

DERLEME / REVIEW

Koronavirüs Hastalığı (COVID-19) Pandemisi ve Telerehabilitasyon

Coronavirus Disease (COVID-19) Pandemic and Telerehabilitation

Turhan KAHRAMAN, Doç. Dr. 

İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

Kabul tarihi/Accepted: 16.05.2020

İletişim/Correspondence:

Turhan KAHRAMAN, İzmir Kâtip Çelebi
Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve
Rehabilitasyon Bölümü, Çiğli, İzmir, Türkiye

E-posta: turhan.kahraman@yahoo.com

Özet

Koronavirüs hastalığı (COVID-19) oldukça bulaşıcı bir hastalık olduğu için ülkelerin sağlık sistemlerine ciddi bir yük bindirmiş ve toplumun yaşam biçiminde ciddi değişikliklere neden olmuştur. COVID-19 pandemisi, telerehabilitasyon uygulamalarının önemini daha da ön plana çıkarmıştır. Telerehabilitasyon, rehabilitasyon hizmetlerinin bilgi ve iletişim teknolojileri kullanılarak uzaktan sunulması olarak tanımlanabilir. COVID-19 pandemisinde bulaş riskinin en aza indirilmesi için sosyal hayatın kısıtlanmasıyla bireylerin fiziksel aktivite düzeyleri azalmış, hasta bireylerin rehabilitasyon hizmetlerine ulaşması ciddi düzeyde kısıtlanmıştır. Ayrıca, COVID-19'un ciddi bulaş riski nedeniyle rehabilitasyon profesyonelleri bu hastaların tedavisinde risk altına girmiştir. Bu durumlar göz önünde bulundurulduğunda pek çok otorite tarafından telerehabilitasyon uygulamalarının yaygınlaştırılması gerektiği vurgulanmaktadır. Bu derlemede, telerehabilitasyonun tanımı yapılmış, güncel kanıtları, avantajları ve dezavantajları sunularak COVID-19 pandemisindeki önemi tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Telerehabilitasyon, Koronavirüs, COVID-19, pandemi, rehabilitasyon.

Abstract

As coronavirus disease (COVID-19) is highly contagious, it has put a severe burden on the healthcare systems of countries and has caused critical changes in social life. The COVID-19 pandemic has highlighted the importance of telerehabilitation practices. Telerehabilitation can be defined as the remote delivery of rehabilitation services using information and communication technologies. To minimize the risk of transmission in the COVID-19 pandemic, the restriction on social life has decreased the physical activity levels of individuals, and the access of individuals with disabilities to rehabilitation services has been severely restricted. Besides, the rehabilitation professionals are at risk while treating their patients due to the severe risk of transmission of COVID-19. Considering these circumstances, the need to promote telerehabilitation practices has been highlighted by many authorities. This review has made the definition of telerehabilitation, presented its current evidence, advantages, and disadvantages, and discussed its importance in the COVID-19 pandemic.

Keywords: Telerehabilitation, Coronavirus, COVID-19, pandemic, rehabilitation.

Giriş

Koronavirüs hastalığı (COVID-19) şiddetli akut solunum sendromu koronavirüsü 2'nin (SARS-CoV-2) neden olduğu bulaşıcı bir solunum yolu hastalığı olarak tanımlanmaktadır. 2019 yılının Aralık ayında Çin'in Wuhan kentinde ilk kez görülen hastalık hızla tüm dünyaya yayılmıştır (World Health Organization, 2020a). Türkiye'de ilk vaka 10 Mart 2020 tarihinde görülmüş (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2020a) ve bir gün sonra 11 Mart 2020'de Dünya Sağlık Örgütü tarafından COVID-19 pandemi olarak ilan edilmiştir (World Health Organization, 2020b).

COVID-19, filogenetik olarak 2003'te ortaya çıkan şiddetli akut solunum sendromu koronavirüsüne (Severe Acute Respiratory Syndrome – SARS) ve 2012'de ortaya çıkan Orta Doğu solunum sendromu (Middle East Respiratory Syndrome – MERS) koronavirüsüne benzese de, temel üreme katsayısı (R0), vaka ölüm hızı ve semptomatoloji gibi hastalık özellikleri mevsimsel grip virüsüne daha çok benzemektedir (Choon-Huat Koh & Hoenig, 2020). Bununla birlikte, COVID-19 mevsimsel gripden daha bulaşıcı gibi görünmektedir ve en az iki kat daha yüksek

vaka ölüm hızına sahiptir (Choon-Huat Koh & Hoenig, 2020). COVID-19'un bu özellikleri nedeniyle vaka sayısı çok hızlı bir artış göstermiş, ülkelerin sağlık sistemleri üzerine olan yükü muazzam bir şekilde artırmıştır.

Henüz kesin bir tedavisi ya da aşısı olmayan COVID-19 için en iyi yöntemin korunma olduğu vurgulanmaktadır. Bu kapsamda çeşitli toplumda salgın yönetimi uygulamaları devreye girmiştir (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2020b). Bu uygulamalardan başlıcaları; ellerin uygun şekilde yıkanması, yüze dokunmama, diğer kişilerle olan fiziksel uzaklığın korunması (sosyal izolasyon), maske kullanımı ve karantina olarak sayılabilir. Özellikle sosyal izolasyonun sağlanması amacıyla toplu şekilde gerçekleştirilen toplantı, konser gibi organizasyonlar yasaklanmış, restoran, eğitim kurumları ve ibadethane gibi toplum merkezleri Türkiye dahil pek çok ülkede kapatılmış, toplu taşımaya, yurtiçi ve yurtdışı seyahatlere çeşitli tedbirler getirilmiştir (McCloskey vd., 2020; T.C. İçişleri Bakanlığı, 2020). Ayrıca Türkiye'de vaka sayısının yüksek olduğu illerde resmi tatil ve hafta sonlarında

