


Yaşlılarda Telerehabilitasyon Telerehabilitation in Elderly Care

Melda Başer Seçer¹ ¹Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Manisa, Türkiye

ÖZET

Tıp bilimi ve teknolojisindeki gelişmelerle birlikte küresel olarak beklenen yaşam süresinin uzaması, sağlık hizmetlerinin yaşlanan topluma sunulma şeklinin değiştirilmesini gerektirmiştir. Telerehabilitasyon, değerlendirme, teşhis ve tedaviyi içeren klinik rehabilitasyon hizmetlerini ifade eden özel bir tele-sağlık alanıdır. Kronik hastalığı olan ve sağlık hizmetlerine erişim zorluğu yaşayan yaşlı popülasyon için cazip bir seçenek haline gelmiştir. Egzersiz ve tedavi programlarının disipline edilmesi ve doğru yönlendirilmesi için yüz yüze yapılması gerekmektedir. Ancak rehabilitasyon almak isteyen yaşlıların rehabilitasyon merkezlerine veya hastanelere gitmesi gerekmekte olup, zaman ve maliyet gerektirmektedir. Sağlık hizmetleri açısından yaşlılara verilebilecek en etkili hizmetin, kişinin kendini rahat hissettiği kendi ortamlarında gerçekleştirilen hizmet olduğu belirlenmiştir. Ev tabanlı programların, özellikle uzun vadede egzersiz ve rehabilitasyon programlarına uyum açısından, yaşlı bireyler için merkez tabanlı programlardan daha üstün olduğu bildirilmiştir. 2019 koronavirüs hastalığı (Covid-19) pandemisi, yaşlılarda ciddi hastalık geliştirme riskini artırması nedeniyle, yaşlılara sunulan rehabilitasyon hizmetlerinin, özellikle de verilme şeklinin değiştirilmesini gerektirmiştir. Covid-19 pandemisi fiziksel aktivite ve psikolojik durumu olumsuz etkilemiştir. Pandemi sırasında, kontaminasyon riskini önlemek için zorunlu karantina ve sosyal izolasyon koşulları, yüz yüze hizmetlere sınırlı erişim ve ciddi akut solunum yolu sendromu koronavirüs-2'ye (SARS-CoV-2) potansiyel maruz kalma endişesi telerehabilitasyon gerekliliğini artırmıştır. Ek olarak, kurallarda, düzenlemelerde ve sigorta geri ödemesinde yapılan son değişikliklerle, telerehabilitasyonun kullanılması teşvik edilmiştir. Tıp bilimindeki değişim ve gelişmeler, kaçınılmaz olarak yaşlıların bakımı için yeni disiplinler arası araştırma modellerinin ve ürünlerinin geliştirilmesine yol açacaktır. Bu makalenin amacı, yaşlanan nüfusta tele-sağlık ve telerehabilitasyonun hizmetlerini ve uygulamalarını incelemektir.

Anahtar kelimeler: yaşlı, yaşlanma, telerehabilitasyon

ABSTRACT

Prolonging life expectancy globally and medical science and technology developments necessitated changing how health services are delivered to the aging population. Telerehabilitation is a specialized field of telehealth that refers to clinical rehabilitation services, including assessment, diagnosis, and treatment. It has become an attractive option for the elderly with chronic diseases and difficulties accessing health services. Exercise and treatment programs must be done face to face to discipline and correctly direct them. However, the elderly who want to receive rehabilitation need to go to rehabilitation centers or hospitals, and it requires time and cost. It has been determined that the most effective service that can be given to the elderly in terms of health services is the service performed in their own environment where the person feels comfortable. It has been reported that home-based programs are superior to center-based programs for elderly individuals, especially in terms of compliance with exercise and rehabilitation programs in the long term. The 2019 coronavirus disease (Covid-19) pandemic has required a change in the rehabilitation services provided to the elderly, primarily how they are delivered, as it increases the risk of developing severe diseases in the elderly. The Covid-19 pandemic has adversely affected physical activity and psychological state. During the pandemic, mandatory quarantine and social isolation conditions to avoid the risk of contamination, limited access to face-to-face services, and fear of potential exposure to the severe acute respiratory syndrome coronavirus-2 (SARS-CoV-2) have increased the requirement for telerehabilitation. Additionally, recent changes to rules, regulations and insurance reimbursement have promoted the use of telerehabilitation. Changes and developments in medical science will inevitably lead to the development of new interdisciplinary research models and products for the care of the elderly. This article examines the services and applications of telerehabilitation in the aging population.

Keywords: elderly, aging, telerehabilitation.

Sorumlu Yazar / Corresponding Author: Melda Başer Seçer 

E-posta / E-mail: melda.secer@cbu.edu.tr

Adres / Address: Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Manisa, Türkiye

Telefon / Phone: +90 554 728 54 53

Geliş Tarihi / Received: 01.06.2022 **Kabul Tarihi / Accepted:** 30.08.2022



GİRİŞ

Dünya nüfusundaki 60 yaş ve üzeri bireylerin sayısı diğer yaş gruplarından daha hızlı artmaktadır [1]. 2015 ve 2030 yılları arasında 60 yaş ve üzeri insan sayısının %65'ten fazla artarak 901 milyondan 1,4 milyar kişiye yükselmesi beklenmekte, 2050 yılında yaşlı sayısının 2,1 milyar olacağı tahmin edilmektedir [2]. Ülkemizdeki duruma baktığımızda, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2019 yılı raporuna göre, 65 yaş ve üzeri nüfus 5 yılda %21,9 artarak, 7 milyon 550 bin kişiye ulaşmıştır ve yaşlı nüfusun toplam nüfus içindeki oranı 2021 itibarıyla %9,7'e yükselmiştir. Nüfus projeksiyonlarına göre yaşlı nüfus oranının 2030 yılında %12,9, 2040 yılında %16,3, 2060 yılında %22,6 olacağı öngörülmektedir [3].

