldürülen her yarasa için puan alınır. Bu oyundaki yarasaları hasta etkilenen tarafını diğer eliyle destekleyerek (Parmaklarını birbirine geçirerek ya da bileğinden tutarak) öldürebilir.

Rabbit (Tavşan) adlı oyunda hasta eğer yapabiliyorsa etkilenen tarafıyla diz ve kalça fleksiyonu yapar. Hastanın bu hareketi ile ekrandaki tavşan koşmaya başlar. Hasta bu hareketi ne kadar hızlı yaparsa tavşan o kadar hızlı hareket eder. Tavşanın ne kadar yol gittiği yani belirlenen süredeki toplam adım sayısı hastanın puanını belirler.

Insects (Böcekler) adlı oyunda amaç ekranda hastanın kafasına omuzlarına ve dizlerine konan böcekleri en hızlı şekilde öldürmektir. Hasta etkilenen tarafını diğer eliyle destekleyerek (Parmaklarını birbirine geçirerek ya da bileğinden tutarak) üzerine konan böcekleri üzerlerine dokunmak suretiyle öldürebilir.

Box Crusher (Kutu Parçalayıcı) adlı oyunda amaç ekrandaki kutuları kırmaktır. Hasta, etkilenen tarafı kullanarak ya da diğer taraftan destek alarak (etkilenen tarafın altına diğer ayak koyularak desteklenir) ekrandaki kutuları ayaklarını yukarı kaldırarak kırmaya çalışır. Belirlenen sürede ne kadar fazla kutu kırarsa hasta o kadar yüksek puan alır.

Automatic Cannon (Otomatik Top)' adlı oyunda amaç ekrandaki küçük robotları öldürmektir. Hasta parmaklarını birbirine geçirip karşıya uzattığında figür top atmaya başlar. Soldan ve sağdan gelen robotlar elin o yöne doğru hareket ettirilmesiyle öldürülür ve hasta ne kadar çok robot öldürmüştü o kadar yüksek puan alır.

Rocket Jumping (Roket Atlama) adlı oyunda amaç roket gelince diz ve kalça fleksiyonu ile doğru zamanda zıplayarak roketten kurtulmaktır. Hasta roketlere çarpmadan kaç tanesinin üzerinden atlarsa o kadar yüksek puan alır (Şekil 4)