sokağa çıkma yasakları uygulanmaya başlanmış, tüm ülke çapında 65 yaş üstü ve 20 yaş altı bireylerin haftanın her günü sokağa çıkması yasaklanmıştır (T.C. İçişleri Bakanlığı, 2020). Ek olarak pek çok sektörde uzaktan çalışma yöntemine geçilmiştir. Tüm bu önlemler COVID-19'un önlenmesi için elzem uygulamalar olmakla birlikte evlere kapanan insanların fiziksel aktivite düzeylerinde ve kondisyonlarında ciddi bir azalmaya neden olmuştur. Ayrıca COVID-19'un yüksek bulaşıcılığı nedeniyle COVID-19 tanılı hastalar izole edilmektedir. Bununla birlikte bulaş ihtimali nedeniyle kronik hastalığı olan ve/veya engelli bireylerin fizyoterapi ve rehabilitasyon hizmetlerine olan erişimi son derece kısıtlanmıştır. COVID-19 tanısı olan ve olmayan kişilerin izolasyonu, COVID-19 tanısı olmayan engelli bireylerin rehabilitasyon hizmetlerine ulaşamaması ve COVID-19 hastalarının ihtiyacı olan rehabilitasyon hizmetlerinin özellikle ciddi bulaş riski yaratan fizyoterapi uygulamaları nedeniyle etkin şekilde sunulmaması alternatif ve tamamlayıcı yöntemlere olan ihtiyacı artırmıştır. Yaklaşık 20 yıllık geçmişine sahip olan telerehabiliteasyonun önemi COVID-19 pandemi günlerinde çok daha iyi anlaşılmuştur. Bu derlemenin amacı, telerehabiliteasyonun tanımını yapmak, güncel kanıtlarını, avantajlarını ve dezavantajlarını sunarak COVID-19 pandemisindeki yerini tartışmaktır.

“COVID-19 pandemisi telerehabiliteasyonun öneminin daha çok anlaşılmasına aracılık etmektedir.”

Telerehabiliteasyon

COVID-19 pandemisinden önce de artan yaşlı ve kronik hastalığına sahip nüfus, sağlık sistemleri üzerinde ciddi bir baskı oluşturmaya başlamıştır. Bu nedenle sağlık hizmetlerinin uzun süreler boyunca topluma ulaştırılmasında kullanılabilecek alternatif ve tamamlayıcı yeni yöntemlerin oluşturulması son derece öncelikli bir konu durumuna gelmiştir (Hailey vd., 2011; Rogante, Grigioni, Cordella, & Giacomozzi, 2010). Günümüzde bilgi ve iletişim teknolojilerinde görülen akıl almaz hızdaki gelişim, rehabilitasyonun etkili ve uygun maliyetli olarak ihtiyacı olan bireylere ulaştırılmasına olanak sağlama potansiyeline sahiptir. Sağlık hizmetlerinin, bilgi ve iletişim teknolojileri kullanılarak ulaştırılması tele-sağlık olarak adlandırılmaktadır.

Tele-sağlık uygulamaları neredeyse yüzyıldır gündemde olsa da tele-sağlığın alt dalı olarak kabul edilen telerehabiliteasyon esas olarak 1997 yılında Dizabilite ve Rehabilitasyon Araştırmaları Ulusal Enstitüsü–Amerika Birleşik Devletleri Eğitim Departmanı (National Institute on Disability and Rehabilitation Research–U.S. Department of Education) tarafından Rehabilitasyon Mühendisliği Araştırma Merkezi'nin (Rehabilitation Engineering Research Center) kurulmasıyla gündeme gelmiştir (Winters, 2002). Telerehabiliteasyon, bilgi ve iletişim teknolojileri kullanılarak rehabilitasyonu hastalara ve klinisyenlere mesafe, zaman ve maliyet gibi engelleri azaltarak sağlamayı amaçlayan bir yöntem olarak tanımlanmaktadır (Hailey vd., 2011; Rogante vd., 2010). Telerehabiliteasyon, coğrafik, ekonomik ya da fiziksel yetersizlikleri nedeniyle rehabilitasyona erişemeyen hastaların rehabilitasyon hizmetlerinden faydalanabilmelerine olanak sağlar (Hailey vd., 2011; Rogante vd., 2010).

Telerehabiliteasyonun en önemli avantajlarından biri, mesafe sorununu ortadan kaldırmasıdır. Mesafe sorunu, rehabilitasyon merkezine uzakta yaşanması, yaşanan yerde ilgili hastalık üzerine uzmanlaşmış rehabilitasyon profesyonellerinin bulunmaması, mobilite problemleri nedeniyle transferlerin zor olduğu durumlarda ve günümüzdeki gibi salgın hastalık nedeniyle rehabilitasyon merkezine gidilemediği ya da gitmenin

riskli olduğu durumlarda özellikle geçerlidir. Telerehabiliteasyon tüm bu sorunların üstesinden gelebilecek potansiyele sahiptir. Telerehabiliteasyon hizmetleri, mevcut rehabilitasyon hizmetlerinin kalitesini tamamlamak ve geliştirmek için de kullanılabilir. Pek çok hasta hastane içi ya da ayaktan rehabilitasyon hizmetlerinden kısıtlı sürelerle yararlanabilmektedir. Tedavisi biten hastalar ev egzersizlerini uygulamakta sorun yaşamaktadır. Yapılan çalışmalar hastaların büyük bir çoğunluğunun geleneksel ev egzersizlerini yapmadığını ya da kısmen yaptığını ortaya koymuştur (Dean, Smith, Payne, & Weinman, 2005). Benzer şekilde inme hastaları da uzun dönem desteğe ve rehabilitasyon hizmetlerine ulaşamaktan yakınmaktadır (Ullberg, Zia, Petersson, & Norrving, 2016). Bunlara ek olarak hastanın fonksiyonel durumunun gelişmesiyle birlikte ev egzersiz programlarında güncelleme yapılması gerekmektedir. Tüm bu sorunlar göz önüne alındığında telerehabiliteasyon geleneksel tedavileri tamamlayıcı özelliğiyle ön plana çıkmaktadır. Telerehabiliteasyon kullanımını sağlık harcamalarında da tasarrufa neden olabilir. Özellikle evde bakım hizmetlerinde hastanın evine gitmek zorunda kalan terapistin azalan seyahat süresiyle birlikte terapist bir günde geleneksel yöntemlere göre daha fazla sayıda hastaya ulaşabilir.

“Telerehabiliteasyon, “normal” zamanlarda da uygulanabilir, avantajlı bir yöntemdir.”