Yaşlanma ile vücuttaki her sistemde fizyolojik değişiklikler meydana gelmekte ve bu değişiklikler yaşlıların hastalıklara yakalanma olasılığını arttırmaktadır. İyileşme sürecinin yavaşlaması ile kronik hastalıklar ve bunlara ait komplikasyonlar artmakta ve yaşlı bireylerin günlük yaşamı her yönüyle olumsuz etkilenmektedir [4]. Yaşlanma ile işlevselliğin azalması ve eşlik eden komorbiditelerin artması, sağlık hizmetlerinin daha fazla kullanılmasına yol açmaktadır [5]. Bu, geleneksel sağlık sisteminde, sağlık kaynaklarının azalmasına ve daha fazla

ekonomik yük oluşturmaya neden olarak, daha fazla bağımsız ve daha yüksek yaşam kalitesiyle yaşamak isteyen bir nüfusa uygun şekilde cevap verme yeteneğinin sınırlandırılmasına yol açmaktadır [6]. Kronik hastalığa sahip yaşlı nüfus sağlık sistemleri üzerinde ciddi bir baskı oluşturduğundan sağlık hizmetlerinin uzun süreler devam ettirilmesi, alternatif ve tamamlayıcı yeni yöntemleri gerektirmektedir [7, 8].

Bilgi-iletişim teknolojisinin küresel hızlı gelişimi ile birlikte, bu teknolojiyi yaşlı nüfusa yönelik hizmetlerin iyileştirilmesinde veya genişletilmesinde uygulamanın avantajlı olduğu kaçınılmaz bir gerçek haline gelmiştir [9]. Son yıllarda teknoloji alanında yaşanan gelişmelerle birlikte Telesağlık teknolojileri, uzun vadeli sağlık hizmetleri ihtiyaçları olan yaşlanan bir nüfusun yarattığı zorluklara, uygun maliyetli, kaliteli ve esnek sağlık ve sosyal bakım sağlanmasını sağlayarak bir çözüm olarak teşvik edilmiştir [10, 11]. Yaşlanan nüfustaki ana zorluklar, kronik hastalıkların yüksek prevalansı ve tıbbi bakım ihtiyacıdır [12]. Telesağlık, hastaların izlenmesini ve değerlendirilmesini ve birçok müdahalenin uzaktan yapılmasını içeren geniş bir uygulama kapsamını kolaylaştırmaktadır (Tablo I) [13]. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki hastalar, 20 dakikalık doktor ziyareti için seyahat ve bekleme süresi dahil

Tablo I. Yaşlılarda Telesağlık ve Telerehabilitasyon Kullanımı [13]

Yaşlılarda Telesağlık Kullanımı
<ul style="list-style-type: none">➤ Kronik durumların uzaktan izlenmesi (örneğin vital bulgular, kilo, kan şekeri, vb.)➤ Laboratuvar sonuçları ve tıbbi raporların alınması➤ Kişisel sağlık kayıtlarına erişim➤ Video konferans yoluyla doktor ziyaretleri
Yaşlılarda Telerehabilitasyon Kullanımı
<ul style="list-style-type: none">➤ Farklı sağlık bakım ortamları arasında bakımın geçişini kolaylaştırmak (örneğin, hastaneler, rehabilitasyon hastaneleri, huzurevleri, evde bakım)➤ Düşmeyi önleme ve fonksiyonel durumdaki kötüleşmeyi azaltma➤ Bilişsel rehabilitasyon➤ Spesifik durumlar için rehabilitasyon (ör: kalp hastalığı, osteoartrit, inme, kas-iskelet sistemi problemleri, inkontinans, vb.)➤ Yalnızlık ve sosyal izolasyonla mücadele➤ Ev güvenliği izleme

ortalama 2 saat harcamaktadır [14, 15]. Telesaglık, zaman, mesafe ve maliyet açısından avantaj sağlamakta, ev programlarına uyumu kolaylaştırma ve saglik hizmetlerinin kalitesini artirmada yüz yüze hizmetlerle uyumlu hasta sonuçlarına öncülük etmektedir [16, 17].

Telesaglığın bir parçası olarak, telerehabilitasyon (TR), uzaktan rehabilitasyon sağlamak için elektronik iletişim ve bilgi teknolojilerinin kullanılması olarak tanımlanmaktadır [7]. TR'nin gelişmiş teknoloji, yeterli alt yapı ve iletişimin sağlanması durumunda uzaktan verilen saglik hizmetlerine önemli katkıları olabileceği belirtilmektedir [7]. TR'nin geleneksel rehabilitasyon hizmetlerine, uygulanabilir bir alternatif veya tamamlayıcı olarak kullanılmasını destekleyen kanıtlar literatürde yer almaktadır [18]. Buna ek olarak, yaşlıların savunmasız grup olduğu mevcut Covid-19 pandemisi, daha iyi bakım ve iletişim ile ilgili daha fazla hizmetin TR yoluyla etkili bir şekilde sunulması için baskı oluşturmuştur [19]. Coğrafik, ekonomik ya da fiziksel yetersizlikleri nedeniyle rehabilitasyon hizmetlerine erişemeyen hastalar, TR ile rehabilitasyon hizmetlerinden yararlanabilmektedir [7]. TR'nin sistematik derlemeleri incelendiğinde, klinik sonuçların yüz yüze rehabilitasyon hizmetleri ile benzer / daha iyi ve yüz yüze hizmetlere nazaran ev programlarına uyumun daha yüksek olduğu belirtilmektedir [20, 21]. Yaşlı hastalar ve kırsal alanlarda yaşayanlar TR ile daha fazla fayda sağlamaktadır [22]. TR, yaşa bağlı komorbiditeler de dahil olmak üzere çok sayıda klinik durumu desteklemektedir [23]. TR, hastanın bakıma erişimini iyileştirmekte, bakımda gereksiz gecikmeleri önleyebilmekte, bakım koordinasyonunu kolaylaştırmakta, saglik ekibi içinde işbirliğini teşvik etmekte ve uzmanlara daha fazla erişim sağlayabilmektedir [24, 25]. Yaşlanmayı iyileştirmek için yapılan bir projede (The Rehabilitation Enhancing Aging through Connect Health –REACH), yaşlılarda TR'nin