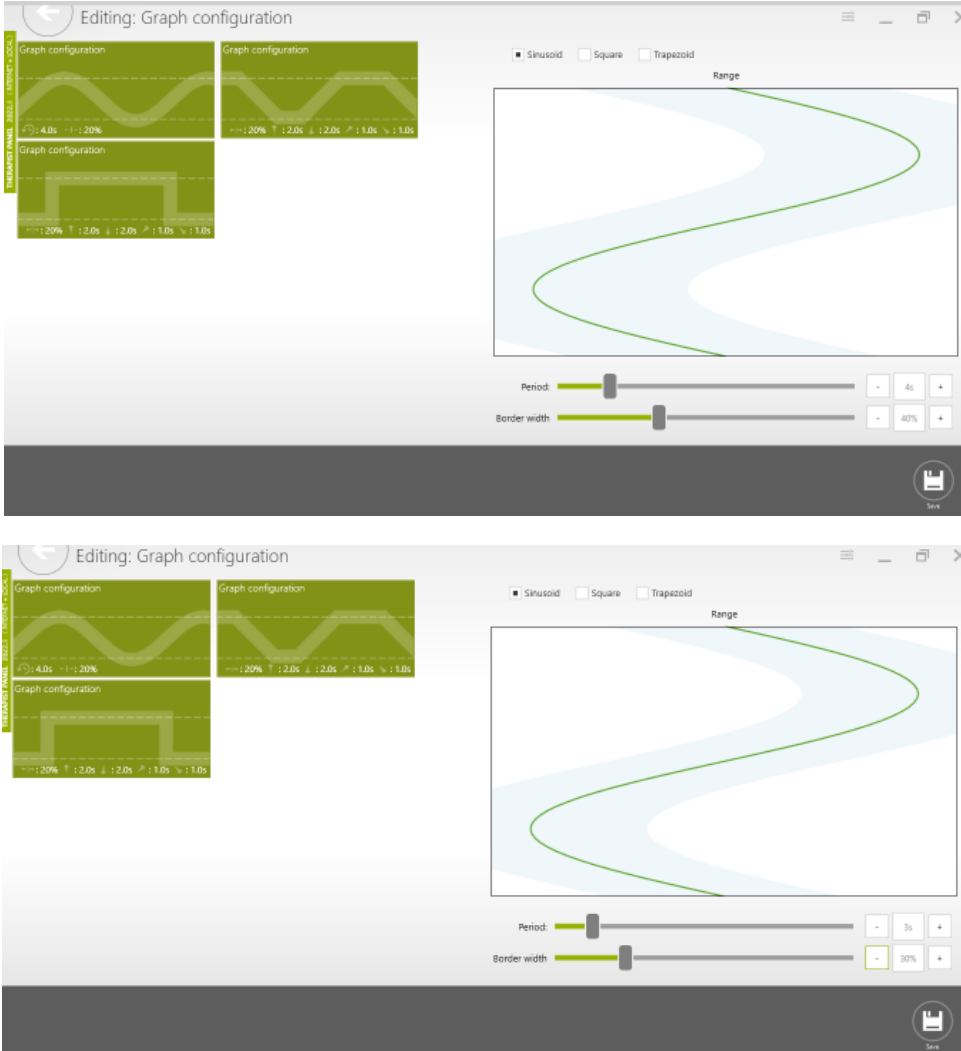


Şekil 4. Ayakta Rocket Jumping Oyunu

Oyun temelli rehabilitasyon sürecinde, oturma dengesi olmayan hastalar, yanlarda korumaları bulunan tekerlekli sandalyelerde çalıştırılabilir. Ardından, desteksiz sandalyede devam edilerek hastanın ilerlemesine bağlı olarak programda değişiklikler yapılabilir. Eğer hasta, sağlam tarafından destek alarak kalça ve diz fleksiyonu yapabiliyorsa, aynı cihazda ayakta çalışmasını gerektiren bir programa geçilebilir. Bütün hastaların güvenliği seans boyunca fizyoterapist tarafından gözlemlenerek sağlanır. Oyun sürecinde hastaların motivasyonunu artıracak şekilde sesli uyarılar verilebilir. Başlangıçta hastalara her oyun için, hangi vücut bölgelerini kullanarak oyun oynayacakları ve oyunun amacı anlatılabilir, böylece oyun esnasında minimum müdahale yapılır.

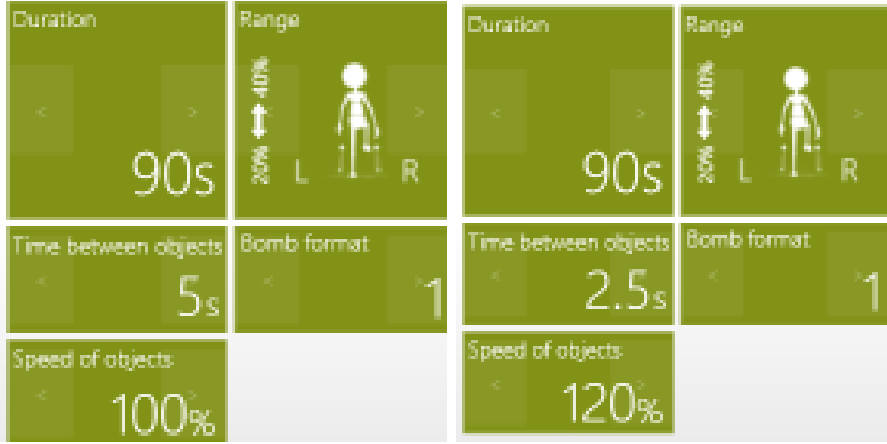
Hastalar ilerledikçe oyunlar üzerinde değişiklikler yapılır ve her hasta güncel durumuna en uygun program ile çalıştırılır. Örneğin, ilk seansta Ambulance oyunu baş lateral fleksiyonu ile kontrol edilebilir. Seansın başında arabalar arasındaki mesafe fazla, arabanın hızı düşük seçilebilir, daha sonra hasta oyunu hiç zorlanmadan yaparsa ve üst üste tam puan alırsa oyunda değişiklik yapılabilir. Yeni programındaki Ambulance oyununda arabalar arasındaki mesafe azaltılır ve arabanın hızı artırılır.