Kardiyopulmoner hastalıklarda telerehabiliteasyon etkinliğini inceleyen 11 çalışmanın dahil edildiği bir sistematik derlemede egzersiz kapasitesi ve yaşam kalitesi açısından telerehabiliteasyonun diğer yöntemlerle benzer etkinlikte olduğu, telerehabiliteasyonda tedaviye uyumun merkez tabanlı yaklaşımlara kıyasla daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Hwang, Bruning, Morris, Mandrusiak, & Russell, 2015). Inme hastalarında telerehabiliteasyonun etkinliğini inceleyen 22 çalışmanın dahil edildiği güncel bir Cochrane derlemesinde günlük yaşam aktiviteleri, üst ekstremitte fonksiyonu, denge, yaşam kalitesi ve depresyondaki iyileşme oranları açısından telerehabiliteasyon ve yüz yüze rehabilitasyon uygulamaları arasında anlamlı bir fark bulunmadığı bildirilmiştir (Laver vd., 2020). Multipl skleroz hastalarında telerehabiliteasyon etkilerini inceleyen çalışmaların dahil edildiği bir diğer Cochrane derlemesinde telerehabiliteasyonun dizabilite ve yorgunluk, ağrı, insomnia gibi semptomlarda azalma, fonksiyonel aktivitelerde ve yaşam kalitesinde gelişme sağladığı bildirilmiştir (Khan, Amatya, Kesselring, & Galea, 2015). Muskuloskeletal problemi olan hastalarda telerehabiliteasyon etkinliğini inceleyen çalışmaların dahil edildiği sistematik derlemelerde telerehabiliteasyonun ağrı, fonksiyonel sonuçlar ve diğer sonuç ölçümleri üzerinde yüz yüze yöntemler kadar etkili olduğu bildirilmiştir (Cottrell, Galea, O'Leary, Hill, & Russell, 2017; Grona, Bath, Busch, Rotter, Trask, & Harrison, 2018; Jiang, Xiang, Gao, Guo, & Liu, 2018; Pastora-Bernal, Martin-Valero, Baron-Lopez, & Estebanez-Perez, 2017). Tüm bu olumlu sonuçların yanında sözü edilen derlemeler, telerehabiliteasyon çalışmalarının çoğunun metodolojik açıdan kalitesinin düşük olduğuna vurgu yapmaktadır. Kanıt düzeyi çok yüksek olmasa da bu sonuçlar telerehabiliteasyonun son derece umut vadeden bir yöntem olduğunu düşündürmektedir. Gelecekte bu konuda yapılacak metodolojik açıdan yüksek kaliteli çalışmalar telerehabiliteasyon etkinliğinin kanıt düzeyini artıracak ve telerehabiliteasyon yaklaşımlarının kullanımının artmasına katkıda bulunacaktır.

Her yöntemin olduğu gibi telerehabiliteasyon uygulamalarının da bazı dezavantajları vardır (Standing, Standing, McDermott,

Gururajan, & Kiani Mavi, 2018). Fizyoterapistler, direkt temasın gerektiği elle yapılan pek çok değerlendirme ve tedavi yöntemlerinden yararlanmaktadır. Ayrıca dokunmanın terapötik etkisinin de ortadan kalkması telerehabiliasyon uygulamalarının başlıca dezavantajlarındandır. Bu gibi durumlarda, ilgili değerlendirme ya da tedavi yönteminin hastanın bakım verenine öğretilmesi ve uzaktan süpervizyon yoluyla uygulanması bazı durumlarda çözüm olabilir (Russell, 2009). Ayrıca, klinisyenler ve hastalar, telerehabiliasyon sistemlerini kurmak ve sistemlerde açığa çıkan sorunları gidermek için gerekli teknik bilgi ve donanıma sahip olmayabilirler. Bu gibi durumlarda hem klinisyenlerin hem de hastanın teknik bilgi açısından eğitim alması gerekmektedir. Ayrıca internet bağlantı hızı gibi altyapı yetersizlikleri de sorun oluşturabilir. Veri aktarımının güvenliği ve hasta gizliliğinin nasıl sağlanabileceği konusunda da bazı endişeler bulunmaktadır (Richmond vd., 2017). Tüm bu dezavantajlarına rağmen özellikle son on yıldaki teknolojik gelişmeler ve telerehabiliasyonun etkinliğini gösteren kanıt düzeyinin artışıyla birlikte telerehabiliasyona olan ilgide bir artış meydana gelmiştir (Galea, 2019).

Telerehabiliasyon uygulamaları

Telerehabiliasyon uygulamaları; video-konferans sistemleri, sensör teknolojileri ve daha pahalı olan hasta geri bildirimli ve/veya geri bildirimsiz tamamen artırılmış sanal gerçeklik sistemleriyle gerçekleştirilmektedir. Genel olarak telerehabiliasyon sistemleri; görüntü tabanlı telerehabiliasyon, sensör tabanlı telerehabiliasyon ve sanal gerçeklik tabanlı telerehabiliasyon olarak sınıflandırılabilir (Russell, 2007).

Görüntü tabanlı telerehabiliasyon teknolojileri video konferans yöntemiyle gerçekleştirilmekte olup tarihsel olarak en eski telerehabiliasyon yöntemi olarak kabul edilir (Delaplain, Lindborg, Norton, & Hastings, 1993). Görüntü tabanlı telerehabiliasyon teknolojileri hakkındaki yüksek düzeydeki kanıtlar uzaktan tanı ve hasta takibinde kullanılabilirliğini ve fizyoterapistler için en etkin yöntem olduğunu düşündürmektedir (Russell, 2007).

Sensör tabanlı teknolojiler, akselerometreler ve jiroskoplar gibi sensörlerle hareket verilerinin toplanmasını hedefler. Ayrıca sensörler aracılığıyla elektrokardiogram, kan basıncı ve kan oksijen miktarı gibi verilerin de takibi yapılabilmektedir (Peretti, Amenta, Tayebati, Nittari, & Mahdi, 2017).

Sanal gerçeklik tabanlı telerehabiliasyon sistemlerinde hastanın istenen hareketleri yapabildiği ve motor yanıtları verebilmesi için bilgisayar tarafından üç boyutlu sanal çevreler oluşturulur. Oluşturulan bu sanal çevreler, bilgisayar ekranından gösterilebildiği gibi artırılmış gerçeklik olarak sanal gerçeklik gözlükleri ve haptik (dokunsal) geribildirim cihazlarıyla da sağlanabilir. Rehabilitasyon profesyonelleri, bu sanal çevreleri istenilen tedavi hedefleri doğrultusunda değiştirebilirler (Holden, 2005).