acil servis ziyaretlerini azalttığı, yürüyüş hızını artırdığı ve fonksiyonel durumu iyileştirdiği belirtilmiştir [26]. Önleyici ev ziyareti programlarının, yaşlı bireylerde daha fazla fonksiyonel gerilemeyi önlemede etkili olduğu, çoklu ev ziyaretleri ile takip sağlandığında, bireylerin huzurevine başvuru oranının ve ölüm riskinin azaldığı bildirilmiştir [27]. TR'nin, yaşlı popülasyonda kronik hastalıkların yönetimini ve hastaneden taburcu olduktan sonra evde bakıma geçişi optimize etmede etkinliği gösterilmiştir [28, 29]. TR avantajları arasında seyahat süresinin ve maliyetin azalması, daha uzun danışma süresi ve uzman havuzundaki potansiyel artış yer almaktadır [25]. Bu avantajlara rağmen, yaşlı hastaların TR'yi seçme olasılığının daha düşük olduğu görülmektedir [30]. TR, teknolojiyle rahat olmayan yaşlı hastalar tarafından kültürel bir değişim olarak görülebilmektedir [31]. Terapistin TR hakkındaki algıları da hastanın değerine olan inancını etkileyebilmektedir. Klinisyenlerin TR kullanımı hakkında hasta güvenliği, teknik destek, fiziksel temas eksikliği ve hastayla ilişki geliştirme gibi çeşitli endişeleri olduğu görülmektedir [32-34]. Terapistleri TR'nin yüz yüze rehabilitasyonun yerine değil de yardımcı bir yöntem olacağı konusunda eğitmek bazı endişeleri hafifletebilir [35]. Karışık veya hibrit bir yöntemin daha faydalı olacağını destekleyen çalışmalar bulunmaktadır [36]. Ayrıca, eşitliği sağlamaya yönelik proaktif çabalar olmadan, telesaglık ve TR'nin mevcut uygulaması, sınırlı teknoloji okuryazarlığı veya erişimi olan hassas durumdaki yaşlı nüfus için saglik hizmetlerine erişimdeki eşitsizlikleri artırabilir [37]. Yaşlılarda telerehabilitasyonun avantaj ve dezavantajları Tablo II'de listelenmiştir.

COVID-19 VE TELEREHABİLİTASYON

Yeni Koronavirüs Hastalığı 2019 (Covid-19) pandemisi nedeniyle, dünya çapında özellikle yaşlılar (65 yaş ve üstü), Covid-19'a maruz kalmaktan kaynaklanan ciddi sonuçlar için yüksek riskleri nedeniyle evlerinde daha fazla zaman geçirmek zorunda kalmıştır. Zorunlu sokağa çıkma yasakları, sosyal mesafe ve evde

Tablo II. Yaşlılarda Telerehabilitasyonun Avantaj ve Dezavantajları [13]

Yaşlılarda telerehabilitasyonun potansiyel avantajları

- Sınırlı ulaşımına sahip yaşlı yetişkinlerde gelişmiş erişilebilirlik
- SARS-CoV-2 virüsüne olası maruziyetin azalması
- Ulaşım, zaman ve maliyetten tasarruf

Yaşlılarda telerehabilitasyonun potansiyel dezavantajları

- Belirli bir düzeyde teknoloji okuryazarlığı gerektirmesi
- İşitme kaybı, görme bozukluğu veya bilişsel bozukluğu olan bireylerin bakıcı yardımına ihtiyacı olabilir.
- Sağlık durumunu ve kendi kendine muayeneyi bildirmek için hastanın sorumluluğunu artırması
- Hasta güvenliği sorunları
- İnsan bağlantısı kurulamayabilir ve hasta katılımı zor olabilir.

kalma gibi Covid-19'un yayılmasını kontrol altına almak için kullanılan önlemler nedeniyle yaşlıların zamanlarının çoğunu evde geçirmesi, fiziksel inaktivite ve hareketsizliği artırmıştır [38]. Bu durum denge kaybı, yürüme becerilerinde gerileme, depresyon, bilişsel ve fiziksel gerilemeler ve düşme riskinin artması gibi hareketsiz bir yaşam tarzının olumsuz sonuçlarına alt yapı oluşturmaktadır (Tablo III) [39, 40]. Egzersiz programları ve fiziksel aktivite, hareketsiz bir yaşam tarzının ve hareketsizliğin olumsuz sonuçlarının üstesinden gelebilir, ancak karantina ve izolasyon, egzersizleri evde yapılabileceklerle sınırlı hale getirmiştir. Pandemi döneminde evde olan yaşlılarda 8 haftalık TR yoluyla uygulanan ev egzersiz programının sonucunda aktif enerji tüketiminde ve fiziksel aktivite süresinde önemli bir artış olduğu, uyku parametrelerinde gelişmeler olduğu ve yaşam kalitesinde artış olduğu belirtilmiştir [41]. Pandemi döneminde yapılan başka randomize kontrollü çalışmada, TR yoluyla uygulanan ev tabanlı 4 haftalık bir kalistenik egzersiz programının depresyon semptomlarını ve düşme korkusunu azalttığı bildirilmiştir [42].

“ÖZ YETERLİLİK VE DİJİTAL OKURYAZARLIK, YAŞLILARIN DİJİTAL TEKNOLOJİYİ KULLANMA KAPASİTESİNDE ÖNEMLİ BİR ROL OYNAR”

Telesağlığın avantajlarına rağmen, yaşlı yetişkinler özellikle telesağlık teknolojisini yaygın olarak kullanma ve benimseme konusunda zorluk yaşamaktadır [43]. 65 yaş ve üstü bireylerin telesağlık hizmetini yüz yüze hizmetlere tercih etme olasılıklarının genç yetişkinlere kıyasla 2,4 kat daha az olduğu belirtilmiştir [44]. Yaşlılar için TR'yi kullanmanın en büyük zorluklarından biri dijital okuryazarlığın sınırlı olmasıdır. Amerika Birleşik Devletlerinde 65 yaş ve üzeri nüfusun yalnızca %55 ila %60'ının akıllı telefona veya evde internet erişimine sahip olduğu, bu nüfusun %60'ının e-posta atabildiği veya bir Web sitesinde arama yapabildiği belirtilmiştir [45, 46]. Ülkemizdeki duruma baktığımızda TÜİK (2020) Hane halkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması 2019 sonuçlarına göre İnternet kullanan 65-74 yaş grubundaki bireylerin oranı %19,8 olarak görülmektedir. Bu da yaklaşık her beş yaşlı bireyden dördünün bu imkandan uzak olduğunu ortaya koymaktadır. Covid-19 pandemi sürecinde internet kullanımının

Tablo III. Covid-19 pandemisinin yaşlı yetişkinler üzerindeki potansiyel etkisi [13]