Graph oyununda ise hasta ışık şeklindeki figürü, programa ilk başladığında daha geniş bir yolda takip ederken, ilerleyen zamanlarda yolun özellikleri değiştirilebilir. Hasta daha geniş ve keskin virajların olduğu bir yolda figürü takip eder. Yani oyunun zorlaştırılmış hali hastanın daha hızlı ve kontrollü bir şekilde gövde lateral fleksiyonu yapmasını gerektirir.



Şekil 5-6 Graph oyunu için zorluk dereceleri bilgisayar ekran görüntüsü

Ayakta oynanan rocket jumping (Roket atlama) oyununda başlarda hastanın zıplaması gereken roketler daha yavaş ve 5sn de bir geliyorken daha sonra ise roketlerin gelme hızı ve sıklığı artırılabilir. Bu da hastanın diz ve kalça fleksiyonunu daha hızlı ve dikkatli yapmasını gerektirir.



Şekil 6-7 Rocket Jumping oyunu için zorluk dereceleri bilgisayar ekran görüntüsü

İnmeli Hastalarda Oyun Temelli Rehabilitasyon ve Aktivite Performansı

Oyun temelli rehabilitasyonun, hastaların aktivite performansını artırmada önemli bir rol oynadığı belirtilmiştir. Bu yaklaşım, bireylerin hem fiziksel hem de bilişsel fonksiyonlarını iyileştirmeye yönelik çok yönlü bir tedavi sunar. Hastaların tedaviye aktif katılımını teşvik ederek egzersizlerin monotonluğunu azaltır ve rehabilitasyon sürecini eğlenceli hale getirir. Bu durum, özellikle nörolojik hastalıklar gibi uzun süreli tedavi gerektiren durumlarda hastaların motivasyonunu sürdürmesinde önemli bir faktördür (Keller ve Smith, 2022). Aktivite performansındaki bu iyileşme, bireylerin sosyal yaşama entegrasyonunu desteklemekle kalmaz, aynı zamanda psikolojik iyilik hallerine de katkıda bulunur (Fillingham, vd., 2020).

Chung ve arkadaşları, (SG) tabanlı rehabilitasyonun inmeli hastaların denge, bağımsızlık düzeyleri ve günlük yaşam aktivitelerine etkisini detaylı şekilde incelenmiştir. Araştırmaya 40 inmeli hasta dahil edilmiş ve bu hastalar rastgele iki gruba ayrılmıştır. Deney grubu, 12 hafta, haftada üç gün, 45 dakika SG tabanlı denge oyunları ile tedavi edilmiştir. Kontrol grubundaki hastalara ise geleneksel denge egzersizleri uygulanmıştır. Değerlendirme ölçütleri arasında Berg Denge Ölçeği (BDÖ), Günlük Yaşam Aktivite İndeksi ve Kanada Aktivite Performans Ölçeği yer almıştır. Tedavi sonunda SG grubunda denge performansında % 20, günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlıkta % 15 ve motivasyonda % 25 oranında anlamlı iyileşme gözlemlenmiştir. BDÖ skorlarında, SG grubundaki ilerlemelerin kontrol grubuna kıyasla

daha hızlı ve sürekli olduğu belirtilmiştir. Araştırmacılar, SG tabanlı rehabilitasyonun hem fiziksel hem de psikososyal faydalar sağladığını ve tedaviye olan bağlılığı artırdığını vurgulamış ve geleneksel yöntemlere ek olarak kullanıldığında rehabilitasyon süreçlerini dönüştürebilecek bir araç olduğunu ifade etmiştir (Chung vd., 2021).