COVID-19 pandemisinde telerehabiliasyonun yeri

Geniş çerçevede ele alındığında tele-sağlık uygulamaları, çevresel ya da biyolojik tehlikelerin varlığında son derece önemli role sahiptir. Örneğin, 2003 yılında patlak veren SARS salgını sonrası Çin, benzer durumlarda kullanılabilirlik üzere bölgesel ve ulusal düzeyde sağlık bilgi teknolojilerine daha fazla önem vermeye başlayarak tele-sağlık uygulamaları açısından önemli projeler oluşturmuştur (Zhao vd., 2010). Kuzey Atlantik Antlaşması Örgütü (North Atlantic Treaty

Organization – NATO) 2013 yılından 2017 yılına kadar afet zamanlarında gerekli olan sağlık müdahaleleri için Çokuluslu Tele-tıp Sistemi'nin geliştirilmesi üzerinde çalışmıştır (Doorn vd., 2018). Bu sistem özellikle deprem ve hortum gibi doğal afetler sırasında sağlık hizmetlerinin sürdürülebilmesi için gerekli teknik alt yapı hazırlıkları hakkında bilgiler sunmaktadır.

“Telerehabiliasyon, salgın ya da diğer afetlerde oldukça önemli bir yöntemdir.”

Fizyoterapistler, işlerinin doğası gereği hastalarla yakın temas kurmak zorunda oldukları için COVID-19 pandemisinde risk altında olan meslek mensupları olarak kabul edilmektedirler (Burdorf, Porru, & Rugulies, 2020). Hasta ve hasta yakınlarının korunması ve enfeksiyon yayılımının önüne geçilmesi amacıyla çok acil durumlar dışında fizyoterapistlerin tedavilere ara vermesi gerektiği önerilmiş, hasta tedavileri sırasında da enfeksiyondan korunma önlemlerinin sıkı bir şekilde uygulanması gerektiğine vurgu yapılmıştır (Boldrini, Bernetti, Fiore, & SIMFER, 2020; İnal İnce, Vardar Yağlı, Sağlam, & Çalık Küttükcü, 2020; Turolla, Rossetti, Viceconti, Palese, & Geri, 2020). Hem COVID-19 pozitif hem de COVID-19 negatif olup başka bir hastalığa sahip bireylerin fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarında pek çok otorite, telerehabiliasyon tabanlı yaklaşımların önemine vurgu yapmıştır (Boldrini vd., 2020; Ceravolo, De Sire, Andrenelli, Negrini, & Negrini, 2020; İnal İnce vd., 2020; Lee, 2020; Thomas vd., 2020; Turolla vd., 2020). Hospitalize COVID-19 tanılı hastaların tedavisinde erken rehabilitasyonun önemine vurgu yapılmaktadır (Ceravolo vd., 2020). Ancak bulaş riskinin en az indirilmesi, fizyoterapistlerin etkin ve güvenli çalışabilmesi açısından uygun hastalarda hastane içi dönemde telerehabiliasyon uygulamalarının kullanılması tavsiye edilmektedir (Ceravolo vd., 2020; İnal İnce vd., 2020).

Avrupa'da COVID-19 pandemisinde ilk ve en çok etkilenen ülke İtalya olmuştur (Remuzzi & Remuzzi, 2020). Bu durum, İtalya'daki rehabilitasyon profesyonellerinin COVID-19 deneyimlerinin daha fazla olmasına neden olmuştur. 3 Nisan 2020 tarihinde gerçekleştirilen 90 dakikalık bir webinarla İtalya'nın beş farklı bölgesinde görev yapan beş fiziksel tıp ve rehabilitasyon hekimi COVID-19 pandemisinde yaşadıkları telerehabiliasyon deneyimlerini aktarmış ve bu aktarımlar makale olarak yayınlanmıştır (Negrini vd., 2020). Katılımcılar tarafından bildirilen deneyimlerin birçok açıdan çok farklı olması, telerehabiliasyon için belirli protokollerin yokluğuna vurgu yapmaktadır. Paylaşılan telerehabiliasyon deneyimlerinden ikisinin ulusal, birinin bölgesel ve birinin yerel düzeyde olduğu, bir tanesinin de post-COVID-19 hastalarındaki uygulamaları içerdiği görülmüştür. Uygulamalara katılan hasta sayısının birkaç düzineden 1200'lere varan sayılarda değiştiği bildirilmiştir. Ayrıca, hastaların yaşları ve hastalık durumlarının da (post-COVID-19 hastaları, travmatik beyin yaralanması, multipl skleroz ve gelişimsel spinal deformiteler gibi) oldukça değişken olduğu görülmüştür. Uygulanan yöntemlere bakıldığında bir deneyimin ayaktan tedavi faaliyetlerinin tümüne (konsültasyonlar ve tedaviler) odaklandığı, diğerlerininse sadece konsültasyon ya da sadece tedavi hizmetlerine odaklandığı görülmüştür. Egzersizlerin uygulanma biçimine bakıldığında fizyoterapist tarafından bireysel olarak öğretilme veya uygulama ile sunulma yöntemlerinin kullanıldığı görülmüştür. Tüm bu farklılıkların yanında gerçekleştirilen uygulamaların bazı ortak yanlarının da olduğu bildirilmiştir (Negrini vd., 2020).

Tüm katılımcılar, acil durumun getirdiği baskı nedeniyle telerehabiliteasyon uygulamalarına başladığını, telerehabiliteasyon konusunda çok az deneyime sahip olduklarını, bu yeni ihtiyaçlarla yüzleşmek için bakış açlarını ve protokolleri değiştirme becerilerinin olduğunu, bölüm başkanından doktorlara ve terapistlere kadar telerehabiliteasyon uygulamalarına dahil olan herkesin adaptasyon becerisinin olduğunu ve araştırma ve inovasyon eğilimine sahip olduklarını bildirmişlerdir. Kullanılan teknolojilerin daha önce araştırma için geliştirilmiş ya da halihazırda var olan ücretsiz uygulamalardan oluştuğu ve yalnızca bir uygulamanın COVID-19 sonrası özel olarak hazırlandığı bildirilmiştir. Sağlık profesyonelleri bazen ofislerinde olsalar bile sıklıkla evlerinden telerehabiliteasyon hizmetlerini gerçekleştirmişlerdir. Öte yandan hasta ve yakınlarıysa evlerinden bu hizmeti almıştır. Hastaların, kendi ev ortamlarında olmaları nedeniyle değerlendirme ve tedaviler sırasında daha rahat hissettiklerine vurgu yapılmıştır. Müdahaleler daha çok karşılıklı konuşma şeklinde (video-konferans) gerçekleştirilmiştir. Bunun yanında dikkatli süpervizyonla bakım verenlerden destek alınarak az da olsa bazı dokunma gerektiren uygulamalar da gerçekleştirilmiştir. Tüm katılımcılar, telerehabiliteasyonun yapılabilir olduğunu, maliyetleri ciddi düzeyde düşürdüğünü, COVID-19 pandemisi geçtiğinde de kullanılabilceğini ve hem hastaların hem de sağlık profesyonellerinin telerehabiliteasyondan memnun olduğunu vurgulamışlardır. Telerehabiliteasyonun dezavantajları olarak; hasta-klinisyen etkileşiminin biyopsikososyal ve holistik açıdan tam olarak sağlanamaması, yaş bariyeri, teknik problemler ve hasta gizliliğindeki problemler belirtilmiştir (Negrini vd., 2020).