- Azalmış fiziksel aktivite ve buna bağlı kas kütlesi kaybı
- Düşme riskinin artması
- Sarkopeni riskinin artması
- Anksiyete ve depresyonda artış
- Zayıf iştah kontrolü (aşırı işlenmiş gıdaların potansiyel olarak aşırı tüketimi, zayıf beslenme, kilo alma veya verme)
- Güneşe ve D vitaminine daha az maruz kalma
- Bozulmuş uyku ve bağışıklık
- Diyabetes mellitus tanımlı hastalarda zayıf glikoz kontrolü
- Zihinsel sağlığı ve refahı etkileyen, potansiyel olarak bilişsel işlevi etkileyen sosyal izolasyon

yaşlıların hayatlarını kolaylaştırmasına, sosyal medya kullanımının ise yaşlıların sosyal etkileşim ihtiyaçlarını karşılamalarında destek olmasına rağmen hala yaşlı nüfus arasında internet ve sosyal medya kullanımının üst seviyelerde olmadığı görülmektedir [47]. Sanal sağlık ziyaretleri özellikle bilişsel bozukluğu, dil engelleri veya teknolojiye erişimi olmayan yaşlı hastalar için zorlayıcı olabilmektedir. Evde belirlenmiş bir alanı randevular veya bir terapi salonu için dikkat dağıtmayan muayene odası gibi bir alana dönüştürmek için de rehberliğe ihtiyaç vardır. Hem öz yeterlilik hem de dijital okuryazarlık, yaşlı yetişkinlerin dijital teknolojiyi kullanma kapasitesinde önemli bir rol oynamaktadır [48]. Yaşlıların tele-sağlık hizmetlerinde, kişisel sağlık verilerine yetkisiz kişilerin erişebilmesi ve teknolojiyi kullanmada yakın aile üyelerinin yardımına ihtiyaç duymaları, bu sebeple de aile üyelerinin yaşlıların sağlık kayıtlarına ulaşabilmesi nedeniyle endişe yaşadığı görülmektedir [49].

Yaşlılarda tele-sağlık sistemleri ve internet erişimini artırmak için; interneti ve tele-sağlık sistemlerini kullanma ve dijital okuryazarlık konusunda devlet politikası olarak ücretsiz eğitimler düzenlenebilir, kitle iletişim araçları ile farkındalık oluşturularak bu eğitimlere katılımlar artırılabilir, tele-sağlık sistemleri ve internet erişiminde potansiyel eşitsizlikler belirlenebilir, yaşlıların interneti ve tele-sağlık sistemlerini kullanma konusunda yaşadıkları

endişeler ve zorluklar belirlenerek bunların azaltılmasına yönelik danışmanlık hizmetleri uygulanabilir ve gerekli altyapı destekleri verilebilir [37, 47].

YAŞLILARDA TELEREHABİLİTASYON UYGULAMALARI VE SONUÇLARI

Yaşlılarda tedavi amaçlı TR müdahalelerinin etkinliğinin incelendiği bir sistematik derlemede; TR ile ilgili araştırmaların 2007 yılından itibaren giderek arttığı, 2009-2014 yılları arasında daha fazla ilgi gördüğü ve bir azalma döneminin ardından 2016'dan günümüze tekrar arttığı belirtilmiştir [19]. Yine aynı sistematik derlemede; total diz replasmanı, kronik inme ve inme ile ilişkili bozukluklar, kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) ve kronik kalp yetmezliği olan yaşlılarda TR uygulandığı da bildirilmiştir [19].

Genel olarak, yaşlılarda yapılan çoğu çalışmada, TR müdahalelerinin etkinliği ile terapötik amaçlı geleneksel rehabilitasyon hizmetleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı belirtilmiştir. Örneğin, Chen ve ark., inme geçiren hemiplejik yaşlılarda TR müdahalesinin etkinliği ile geleneksel rehabilitasyon programları arasında hastaların denge fonksiyonu ve yaşlıların günlük yaşam aktivitelerini yerine getirebilme yetenekleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını bildirmişlerdir [50]. Russell ve ark., total diz replasmanı olan yaşlılarda ağrı

ve sertliğin azaltılması, diz fonksiyonu geliştirme açısından TR ve geleneksel rehabilitasyon kullanımı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını bulmuşlardır [51]. Benzer şekilde, Bourne ve ark.'nın çalışmasının sonuçları, KOAH'lı hastalarda, fiziksel işlevlerini iyileştirme açısından TR ve geleneksel rehabilitasyon kullanımı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını ortaya koymuştur [52]. Bu nedenle, sonuçlar TR'nin sağlık hizmetlerinin erişilebilirliğini ve bakım kalitesini artırmak için geleneksel rehabilitasyon hizmetlerine alternatif olarak düşünülebileceğini göstermiştir. Özellikle, asenkron sistemler, hastaların herhangi bir zamanda ve herhangi bir yerde hizmetlere daha fazla erişmelerini sağlamaktadır [53]. Bununla birlikte, TR hizmetlerinin farklı yönlerini klinik etkinlik, maliyet-fayda analizi ve kullanıcı memnuniyeti açısından incelemek için daha ileri çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır [19].

Toplumda yaşayan 65 yaş ve üzeri bireylerde yaklaşık % 30-40 oranında düşme yaşanmaktadır. Düşmelerin yaklaşık yarısı yaralanmaya ve % 10'u önemli ölçüde artan tıbbi maliyetlerle ciddi yaralanmalara neden olmaktadır [54]. Yaşlanma ile birlikte birçok sistemde gerilemeler olmakta özellikle alt ekstremitelerde kas gücü ve esnekliği, postüral kontrol yeteneği ve fiziksel aktivite azalmakta ve bunların hepsi fonksiyonel bağımsızlık ve yaşam kalitesini olumsuz etkilemekte ve düşmelere neden olmaktadır [55, 56]. Yaşlılarda düşmeleri önlemek için denge ve güçlendirme egzersizleri de dahil olmak üzere birçok tedavi yaklaşımı kullanılmaktadır [57]. Düzenli egzersizler yürüme, denge, kas gücü, hareketliliği ve fonksiyonel yeteneklerini geliştirerek düşme riskini azaltmaktadır [58]. Sistemik bir derlemede, güçlendirme, dayanıklılık eğitimi ve denge eğitimi de dahil olmak üzere egzersiz programlarının, düşme eğilimi olan yaşlılarda dengeyi, kas gücünü, yürüyüşü ve fiziksel işlevi önemli ölçüde arttırabileceği gösterilmiştir [59]. Yaşlılarda denge ve düşmeye yönelik yapılan TR