Ahmed ve arkadaşlarının Valedo sistemiyle gerçekleştirdiği çalışmada ise oyun temelli rehabilitasyonun inmeli hastalarda gövde kontrolü ve günlük yaşam aktivitelerine etkisi incelenmiştir. Çalışmaya 20 inmeli hasta dahil edilmiş ve altı hafta, haftada üç gün, 45 dakika seanslarla tedavi uygulanmıştır. Deney grubundaki hastalar, Valedo sistemi aracılığıyla oyun temelli egzersizler yaparken, değerlendirme süreçlerinde Modifiye Barthel İndeksi ve Kanada Aktivite Performansı Ölçeği (KAPÖ) kullanılmıştır. Araştırma sonunda, gövde kontrolünde % 30, günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlıkta % 20 oranında anlamlı iyileşme sağlanmıştır. Modifiye Barthel İndeksi sonuçları, günlük yaşam aktivitelerinde bağımsız hareket etme yeteneğinde belirgin bir artışı ortaya koyarken, KAPÖ verileri hastaların tedavi memnuniyeti ve motivasyonunda pozitif bir değişim göstermiştir. Bununla birlikte, Valedo sisteminin bazı hastalarda bilişsel yük oluşturduğu gözlemlenmiş, bu durumun kognitif kapasiteye uygun program tasarımının önemini ortaya koyduğu belirtilmiştir. Araştırmacılar, bu sistemin rehabilitasyon süreçlerine aktif katılım ve bağlılık sağlarken, özelleştirilebilirlik konusunda daha fazla dikkat edilmesi gerektiğini vurgulamıştır (Ahmed vd., 2020).

Santos ve arkadaşlarının gerçekleştirdiği çalışmada, oyun temelli rehabilitasyonun gövde stabilitesi ve günlük yaşam aktivitelerine etkisi detaylı şekilde incelenmiştir. Araştırma kapsamında 30 inmeli hasta rastgele deney ve kontrol gruplarına ayrılmıştır. Her iki grup, altı hafta, haftada üç gün, 45 dakikalık seanslara katılmıştır. Deney grubu, denge ve gövde stabilitesini artırmayı hedefleyen interaktif oyunlarla desteklenen bir rehabilitasyon programı almış; kontrol grubuna ise sadece geleneksel denge egzersizleri uygulanmıştır. Değerlendirmeler, Fugl-Meyer Motor Değerlendirme Ölçeği ile motor fonksiyonları, Kanada Aktivite Performans Ölçeği ile bireylerin günlük aktivitelerdeki performansı ve memnuniyeti ölçülerek yapılmıştır. Tedavi öncesi ve sonrası veriler karşılaştırıldığında, deney grubunda gövde stabilitesinde %15, günlük yaşam aktivitelerindeki bağımsızlık düzeyinde %10 oranında anlamlı iyileşmeler gözlemlenmiştir. Ayrıca, deney grubundaki hastalar rehabilitasyon sürecine daha yüksek motivasyonla katılmış ve bu durum aktivite performansı skorlarındaki memnuniyet alt parametrelerinde belirgin bir artışla sonuçlanmıştır.

Araştırma sonuçları, oyun temelli rehabilitasyonun, hastaların tedaviye olan bağlılığını ve motivasyonunu artırabileceğini göstermiştir. Çalışmada kullanılan oyunlar, hastaların gövde stabilitesini geliştirmeye yönelik dinamik aktiviteler içerdiği için motor öğrenmeyi desteklemiş ve tedavi sürecini daha keyifli hale getirmiştir. Bununla birlikte, kontrol grubunda sadece geleneksel egzersizlerin uygulanması, bu yaklaşımın etkisinin deney grubu kadar belirgin olmamasına neden olmuştur. Araştırmacılar, bu tür oyunların bireylerin bilişsel ve motor kapasitelerine uygun olarak özelleştirilmesinin tedavi başarısını artırabileceğini belirtmiştir. Bu çalışma, oyun temelli rehabilitasyonun, fiziksel iyileşmenin yanı sıra psikososyal faydalar sağlama potansiyelini de ortaya koymuş, aynı zamanda klinik uygulamalarda teknolojik rehabilitasyonun önemini vurgulamıştır (Santos vd., 2018).