İtalya'nın yaşadığı bu deneyim, COVID-19 pandemisi sırasındaki telerehabiliteasyon uygulamalarına güzel bir bakış açısı getirmiştir. Japonya'da yaşları 19 ila 66 arasında değişen dört COVID-19 hastasının dahil edildiği bir çalışmada video-konferans yöntemiyle fizyoterapist eşliğinde 20 dakikalık egzersiz programı uygulanmıştır (Mukai no vd., 2020). Hastalar uygulamadan memnun olduklarını, bu uygulamanın sağlık durumlarını geliştireceğini düşündüklerini ve bu uygulamayı başkalarına da tavsiye edeceklerini bildirmişlerdir (Mukai no vd., 2020). Bu iki örnek dışında COVID-19 pandemisinde telerehabiliteasyon uygulamalarının sonuç ya da deneyim aktarımının olmadığı görülmektedir. Ancak bu durumun telerehabiliteasyon özelinde olmadığı da akılda bulundurulmalıdır.

COVID-19 nedeniyle gerçekleştirilen rehabilitasyon uygulamalarını inceleyen "canlı" sistematik derlemenin en güncel versiyonunda (31 Mart 2020), dahil edilen tüm makalelerin mevcut COVID-19 pandemisine değil önceki literatüre dayandığı bildirilmiştir (Ceravolo vd., 2020). Derlemeye dahil edilen makalelerin ana mesajları şunları içermektedir: 1) hospitalize COVID-19'lular hastalarda erken rehabilitasyon önemlidir; 2) karantina veya sosyal izolasyon nedeniyle hareketleri kısıtlanmış kişiler egzersiz programlarına alınmalıdır; 3) telerehabiliteasyon, evdeki insanlar için ilk tedavi seçeneği olmalıdır (Ceravolo vd., 2020). COVID-19'un çok hızlı bir şekilde ortaya çıkması ve ilerlemesiyle birlikte hayatlarımızı derinden etkilemesi nedeniyle yaklaşık dört aylık kısa bir sürede (bu makale Mayıs 2020 ortalarında kaleme alınmıştır) bu konuda kanıt düzeyi yüksek bilimsel çalışmaların yapılamaması çok da şaşırtıcı değildir (Haines & Berney, 2020). Ancak COVID-19 pandemisinde telerehabiliteasyon konusunda çeşitli çalışmaların planlanmış olduğu görülmektedir (Çırak, 2020a; Çırak, 2020b; Kapreli, Paraskevi, Argyrou, & Tsatsakos, 2020; Koce, 2020; Kortianou & Kapreli, 2020).

Ayrıca 2018 yılında bildirilen bir çalışma protokolünde de enfeksiyon izolasyonunda bulunan hastalarda telerehabiliteasyon etkinliğinin inceleneceği bildirilmiştir (Samuel, 2018). Bu çalışmaların sonuçları geldikçe izolasyon durumlarında ve COVID-19 pandemisinde telerehabiliteasyonun etkinliği hakkındaki bilgi düzeyimiz artacaktır.

Türkiye'de gerçekleştirilmiş olan geçmiş dönemdeki telerehabiliteasyon tabanlı tedavi çalışmalarıyla ilgili hızlı ve yüzeysel bir literatür taraması yapıldığında sayılarının oldukça kısıtlı olduğu dikkat çekmektedir. Bu çalışmalardan dördünün özgün araştırma makalesi (Doğru Hüzmeleli, Duman, & Yıldırım, 2017; Duruturk & Ozkoslu, 2019; Kahraman, Savci, Ozdogar, Gedik, & Idiman, 2019; Pekçetin, Özdiñç, Ata, Can, & Elter, 2019) [bu makalelerden biri lisansüstü tezinden yayına dönüşmüştür (Kahraman, 2017)], diğer ikisinin ise lisansüstü tez çalışması olduğu görülmüştür (Cangi, 2015; Kavuncubaşı, 2019). İki çalışmada telerehabiliteasyon telefon görüşmeleriyle gerçekleştirilmiş olup (Kavuncubaşı, 2019; Pekçetin, Özdiñç, Ata, Can, & Elter, 2019) diğer dört çalışmada video-konferans yöntemi kullanılmıştır (Cangi, 2015; Doğru Hüzmeleli vd., 2017; Duruturk & Ozkoslu, 2019; Kahraman vd., 2019). Çalışmalara multipl sklerozlu (Kahraman vd., 2019), inmele (Doğru Hüzmeleli vd., 2017), koroner arter bypass cerrahisi geçirmiş tip 2 diyabetli (Kavuncubaşı, 2019), tip 2 diyabetli (Duruturk & Ozkoslu, 2019), kekemeliği olan (Cangi, 2015) ve gebeliğe bağlı bel ağrısı olan bireylerin (Pekçetin vd., 2019) dahil edildiği görülmüştür. Dört çalışmada telerehabiliteasyon tabanlı fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarının etkinliği (Doğru Hüzmeleli vd., 2017; Duruturk & Ozkoslu, 2019; Kahraman vd., 2019; Kavuncubaşı, 2019), bir çalışmada dil ve konuşma terapisinin etkinliği (Cangi, 2015), diğer bir çalışmada da ergonomik eğitimin etkinliği (Pekçetin vd., 2019) incelenmiştir. Benzer şekilde ülkemizde telerehabiliteasyon alanında değerlendirme ve tedavi amacıyla kullanılacak sensör tabanlı yöntemlerin geliştirilmesine yönelik çalışmaların kısıtlı sayıda da olsa yapılmakta olduğu görülmüştür (Çubukçu, Yüzgeç, Zileli, & Zileli, 2020; Dinvar, Çubukcu, & Yüzgeç, 2017; Işık, Güler, & Sener, 2013; Kılıççeken, Çubukçu, & Yüzgeç, 2019; Ulaş, 2019; Yurtman & Barshan, 2013). Telerehabiliteasyonla ilgili ilk bilimsel çalışmanın yayınlanmasının üzerinden geçen 20 yıldan fazla zamanda bu konudaki çalışma sayısının hızla artış göstermesi de göz önüne alındığında Türkiye'nin bu konuda geri kalması oldukça şaşırtıcı ve üzücüdür (Peretti vd., 2017).