uygulamalarını içeren çalışmalar incelendiğinde, Tai-chi egzersizi kullanılarak yapılan TR'nin denge sonuçları ve düşmeyi azaltma açısından yüz yüze programlar kadar etkili olduğu bildirilmiştir. Mevcut çalışmada denge ve hareketliliği geliştirmek için basit denge ve güçlendirme egzersizleri kullanılmıştır. Evde yapılabilen bu egzersizlerin dengeyi geliştirmek için iyi bir seçenek olduğu bulunmuştur. Başka bir çalışmada video konferans yöntemi ile 15 hafta, haftada 3 kez yapılan Tai-chi programına yaşlılarda uyum ve istekliliğin yüksek olduğu ve sonucunda tek ayak üstünde durulan sürede %43, süreli kalk ve yürü testinde %21 oranında ilerleme olduğu belirtilmiştir [60, 61]. Sarkopenisi olan yaşlılarda, TR ile verilen dirençli bir egzersiz programı sonrasında alt ekstremitelerde kas kütlesi, apandiküler yağsız yumuşak doku ve toplam kas kütlesinde gelişmeler olduğu bulunmuştur [62]. Yüksek düşme riski olan yaşlılarda, 12 hafta, haftada 3 kez, her seans 20 ile 40 dakika olarak gerçekleştirilen web tabanlı elastik dirençli bant ve denge egzersizlerinin sonucunda sandalyede otur-kalk testi ve Berg Denge Ölçeği skorunda ilerleme ve düşme korkusunda azalma olduğu bildirilmiştir [63]. Ayrıca 283 yaşlının hastaneden taburcu olduktan sonra TR ile desteklenmesi ile düşme riskinin %54 oranında azaldığı belirtilmiştir [64]. Mobilite kısıtlılığı olan yaşlılarda, 12 haftalık fiziksel TR programının sonucunda, 25 feet (7,6 metre) yürümek için harcanan ortalama sürenin 13,5'ten 10,6 saniyeye düştüğü, 6 dakika içinde yürüdükleri ortalama mesafenin 722,4'ten 805,7 feet'e (yaklaşık 220 metreden 245 metreye), Berg Denge Ölçeği skorunun 36,6'dan 41,7'ye yükseldiği ayrıca 12 haftalık ev tabanlı TR programının yaşlılar arasında çok yüksek oranda kabul gördüğü belirtilmiştir [65]. Düşme riski altındaki yaşlılar için denetimsiz ev egzersizi ve etkileşimli TR ev tabanlı egzersiz programının karşılaştırıldığı başka bir çalışmada, haftada 3 gün, 5-10 dakika ısınma, 15 dakika güçlendirme, 15 dakika denge ve 5 dakika soğuma dahil olmak üzere 8 hafta boyunca

günde 40 dakika süren egzersiz programı uygulanmıştır. Sonucunda, TR ile yapılan denge egzersizlerinin, özellikle postürsal salınımda tüm denge, hareketlilik ve sağlık değerlerini önemli ölçüde iyileştirdiği ve düşme riskinin daha fazla azaldığı belirtilmiştir [66]. TR ile yapılan performans değerlendirmelerinde, geleneksel denge ve fonksiyonel durum değerlendirmesinde kullanılan testlerin, evde yer kısıtlaması olabileceğinden değiştirilmesi gerekebilir. Örneğin, yürüme hızını ölçmek için 10 m yürüme testinin, 4 m yürüme testi ile değiştirilebileceği, alt ekstremitenin kas gücünün genel olarak değerlendirilmesi için 5 kez sandalyede otur-kalk testinin, denge değerlendirmesi için fonksiyonel uzanma testinin kullanılabilirliği de belirtilmektedir [13, 67].

Yaşlılarda bilişsel TR'nin sistematik bir incelemesinde, hafif bilişsel bozukluğu, Alzheimer hastalığı ve frontotemporal demansı olan yaşlılarda bilişsel TR'nin, geleneksel yüz yüze rehabilitasyonla karşılaştırılabilir etkilere sahip olduğu belirtilmiştir [64]. Bilişsel TR için çeşitli yöntemler ve teknolojiler kullanılmaktadır. Geleneksel bilişsel rehabilitasyona ek olarak sanal gerçeklik (SG), artırılmış gerçeklik ve oyunlarda kullanılabilir. Sanal gerçeklik, kullanıcının doğal bir şekilde bilgisayar tarafından oluşturulan bir ortama girmesine izin veren, eğitim, eğlence ve eğlence dışındaki amaçlar için uzmanlaşmış, kullanıcının bilişsel ve/veya fiziksel işlevini eğitmek veya geliştirmek için kullanılan dijital uygulamalardır [68, 69]. SG'leri kullanan programlar zorlu, ödüllendirici, motive edici ve diğer oyuncularla paylaşılabilir etkileşimli deneyimler içermektedir. Böyle bir teknoloji, bilişsel işlevlerinde gerileme olan yaşlılar için ayırt etme, kısa süreli hafıza, problem çözme, dikkat ve uzamsal oryantasyona odaklanacak şekilde uyarlanabilir [13].

İnme sonrası fonksiyonel yetersizliği olan yaşlılar uzun süreli rehabilitasyon bakımına

ihtiyaç duyabilmektedir [70]. Lin ve ark., kronik inmeli yaşlılarda kullandıkları çift yönlü ve çok kullanıcı TR sistemlerinin, denge ve öz bakım fonksiyonlarının iyileştirilmesi için uygun olduğunu bildirmişlerdir. TR sisteminin konvansiyonel denge eğitiminden üstün olmadığını, kronik inmeli yaşlılar ile terapist arasındaki iletişimin internet sistemi üzerinden çok daha tatmin edici olabileceğini de belirtmişlerdir [71]. Kronik inmeli yaşlılarda, üç ev ziyareti, beş telefon görüşmesi ve işlevsel temelli egzersizler ve uyarlanabilir stratejiler konusunda talimat vermek için üç ay boyunca sağlanan ev içi mesajlaşma sistemini içeren TR müdahalesi ile konvansiyonel rehabilitasyonun karşılaştırıldığı bir çalışmada, TR'nin (özellikle egzersiz bileşenleri) geleneksel inme sonrası rehabilitasyon için yararlı bir tamamlayıcı olabileceği bildirilmiştir [72]. Ev tabanlı robotik cihazların kullanıldığı TR müdahalesini içeren başka bir çalışmada, ev tabanlı robotik TR'nin, yaşlılarda sadece uzuv rehabilitasyonunu iyileştirmekle kalmayıp, aynı zamanda kaygı ve stresi azalttığı, hareketliliği, bağımsızlığı ve zihin-beden bağlantısını arttırdığı belirtilmiştir [73].