Literatürde, inmeli hastalarda oyun temelli rehabilitasyonun motor öğrenmeyi destekleyerek tedavi süreçlerini daha keyifli hale getirdiği ve psikososyal faydalar sağladığı ifade edilirken yeterli sayıda kapsamlı değerlendirme ölçümlerini içeren çalışmaların olmadığı ve aktivite performansındaki artışın inmeli bireylerin sosyodemografik ve klinik özelliklerinden etkilenebileceği ve bu konuda çalışmaların mevcut olmadığı bildirilmiştir. Ek olarak oyun temelli rehabilitasyon uygulamalarının inmeli hastaların kognitif ve motor kapasitelerine uygun olarak özelleştirilmesinin tedavi başarısını artırabileceği ifade edilmiştir.

2. Sonuç

Sonuç olarak, oyun temelli rehabilitasyonun, hastaların tedavi sürecine olan katılımını artırarak motivasyonlarını güçlendirdiği ve bu sayede fiziksel iyileşme sürecini hızlandırdığı literatürde sıkça vurgulanmaktadır. Özellikle, aktivite performansı üzerinde önemli etkiler yaratarak, hastaların günlük yaşam aktivitelerinde daha bağımsız hale gelmelerine katkı sağladığı bulunmuştur. Eğlenceli ve etkileşimli doğası, tedaviye bağlılık oranlarını artırırken, aynı zamanda hastaların motor becerilerinin gelişmesine ve bilişsel fonksiyonlarının iyileşmesine yardımcı olmaktadır. Oyun temelli yaklaşımların, hastaların aktivite performansını artırmak için kişiselleştirilebilmesi, tedavi planlarının bireysel ihtiyaçlara göre şekillendirilmesini sağlamaktadır. Bu, tedavi sürecinde daha fazla başarı ve daha hızlı bir iyileşme süreci elde edilmesine olanak tanımaktadır. Literatür bulguları, inmeli hastalar için oyun temelli rehabilitasyonun, geleneksel tedavi yöntemleriyle entegrasyonu yoluyla daha etkin ve sürdürülebilir bir iyileşme süreci sağlanabileceğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, tedavi planlarının hastaların özel ihtiyaçlarına göre özelleştirilmesinin, aktivite performansındaki iyileşmeyi maksimize edeceği sonucuna ulaşılmıştır.

Kaynaklar

- Ahmed, M., Ali, S., Khan, T., Yousaf, I., Raza, M., ve Malik, A. (2020). The impact of game-based rehabilitation using the Valedo system on post-stroke patients' trunk control and activities of daily living. *Journal of Stroke Rehabilitation*, 27(4), 350–358. <https://doi.org/10.1016/j.jstroke rehab.2020.02.007>
- Bernhardt, J., Hayward, K. S., Dancause, N., Lannin, N. A., Ward, N. S., Nudo, R. J., ... Boyd, L. A. (2019). Rehabilitation after stroke: A global perspective. *Stroke Research and Treatment*, 1–7. <https://doi.org/10.1155/2019/7954610>
- Chen, J. ve Dietrich, W. D. (2015). Mechanisms and treatment strategies for ischemic stroke. *Neurobiology of Disease*, 74, 47–60. <https://doi.org/10.1016/j.nbd.2014.12.011>
- Chung, S. H., Lee, G. C., Kim, M. J., Park, H. J., Yoon, S. Y., Han, J. H. ve Lim, Y. S. (2021). The effects of virtual reality-based rehabilitation on balance, independence, and activities of daily living in stroke patients. *Journal of Neurorehabilitation and Neural Repair*, 35(7), 563–573. <https://doi.org/10.1177/15459683211012596>
- De Wit, L., Putman, K., Lincoln, N., Baert, I., George, S., Jenni, M., ve Beyer, N. (2017). The impact of stroke on activities of daily living, participation, and quality of life. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 54(2), 227–238. <https://doi.org/10.1682/JRRD.2016.07.0157>
- Duncan, P. W. ve Sullivan, K. J. (2021). Emotional well-being after stroke. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 35(2), 87–95. <https://doi.org/10.1177/1545968320977890>
- Fillingham, J. M. ve vd. (2020). Language deficits and communication problems after stroke. *Neurology Journal of Therapy*, 42(2), 102–109.
- Henderson, S. E. vd. (2018). Cognitive impairments and rehabilitation outcomes after stroke. *Neuropsychology Journal*, 23(3), 153–160.
- Johansen-Berg, H., ve Behrens, T. E. (2006). Development of brain networks for working memory and hand-eye coordination. *The Journal of Neuroscience*, 26(51), 13208-13219.
- Krakauer, J. W., ve Carmichael, S. T. (2021). Neuroplasticity and stroke recovery. *Annual Review of Neuroscience*, 44, 349-373.