"COVID-19 öncesi Türkiye'de yapılan telerehabiliteasyon çalışmalarının sayısı kısıtlıdır."

Sonuç ve Öneriler

Krizler, fırsatları ve çıkartılacak dersleri de beraberinde getirir. Dünya çapında yürütülen özel ve kamu tarafından finanse edilen klinik çalışma protokollerinin kaydedildiği veri tabanı olan ClinicalTrials.gov'daki COVID-19 pandemisinde telerehabiliteasyon uygulamalarının etkinliğini inceleyecek araştırma protokolleri incelendiğinde var olan 5 çalışmadan 3'ünün Türkiye kökenli olması (Çırak, 2020a; Çırak, 2020b; Koce, 2020) oldukça sevindirici bir gelişmedir (Çırak, 2020a; Çırak, 2020b; Kapreli vd., 2020; Koce, 2020; Kortianou & Kapreli, 2020). Ayrıca Türkiye'de COVID-19 salgını süresince sosyal medyada video-konferans tabanlı grup ya da bireysel temelli egzersiz yaklaşımlarının yaygınlaştığı görülmektedir (yazarın kişisel gözlemdir). Dünyayla kıyaslandığında Türkiye, telerehabiliteasyon konusunda geri kalmış olsa da

COVID-19 pandemisinin ülkemizdeki telerehabilasyon farkındalığını artırdığı görülmektedir. İtalyan rehabilitasyon profesyonelleri COVID-19 pandemisinde telerehabilasyonun "uygulanabilir" olduğunu fark etmiştir (Negrini vd., 2020). Benzer durumun ülkemiz için de geçerli olacağı düşünülmektedir.

"COVID-19 ile birlikte ülkemizdeki telerehabilasyon çalışmalarında artış gözlenmektedir."

COVID-19 pandemisi alışkanlıklarımızı kökten değiştirmiştir ve pek çoklarının öngördüğü üzere belki de yeni bir çağın başlangıcı olacaktır. Bu kadar dramatik bir değişiklik olmasa bile COVID-19 pandemisi, insanlık tarihinde görülen ilk büyük afet değildir ve son da olmayacaktır. Hem klinisyen hem de araştırmacı rehabilitasyon profesyonelleri ve mesleki birlikler telerehabilasyonun yaygınlaştırılması ve etkinliğinin artırılması üzerine daha çok odaklanmalıdır. Yakın gelecekte, biyosensörler, akıllı telefonlar ve akıllı evler gibi teknolojilerdeki gelişmelere paralel olarak telerehabilasyon daha da gelişecektir. Aslında mevcut teknolojik gelişmeler telerehabilasyon uygulamaları için oldukça yeterli olmakla birlikte asıl önemli konu rehabilitasyon profesyonellerinin ve hastaların bakış açısını değiştirebilmektir. Özellikle eğitim müfredatlarında telerehabilasyonun yerinin artırılması gelecek rehabilitasyon profesyonellerinin bakış açısının değişmesinde yarar sağlayabilir (Smith vd., 2020). Lisansüstü düzeyde, telerehabilasyon ayrı bir uzmanlık alanı olarak yapılandırılabilir. Ek olarak hasta dernekleri aracılığıyla telerehabilasyon uygulamalarının hastalara açıklanması da hastaların bakış açılarının şekillendirilmesi açısından önemlidir. Ülke çapında geçerli telerehabilasyon kılavuzlarının yayınlanması, telerehabilasyon uygulamalarının sigorta kapmasına alınması için gerekli yasal düzenlemelerin yapılması, var olan tedavi modellerine telerehabilasyonun entegre edilmesi, etik, gizlilik ve güvenlik ile ilgili olan çekinceler üzerinde çalışılması son derece önem arz etmektedir.

Alana Katkı

Bu derlemede, telerehabilasyonun tanımı yapılmış, güncel kanıtları, avantajları ve dezavantajları sunulmuş COVID-19 pandemi sürecindeki önemi tartışılmıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak herhangi bir nakdi/aynı yardım alınmamıştır. Herhangi bir kişi ve/veya kurum ile ilgili çıkar çatışması yoktur.

Kaynaklar

- Boldrini, P., Bernetti, A., Fiore, P., & SIMFER, E. C. (2020). Impact of COVID-19 outbreak on rehabilitation services and Physical and Rehabilitation Medicine (PRM) physicians' activities in Italy. An official document of the Italian PRM Society (SIMFER). *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, [Basım aşamasında] doi: 10.23736/S1973-9087.20.06256-5.
- Burdorf, A., Porru, F., & Rugulies, R. (2020). The COVID-19 (Coronavirus) pandemic: consequences for occupational health. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, (3), 229-230.
- Cangi, M. E. (2015). Kronik kekemelikte tele-terapinin etkililiğinin kontrollü incelenmesi: karma yöntem araştırması. Doktora tezi, Anadolu Üniversitesi. Eskişehir.
- Ceravolo, M. G., De Sire, A., Andrenelli, E., Negrini, F., & Negrini, S. (2020). Systematic rapid "living" review on rehabilitation needs due to COVID-19: update to march 31st 2020. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, [Basım aşamasında] doi:10.23736/s1973-9087.20.06329-7