SONUÇ

Covid-19 pandemisi TR ve telesağlığın kabulünü ve kullanımını hızlandırmıştır. Gelecekte bu hizmetlerin kullanımının daha da artacağı aşikardır. Birden fazla kronik hastalığa sahip ve sağlık hizmetlerine başvuru oranı oldukça yüksek yaşlı bireylerde, zaman, mesafe, birçok uzmana erişim ve ekonomik olarak birçok avantaj sağlayan TR ve telesağlık hizmetlerinin önemi git gide artmakta ve kliniklerde kullanımı yaygınlaşmaktadır. TR ile ilgili gelecekteki araştırmalar, rehabilitasyonun sağlanmasına ilişkin düzenleyici değişikliklerin etkilerini inceleyebilir ve TR'den en fazla fayda sağlayan popülasyonu belirleyebilir. Rehabilitasyonun geleceğinde çeşitli teknolojilerin stratejik kullanımı ile yüz yüze ve sanal bakım dengesi öngörülmektedir. Yaşlı popülasyonda dijital okuryazarlık ve

klisyonerlerin bu alanda uygun eğitimi sanal bakım uygulaması, telesağlık ve TR'nin başarısında etkili olacaktır.

Çıkar Çatışması ve Fonlama

Yazı için finansal destek alınmamıştır.

Yazarlar çıkar çatışması olmadığını belirtir.

Yazarların Makaleye Katkıları

Makalenin fikir, literatür taraması, tasarım ve yazım süreçleri: MBS

KAYNAKLAR

1. Cruz-Cunha M.M., Miranda I.M. and Gonçalves P., Handbook of Research on ICTs and Management Systems for Improving Efficiency in Healthcare and Social Care, Hershey, PA, USA:IGI Global, Vol 2, 2013, pp. 223-246, [online] Available: <http://www.igiglobal.com/book/handbook-research-icts-management-systems/72374>. (erişim tarihi 20.05.2022)
2. UN; World Population Ageing, 2015, http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WPA2015_Report.pdf (Erişim Tarihi: 27.07.2022)
3. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Istatistiklerle-Yaslılar-2021-45636>. 2022 [cited 2022 07.05.2022].
4. Whitbourne, S. K., Whitbourne, S. B., Demography of Aging: Behavioral and Social Implications. in S. K. Whitbourne & M. J. Sliwinski (Eds.), The Wiley-Blackwell Handbook of Adult Development And Aging, 2012, (Pp. 25-48).
5. Paül, C., Ribeiro, O., and Teixeira, L., Active Ageing: An Empirical Approach to the WHO Model. Current Gerontology and Geriatrics Research, 2012, 382972.
6. Kairy, D., P. Lehoux, C. Vincent, et al., A Systematic Review of Clinical Outcomes, Clinical Process, Healthcare Utilization and Costs Associated with Telerehabilitation. Disability and Rehabilitation, 2009. 31(6): p. 427-447.
7. Hailey, D., R. Roine, A. Ohinmaa, et al., Evidence of Benefit From Telerehabilitation in Routine Care: A Systematic Review. Journal of Telemedicine and Telecare, 2011. 17(6): p. 281-287.
8. Rogante, M., D. Kairy, C. Giacomozzi, et al., A Quality Assessment of Systematic Reviews on Telerehabilitation: What Does the Evidence Tell Us? Annali Dell'istituto Superiore Di Sanita, 2015. 51: p. 11-18.
9. Kruse, C.S., M. Mileski, and J. Moreno, Mobile Health Solutions for the Aging Population: A Systematic Narrative Analysis. Journal of Telemedicine and Telecare, 2017. 23(4): p. 439-451.
10. Steventon, A., M. Bardsley, J. Billings, et al., Effect of Telehealth on Use of Secondary Care and Mortality: Findings from the Whole System Demonstrator Cluster Randomised Trial. Bmj, 2012. 344.
11. Sanders, C., A. Rogers, R. Bowen, et al., Exploring Barriers to Participation and Adoption of Telehealth and Telecare within the Whole System Demonstrator Trial: A Qualitative Study. BMC Health Services Research, 2012, 12.1, p. 220.
12. Ortman JM, Velkoff VA, Hogan H. An Aging Nation: The Older Population in the United States. Population Estimates and Projections. Current Population Reports. Issued May 2014. <https://www.census.gov/prod/2014pubs/p25-1140.pdf> (Erişim tarihi: 20.05.2022).
13. Oh-Park, M., H.L. Lew, and P. Raghavan, Telerehabilitation for Geriatrics. Physical Medicine and Rehabilitation Clinics, 2021. 32(2): p. 291-305.
14. Daschle, T., and Dorsey, E. R. The Return of The House Call. Annals of Internal Medicine, 2015, 162(8), 587-588.
15. Ray, K.N., A.V. Chari, J. Engberg, et al., Disparities in Time Spent Seeking Medical Care in the United States. JAMA Internal Medicine, 2015. 175(12): p. 1983-1986.
16. Emmerson, K.B., Harding K.E., and Taylor N.F., Providing Exercise Instructions Using Multimedia May Improve Adherence but Not Patient Outcomes: A Systematic Review and Meta-Analysis. Clinical Rehabilitation, 2019. 33(4): p. 607-618.
17. Speyer, R., D. Denman, S. Wilkes-Gillan, et al., Effects of Telehealth by Allied Health Professionals and Nurses in Rural and Remote Areas: A Systematic Review and Meta-Analysis. Journal of Rehabilitation Medicine, 2018. 50(3): p. 225-235.
18. Tousignant, M., A.-M. Giguère, M. Morin, et al., In-Home Telerehabilitation for Proximal Humerus Fractures: A Pilot Study. International Journal of Telerehabilitation, 2014. 6(2): p. 31.
19. Velayati, F., H. Ayatollahi, and M. Hemmat, A Systematic Review of The Effectiveness of Telerehabilitation Interventions for Therapeutic Purposes in the Elderly. Methods of Information in Medicine, 2020. 59(02/03): p. 104-109.
20. Kairy, D., P. Lehoux, C. Vincent, et al., A Systematic Review of Clinical Outcomes, Clinical Process, Healthcare Utilization and Costs Associated with Telerehabilitation. Disabil Rehabil, 2009. 31(6): p. 427-47.
21. Emmerson, K.B., K.E. Harding, and N.F. Taylor, Providing Exercise Instructions Using Multimedia May Improve Adherence but not Patient Outcomes: A Systematic Review and Meta-Analysis. Clin Rehabil, 2019. 33(4): p. 607-618.
22. Chern, C.C., Y.J. Chen, and B. Hsiao, Decision Tree-Based Classifier In Providing Telehealth Service. BMC Med Inform Decis Mak, 2019. 19(1): p. 104.
23. Calvaresi, D., M. Marinoni, A.F. Dragoni, et al., Real-Time Multi-Agent Systems for Telerehabilitation Scenarios. Artif Intell Med, 2019. 96: p. 217-231.
24. Savard, L., A. Borstad, J. Tkachuck, et al., Telerehabilitation Consultations for Clients with Neurologic Diagnoses: Cases from Rural Minnesota And American Samoa. Neurorehabilitation, 2003. 18(2): p. 93-102.
25. Cason, J., Telehealth: A Rapidly Developing Service Delivery Model for Occupational Therapy. International Journal of Telerehabilitation, 2014. 6(1): p. 29.
26. Bean, J.F., L. Brown, T.R. DeAngelis, et al., The Rehabilitation Enhancing Aging Through Connected Health Prehabilitation Trial. Arch Phys Med Rehabil, 2019. 100(11): p. 1999-2005.
27. Stuck, A.E., M. Egger, A. Hammer, et al., Home Visits to Prevent Nursing Home Admission and Functional Decline in Elderly People: Systematic Review and Meta-Regression Analysis. Jama, 2002. 287(8): p. 1022-1028.
28. Sanford, J.A., P.C. Griffiths, P. Richardson, et al., The Effects of in-Home Rehabilitation on Task Self-Efficacy in Mobility-Impaired Adults: A Randomized Clinical Trial. Journal of the American Geriatrics Society, 2006. 54(11): p.