- Keller, S. F., ve Smith, R. L. (2022). Motor coordination and balance deficits post-stroke. *Journal of Neurological Rehabilitation*, 38(4), 321-335.
- Kiper, P., Agostini, M., Calza, M., Croce, P., Morandi, S., Casadio, M., ve Fabbri, S. (2018). Rehabilitation gaming system for post-stroke recovery: A review. *International Journal of Rehabilitation Research*, 41(1), 1-8.
- Laver, K. E., George, S., Deutsch, J. E., Crotty, M., Cummings, T. M., ve Yardley, L. (2015). Virtual reality for stroke rehabilitation: An updated Cochrane review. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2015(12), CD008349. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008349.pub4>
- Laver, K. E., George, S., Takahashi, T., Oshima, T., Silva, F., van der Lee, J. H., ... Crotty, M. (2022). Virtual reality and robotic therapies for stroke rehabilitation. *Cochrane Database of Systematic Reviews*.
- Levac, D., Espy, D. ve Fox, E. (2019). Jintronix for stroke rehabilitation: A feasibility study. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 16(1), 45.
- Lorch, M. P. ve Krystal, J. H. (2019). Aphasia, dysarthria, and speech disorders after stroke: Implications for treatment. *Journal of Clinical Speech-Language Pathology*, 28(1), 37-48.
- Mirelman, A. ve Maidan, I. (2011). Virtual reality-based training for postural control in patients with Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 26(5), 768-774.
- Morris, M., McKenna, F., Dodd, K., McCrory, P., McCarthy, L., ve Harris, J. (2020). Psychological effects of stroke: Depression and anxiety. *Stroke and Rehabilitation*, 15(1), 87-92.
- Nogueira, R., Silva, M., ve Day, M. (2015). The role of penumbra in the ischemic stroke recovery process. *Frontiers in Neurology*, 6, 295.
- Nudo, R. J. (2013). Recovery after brain injury: Mechanisms and principles. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 202.
- Rizzo, M., Kessler, S., Smith, J., Johnson, R., Davis, P., Brown, L., ve Williams, T. (2019). Visual impairment and rehabilitation in stroke patients. *Stroke Research and Treatment*, 1-10.
- Sacco, R. L., Kasner, S. E., Broderick, J. P., Caplan, L. R., Connors, J. J., Culebras, A., ve Elkind, M. S. V. (2013). An updated definition of stroke for the 21st century: A statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*, 44(7), 2064-2089.

- Santos, P. M., Figueiredo, D. C., Costa, L. L., Silva, A. D., Oliveira, T. A., ve Gomes, M. P. (2018). The effects of game-based rehabilitation on body stability and daily living activities in stroke patients. *Journal of Neurorehabilitation*, 35(2), 78-85. <https://doi.org/10.1002/jnr.21345>
- Schenkman, M., Dromerick, A. W., Lang, C. E., Morris, M., Duncan, P. W., ve Wade, D. (2014). Proprioception and functional outcome after stroke. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 51(2), 197-204.
- Stein, J. (2019). Stroke rehabilitation, In Frontera, W. R., Delisa, J. A., Gans, B. M., & Robinson, L. R. (Eds.), *DeLisa's Physical Medicine and Rehabilitation: Principles and Practice* (6th ed., pp. 551-574). Philadelphia: Wolters Kluwer Health-Lippincott Williams & Wilkins.
- Teasell, R., McClure, A., Pereira, S., Foley, N., ve Salbach, N. (2022). Secondary complications in stroke. *Stroke Rehabilitation Handbook*.
- World Health Organization. (2001). International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). Geneva: World Health Organization. Erişim adresi: <https://www.who.int/classifications/icf/en/>