- Choon-Huat Koh, G., & Hoening, H. (2020). How Should the Rehabilitation Community Prepare for 2019-nCoV? *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, [Basım aşamasında] doi:10.1016/j.apmr.2020.03.003
- Cottrell, M. A., Galea, O. A., O'Leary, S. P., Hill, A. J., & Russell, T. G. (2017). Real-time telerehabilitation for the treatment of musculoskeletal conditions is effective and comparable to standard practice: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Rehabilitation*, 31(5), 625-638.
- Çırak, Y. (2020a). Telerehabilitation for Patients Diagnosed With Coronavirus (COVID-19). <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT04346927>. Erişim tarihi: 12.05.2020
- Çırak, Y. (2020b). Telerehabilitation-based Yoga and Mindfulness Home Program in Postmenopausal Women Having Social Isolation. <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT04346979>. Erişim tarihi: 12.05.2020
- Çubukçu, B., Yüzgeç, U., Zileli, R., & Zileli, A. (2020). Reliability and validity analyzes of Kinect V2 based measurement system for shoulder motions. *Medical engineering & physics*, 76, 20-31.
- Dean, S. G., Smith, J. A., Payne, S., & Weinman, J. (2005). Managing time: an interpretative phenomenological analysis of patients' and physiotherapists' perceptions of adherence to therapeutic exercise for low back pain. *Disability & Rehabilitation*, 27(11), 625-636.
- Delaplain, C. B., Lindborg, C., Norton, S., & Hastings, J. (1993). Tripler pioneers telemedicine across the Pacific. *Hawaii Medical Journal*, 52(12), 338-339.
- Dinvar, Y., Çubukcu, B., & Yüzgeç, U. (2017). MS kinect based tracking application for knee anterior cruciate ligament physical therapy. In 2017 International Conference on Computer Science and Engineering (UBMK) (pp. 894-898). IEEE.
- Doarn, C. R., Latifi, R., Poropatich, R. K., Sokolovich, N., Kosiak, D., Hostiuc, F., vd. (2018). Development and Validation of Telemedicine for Disaster Response: The North Atlantic Treaty Organization Multinational System. *Telemedicine Journal and e-Health*, 24(9), 657-668.
- Doğru Hüzmeli, E., Duman, T., & Yıldırım, H. (2017). Efficacy of telerehabilitation in patients with stroke in Turkey: A pilot study. *Turkish Journal of Neurology*, 23, 21-25.
- Duruturk, N., & Ozkoslu, M. A. (2019). Effect of tele-rehabilitation on glucose control, exercise capacity, physical fitness, muscle strength and psychosocial status in patients with type 2 diabetes: A double blind randomized controlled trial. *Primary Care Diabetes*, 13(6), 542-548.
- Galea, M. D. (2019). Telemedicine in rehabilitation. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*, 30(2), 473-483.
- Grona, S. L., Bath, B., Busch, A., Rotter, T., Trask, C., & Harrison, E. (2018). Use of videoconferencing for physical therapy in people with musculoskeletal conditions: A systematic review. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 24(5), 341-355.
- Hailey, D., Roine, R., Ohinmaa, A., & Dennett, L. (2011). Evidence of benefit from telerehabilitation in routine care: a systematic review. *Journal of Telemedicine and Telecare*, (6), 281-287.
- Haines, K. J., & Berney, S. (2020). Physiotherapists during COVID-19: usual business, in unusual times. *Journal of Physiotherapy*, 66(2):67-69.
- Holden, M. K. (2005). Virtual environments for motor rehabilitation: review. *CyberPsychology & Behavior*, 8(3), 187-211; discussion 212-189.
- Hwang, R., Bruning, J., Morris, N., Mandrusiak, A., & Russell, T. (2015). A systematic review of the effects of telerehabilitation in patients with cardiopulmonary diseases. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 35(6), 380-389.
- Işık, A. H., Güler, I., & Sener, M. U. (2013). A low-cost mobile adaptive tracking system for chronic pulmonary patients in home environment. *Telemedicine journal and e-health : the official journal of the American Telemedicine Association*, 19(1), 24-30.
- İnal İnce, İ., Vardar Yağlı, N., Sağlam, M., & Çalık Kütükcü, E. (2020). Yeni tip koronavirüs (SARS-Cov-2) kaynaklı COVID-19 enfeksiyonunda akut dönem ve postakut dönemde fizyoterapi ve rehabilitasyon. *Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi*, 31(1), 81-93.
- Jiang, S., Xiang, J., Gao, X., Guo, K., & Liu, B. (2018). The comparison of telerehabilitation and face-to-face rehabilitation after total knee arthroplasty: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 24(4), 257-262.
- Kahraman, T. (2017). Telerehabilasyon tabanlı motor imgeleme eğitiminin multipl sklerozlu bireylerin yürüme ve denge performansları üzerine etkisi: Randomize kontrollü çalışma. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi. İzmir.