- 1641-1648.
29. Gaikwad, R. and J. Warren, The Role of Home-Based Information and Communications Technology Interventions in Chronic Disease Management: A Systematic Literature Review. *Health Informatics Journal*, 2009. 15(2): p. 122-146.
 30. Kucirek, N.K., N.J. Thomas, J.S. Norman, et al., Stories from COVID-19 Reveal Hospitalized Patients with Limited English Proficiency Have always Been Uniquely Prone to Social Isolation. *Journal of General Internal Medicine*, 2021. 36(3): p. 786-789.
 31. Foster, M.V. and K.A. Sethares, Facilitators and Barriers to the Adoption of Telehealth in Older Adults: An Integrative Review. *Comput Inform Nurs*, 2014. 32(11): p. 523-33; quiz 534-5.
 32. Damhus, C.S., C. Emme, and H. Hansen, Barriers and Enablers of COPD Telerehabilitation—A Frontline Staff Perspective. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 2018. 13: p. 2473.
 33. Cottrell, M., A. Hill, S. O'Leary, et al., Telerehabilitation as an Additional Service Delivery Option within an Australian Orthopaedic Physiotherapy Screening Service: A Needs Assessment. *Manual Therapy*, 2016. 100(25): p. e42.
 34. Hyphantis, T., K. Kotsis, P.V. Voulgari, et al., Diagnostic Accuracy, Internal Consistency, and Convergent Validity of the Greek Version of the Patient Health Questionnaire 9 In Diagnosing Depression in Rheumatologic Disorders. *Arthritis Care & Research*, 2011. 63(9): p. 1313-1321.
 35. Scholten, J., C. Poorman, L. Culver, et al., Department of Veterans Affairs Polytrauma Telerehabilitation: Twenty-First Century Care. *Phys Med Rehabil Clin N Am*, 2019. 30(1): p. 207-215.
 36. Bernocchi, P., F. Vanoglio, D. Baratti, et al., Home-Based Telesurveillance and Rehabilitation after Stroke: A Real-Life Study. *Top Stroke Rehabil*, 2016. 23(2): p. 106-15.
 37. Nouri, S., E.C. Khoong, C.R. Lyles, et al., Addressing Equity in Telemedicine for Chronic Disease Management during the Covid-19 Pandemic. *NEJM Catalyst Innovations in Care Delivery*, 2020. 1(3).
 38. Füzéki, E., D.A. Groneberg, and W. Banzer, Physical Activity during COVID-19 Induced Lockdown: Recommendations. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, 2020. 15(1): p. 1-5.
 39. Lin, M.-R., H.-F. Hwang, Y.-W. Wang, et al., Community-Based Tai Chi and its Effect on Injurious Falls, Balance, Gait, and Fear of Falling in Older People. *Physical Therapy*, 2006. 86(9): p. 1189-1201.
 40. Pieruccini-Faria, F., Y. Sarquis-Adamson, and M. Montero-Odasso, Mild Cognitive Impairment Affects Obstacle Negotiation in Older Adults: Results from "Gait and Brain Study". *Gerontology*, 2019. 65(2): p. 164-173.
 41. Bagkur, M., T. Yerlikaya, G. Inanc, et al., Reversing the Deconditioning Effects of the Pandemic in the Elderly Via Telerehabilitation. *Neurological Sciences and Neurophysiology*, 2021. 38(4): p. 250.
 42. Tekin, F. and N. Cetisli-Korkmaz, Effectiveness of a Telerehabilitative Home Exercise Program on Elder Adults' Physical Performance, Depression and Fear of Falling. *Perceptual and Motor Skills*, 2022. 129(3), 714–730.
 43. Foster, M.V. and K.A. Sethares, Facilitators and barriers to the adoption of telehealth in older adults: an integrative review. *CIN: Computers, Informatics, Nursing*, 2014. 32(11): p. 523-533.
 44. Reed ME, Huang J, Graetz I, et al. Patient Characteristics Associated with Choosing A Telemedicine Visit vs Office Visit With The Same Primary Care Clinicians. *JAMA Netw Open* 2020;3: e205873
 45. <https://sfmohcd.org/digital-equity>. Accessed November 03, 2021.
 46. <http://www.pewinternet.org/fact-sheet/internet-broadband/>. Accessed November 03, 2021.
 47. Erbil, D.D. and Hazer O., Covid-19 Pandemi Sürecinde Yaşlıların İnternet ve Sosyal Medya Kullanımı Üzerine Nitel Bir Çalışma. *Sosyal Bilimlerde Covid-19 Salgını*, 2021: p. 43.
 48. van Houwelingen, C.T., R.G. Ettema, M.G. Antonietti, et al., Understanding Older People's Readiness for Receiving Telehealth: Mixed-Method Study. *Journal of Medical Internet Research*, 2018. 20(4): p. e8407.
 49. Cimperman, M., M.M. Brenčić, P. Trkman, et al., Older Adults' Perceptions of Home Telehealth Services. *Telemedicine and e-Health*, 2013. 19(10): p. 786-790.
 50. Chen, J., W. Jin, W.S. Dong, et al., Effects of Home-Based Telesupervising Rehabilitation on Physical Function for Stroke Survivors with Hemiplegia: A Randomized Controlled Trial. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 2017. 96(3): p. 152-160.
 51. Russell, T.G., P. Buttrum, R. Wootton, et al., Internet-Based Outpatient Telerehabilitation for Patients Following Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial. *JBJS*, 2011. 93(2): p. 113-120.
 52. Bourne, S., R. DeVos, M. North, et al., Online Versus Face-to-Face Pulmonary Rehabilitation for Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Randomised Controlled Trial. *BMJ Open*, 2017. 7(7): p. e014580.
 53. Bini, S. and J. Mahajan, Clinical Outcomes of Remote Asynchronous Telerehabilitation are Equivalent to Traditional Therapy Following Total Knee Arthroplasty: A Randomized Control Study. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 2017. 23(2): p. 239-247.
 54. Phelan, E.A., J.E. Mahoney, J.C. Voit, et al., Assessment and Management of Fall Risk in Primary Care Settings. *Medical Clinics*, 2015. 99(2): p. 281-293.
 55. Tucker, M.G., J.J. Kavanagh, R.S. Barrett, et al., Age-Related Differences in Postural Reaction Time and Coordination during Voluntary Sway Movements. *Human Movement Science*, 2008. 27(5): p. 728-737.
 56. Cunningham, C., R. O'Sullivan, P. Caserotti, et al., Consequences of Physical Inactivity in Older Adults: A Systematic Review of Reviews and Meta-Analyses. *Scandinavian Journal of Medicine & Science In Sports*, 2020. 30(5): p. 816-827.
 57. Gillespie, L.D., M.C. Robertson, W.J. Gillespie, et al., Interventions for Preventing Falls in Older People Living in the Community. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2012(9).
 58. Howe, T.E., L. Rochester, F. Neil, et al., Exercise for Improving Balance in Older People. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2011(11).
 59. Cadore, E.L., L. Rodríguez-Mañas, A. Sinclair, et al., Effects of Different Exercise Interventions on Risk of Falls, Gait Ability, and Balance in Physically Frail Older Adults: A Systematic Review. *Rejuvenation Research*, 2013. 16(2): p. 105-114.
 60. Wu, G. and L.M. Keyes, Group Tele-Exercise for Improving Balance in Elders. *Telemedicine Journal & E-Health*, 2006. 12(5): p. 561-570.
 61. Wu, G., L. Keyes, P. Callas, et al., Comparison of Telecommunication, Community, and Home-Based Tai Chi Exercise Programs on Compliance and Effectiveness in Elders at Risk for Falls. *Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation*, 2010. 91(6): p. 849-856.