- Kahraman, T., Savci, S., Ozdogar, A. T., Gedik, Z., & Idiman, E. (2019). Physical, cognitive and psychosocial effects of telerehabilitation-based motor imagery training in people with multiple sclerosis: A randomized controlled pilot trial. *Journal of Telemedicine and Telecare*, [Basım aşamasında] doi: 10.1177/1357633X18822355.
- Kapreli, E., Paraskevi, B., Argyrou, S., & Tsatsakos, G. (2020). Quarantine and Telerehabilitation in Chronic Pain Patients During COVID-19 Pandemic. <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT04381000>. Erişim tarihi: 12.05.2020
- Kavuncubaşı, Y. (2019). Koroner arter by pass greft cerrahisi geçiren tip 2 diyabetli olgularda telerehabilitesyonun etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Khan, F., Amatya, B., Kesselring, J., & Galea, M. (2015). Telerehabilitation for persons with multiple sclerosis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (4):CD010508.
- Kılıççeken, S., Çubukçu, B., & Yüzgeç, U. (2019). Real-time 2D Human Skeleton Monitoring System. In 2019 3rd International Symposium on Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies (ISMSIT) (pp. 1-4). IEEE.
- Koçe, K. (2020). Telerehabilitation in Individuals Over 65 Years of Age Having Social Isolation Due to Coronavirus (COVID-19). <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT04334434>. Erişim tarihi: 12.05.2020
- Kortianou, E., & Kapreli, E. (2020). Telerehabilitation in Patients With COVID-19 After Hospitalization. The ATHLOS Study (ATHLOS). <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT04368845>. Erişim tarihi: 12.05.2020
- Laver, K. E., Adey-Wakeling, Z., Crotty, M., Lannin, N. A., George, S., & Sherrington, C. (2020). Telerehabilitation services for stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 1:CD010255.
- Lee, A. (2020). COVID-19 and the Advancement of Digital Physical Therapist Practice and Telehealth. *Physical Therapy*, [Basım aşamasında] doi: 10.1093/ptj/pzaa079.
- McCloskey, B., Zumla, A., Ippolito, G., Blumberg, L., Arbon, P., Cicero, A., vd. (2020). Mass gathering events and reducing further global spread of COVID-19: a political and public health dilemma. *The Lancet*, 395(10230), 1096-1099.
- Mukaino, M., Tatemoto, T., Kumazawa, N., Tanabe, S., Kato, M., Saitoh, E., & Otaka, Y. (2020). Staying active in isolation: Telerehabilitation for individuals with the SARS-CoV-2 infection. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, [Basım aşamasında] doi: 10.1097/PHM.0000000000001441.
- Negrini, S., Kiekens, C., Bernetti, A., Capecci, M., Ceravolo, M. G., Lavezzi, S., vd. (2020). Telemedicine from research to practice during the pandemic."Instant paper from the field" on rehabilitation answers to the COVID-19 emergency. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, [Basım aşamasında] doi: 10.23736/51973-9087.20.06331-5.
- Pastora-Bernal, J. M., Martin-Valero, R., Baron-Lopez, F. J., & Estebanez-Perez, M. J. (2017). Evidence of Benefit of Telerehabilitation After Orthopedic Surgery: A Systematic Review. *Journal of Medical Internet Research*, 19(4), e142.
- Pekçetin, S., Özdiñç, S., Ata, H., Can, H. B., & Elter, K. (2019). Effect of telephone-supported ergonomic education on pregnancy-related low back pain. *Women & Health*, 59(3), 294-304.
- Peretti, A., Amenta, F., Tayebati, S. K., Nittari, G., & Mahdi, S. S. (2017). Telerehabilitation: review of the state-of-the-art and areas of application. *JMIR Rehabilitation and Assistive Technologies*, 4(2), e7.
- Remuzzi, A., & Remuzzi, G. (2020). COVID-19 and Italy: what next? *The Lancet*. 395(10231):1225-1228.
- Richmond, T., Peterson, C., Cason, J., Billings, M., Terrell, E. A., Lee, A. C. W., vd. (2017). American Telemedicine Association's Principles for Delivering Telerehabilitation Services. *International Journal of Telerehabilitation*, 9(2), 63-68.
- Rogante, M., Grigioni, M., Cordella, D., & Giacomozzi, C. (2010). Ten years of telerehabilitation: A literature overview of technologies and clinical applications. *NeuroRehabilitation*, 27(4), 287-304.
- Russell, T. G. (2007). Physical rehabilitation using telemedicine. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 13(5), 217-220.
- Russell, T. G. (2009). Telerehabilitation: a coming of age. *Australian Journal of Physiotherapy*, 55(1), 5-6.
- Samuel, G. S. (2018). Using Telerehabilitation Tools to Deliver Quality Therapy to Patients Under Infection Isolation Precautions (IsoRehab2018). <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT03631524>. Erişim tarihi: 12.05.2020
- Smith, A. C., Thomas, E., Snoswell, C. L., Haydon, H., Mehrotra, A., Clemensen, J., & Caffery, L. J. (2020). Telehealth for global emergencies: Implications for coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Journal of Telemedicine and Telecare*, [Basım aşamasında] doi:10.1177/1357633x20916567
- Standing, C., Standing, S., McDermott, M. L., Gururajan, R., & Kiani Mavi, R. (2018). The paradoxes of telehealth: a review of the literature 2000-2015. *Systems Research and Behavioral Science*, 35(1), 90-101.
- T.C. İçişleri Bakanlığı (2020). Haberler - Genelgeler. <https://www.icisleri.gov.tr/haberler-yeni>. Erişim tarihi: 12.05.2020
- T.C. Sağlık Bakanlığı (2020). Toplumda Salgın Yönetimi. <https://covid19bilgi.saglik.gov.tr/toplumda-salgın-yonetimi.html>. Erişim tarihi: 12.05.2020
- T.C. Sağlık Bakanlığı (2020). Türkiye Günlük Koronavirüs Tablosu. <https://covid19.saglik.gov.tr/>. Erişim tarihi: 12.05.2020
- Thomas, P., Baldwin, C., Bissett, B., Boden, I., Gosselink, R., Granger, C. L., vd. (2020). Physiotherapy management for COVID-19 in the acute hospital setting: clinical practice recommendations. *Journal of Physiotherapy*, 66(2), 73-82.
- Turolla, A., Rossetini, G., Viceconti, A., Palese, A., & Geri, T. (2020). Musculoskeletal Physical Therapy During the COVID-19 Pandemic: Is Telerehabilitation the Answer? *Physical Therapy*, [Basım aşamasında] doi: 10.1093/ptj/pzaa093.
- Ulaş, V. (2019). Omuz Egzersizlerinin RGB-D Verisi Kullanılarak Gerçek Zamanlı Kestirimi İçin Sanal Egzersiz Sistemi. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara
- Ullberg, T., Zia, E., Petersson, J., & Norrving, B. (2016). Perceived unmet rehabilitation needs 1 year after stroke: an observational study from the Swedish stroke register. *Stroke*, 47(2), 539-541.
- Winters, J. M. (2002). Telerehabilitation research: emerging opportunities. *Annual Review of Biomedical Engineering*, 4(1), 287-320.
- World Health Organization (2020a). Novel Coronavirus (2019-nCoV) Situation Report - 1 (21.01.2020). https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200121-sitrep-1-2019-ncov.pdf?sfvrsn=20a99c10_4. Erişim tarihi: 12.05.2020
- World Health Organization (2020b). Coronavirus disease 2019 (COVID-19) Situation Report - 51 (11.03.2020). https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200311-sitrep-51-covid-19.pdf?sfvrsn=1ba62e57_10. Erişim tarihi: 12.05.2020
- Yurtman, A., & Barshan, B. (2013). Detection and evaluation of physical therapy exercises by dynamic time warping using wearable motion sensor units. In *Information Sciences and Systems 2013* (pp. 305-314). Springer, Cham.
- Zhao, J., Zhang, Z., Guo, H., Li, Y., Xue, W., Ren, L. et al. (2010). E-health in China: challenges, initial directions, and experience. *Telemedicine and e-Health*, 16(3), 344-349.