62. Hong, J., J. Kim, S.W. Kim, et al., Effects of Home-Based Tele-Exercise on Sarcopenia among Community-Dwelling Elderly Adults: Body Composition and Functional Fitness. *Experimental Gerontology*, 2017. 87: p. 33-39.
63. Hong, J., H.-J. Kong, and H.-J. Yoon, Web-Based Telepresence Exercise Program for Community-Dwelling Elderly Women with a High Risk of Falling: Randomized Controlled Trial. *JMIR Mhealth and Uhealth*, 2018. 6(5): p. e9563.
64. Bernocchi, P., A. Giordano, G. Pintavalle, et al., Feasibility and Clinical Efficacy of a Multidisciplinary Home-Telehealth Program to Prevent Falls in Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *Journal of the American Medical Directors Association*, 2019. 20(3): p. 340-346.
65. Finkelstein, J., Wood, J., and Cha, E. "Impact of Physical Telerehabilitation on Functional Outcomes in Seniors with Mobility Limitations," in *Proceedings of the Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (San Diego, CA: IEEE)*, 2012, 5827-5832.
66. Yerlikaya, T., A. Öniz, and M. Özgüren, The Effect of an Interactive Tele Rehabilitation Program on Balance in Older Individuals. *Neurological Sciences And Neurophysiology*, 2021. 38(3): p. 180.
67. Briggs, B., C. Jain, M.C. Morey, et al., Providing Rural Veterans Access to Gerofit through Clinical Video Tele-Health. *Innovation in Aging*, 2018. 2(Suppl 1): p. 3.
68. Mantovani, E., C. Zucchella, S. Bottiroli, et al., Telemedicine and Virtual Reality for Cognitive Rehabilitation: A Roadmap for the COVID-19 Pandemic. *Frontiers in Neurology*, 2020. 11: p. 926.
69. Robert, P., A. König, H. Amieva, et al., Recommendations for the Use of Serious Games in People with Alzheimer's Disease, Related Disorders and Frailty. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 2014. 6: p. 54.
70. Hung, M.-C., C.-L. Hsieh, J.-S. Hwang, et al., Estimation of the Long-Term Care Needs of Stroke Patients by Integrating Functional Disability and Survival. *Plos One*, 2013. 8(10): p. e75605.
71. Lin, K.H., C.H. Chen, Y.Y. Chen, et al., Bidirectional and Multi-User Telerehabilitation System: Clinical Effect on Balance, Functional Activity, and Satisfaction in Patients with Chronic Stroke Living in Long-Term Care Facilities. *Sensors (Basel)*, 2014. 14(7): p. 12451-66.
72. Chumbler, N.R., X. Li, P. Quigley, et al., A Randomized Controlled Trial on Stroke Telerehabilitation: The Effects on Falls Self-Efficacy and Satisfaction with Care. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 2015. 21(3): p. 139-143.
73. Cherry, C.O.B., N.R. Chumbler, K. Richards, et al., Expanding Stroke Telerehabilitation Services to Rural Veterans: A Qualitative Study on Patient Experiences Using the Robotic Stroke Therapy Delivery and Monitoring System Program. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 2017. 12(1): p. 21-27.