

Her şey dahil uzaktan nöroloji

Dr. Abdülkadir Ermiş



1994 yılında Zonguldak'ta doğdu. İstanbul Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesinden mezun oldu (2019). Ermiş, İstanbul Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Ana Bilim Dalında başladığı uzmanlık eğitimini sürdürmekte ve asistan doktor olarak görev yapmaktadır.

Prof. Dr. Lütfü Hanoğlu



1962'de Manisa'da doğdu. 1985'te Ege Üniversitesi Tıp Fakültesinden mezun oldu. Nöroloji ihtisası yaptığı Bakırköy Ruh ve Sinir Hastalıkları Hastanesinde Nöropsikoloji Laboratuvarı ve Davranış Nörolojisi Konsültasyon Polikliniğini kurdu ve yönetti. 2000 yılından itibaren devlet hizmetinden ayrılarak özel sektörde çalışmaya başladı. Hanoğlu halen İstanbul Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Ana Bilim Dalında öğretim üyesi olarak görev yapmaktadır.

Telenöroloji, (TN) nörologlar ile hastalar veya nörologlar ile diğer sağlık personeli ya da başka dal uzmanları arasında paylaşılan ses, video, mesajlaşma ve diğer veri alışverişleri yoluyla gerçek zamanlı veya gecikmiş uzaktan, yüz yüze olmayan bir iletişimin gerçekleştirilmesi şeklinde tanımlanabilir. Telenöroloji, hasta ve hekimlerin birbirlerinden çok uzak mesafelerde olsalar da iletişim kurabilecekleri ve hastanın anında muayene edilebileceği bir durum oluşturmuştur. Nörolojik hastalıklar, halen ölüm ve engelliliğin en önemli sebeplerindedir ve genellikle kronik seyirli oldukları için nörolojik hastalıklarla mücadele etmek, hastaların takip ve tedavilerini kolaylaştırıp yaygınlaştırmak için telenöroloji gibi yeni açılımlara ihtiyaç duyulmaktadır (1).

Nörolojik hastalıkların toplumsal bir sağlık sorunu haline gelmesi son dönemde olmuştur. Bu durum esas olarak ömrün uzaması, yaşlanan nüfusun giderek genel nüfus içerisindeki oranının artması ile tetiklenen bir sonuçtur. Sinir sistemi hastalıkları, dünya çapında engelliliğin önde gelen nedenidir ve oluşturdukları toplumsal yükün önümüzdeki 25 yıl içinde iki katına çıkması beklenmektedir. Nörolojik hizmetlere mevcut erişim zaten sınırlıdır ve klasik bakım modelleri muhtemelen gelecekte bu büyüklükte-

ki bir talebi karşılayamayacaktır. İşte bu noktada TN'nin bu sorunu kapatmaya yardımcı olma ve epilepsi, baş ağrısı sendromları, demans, hareket bozuklukları ve multipl skleroz (MS) gibi kronik rahatsızlıkları olan milyonlarca insan için faydalı olma potansiyeli ortaya çıkmıştır (2). Bu çerçevede TN hem sürekli takip gerektiren epilepsi, multipl skleroz, Parkinson ve Alzheimer hastalığı gibi kronik durumlar için ve hem de akut inmede trombolitik tedavinin etkili olabilmesi için gereken çok kısa bir zaman aralığında hareket etmenin gerekli olduğu acil durumlarda işe yarar ve etkilidir (1).

İşe sağlık sistemi açısından bakıldığında, telenöroloji, sağlık bakımı maliyetlerini, hastaneye yatma zorunluluğunu/sürelerini azaltma ve hastalarının bakımı ile ilgili olarak farklı sağlık hizmeti sağlayıcıları arasındaki multidisipliner iletişimi geliştirme potansiyeline de sahiptir. Telenöroloji, hastalar için zaman tasarrufu ve daha az seyahat masrafı anlamına gelirken doktor için de zamandan tasarruf sağlar ve daha çeşitli hasta kitlesine ulaşımını mümkün kılar (1). Sonuç olarak telenöroloji, nörolog ve nöroloji hizmeti için gerekli diğer sağlık hizmeti sağlayıcılarının pek çok açıdan etkinliklerini artıran ve sağlık hizmetlerini geliştiren güçlü ve yenilikçi bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır (1-4). Daha önce ancak

belirli kanallarda ve sınırlı bir biçimde uygulanan telenörolojinin kullanımı özellikle COVID-19 pandemisi sonrası katlanarak artmış ve ciddi bir gündem oluşturmuştur. Aslında pandemi öncesinde bu alanda; inme, epilepsi, nöro-rehabilitasyon, pediatrik nöroloji, nöroloji konsültasyonu ve genel nöroloji için ciddi bir uygulama ve çalışmanın arka planı zaten oluşmuş durumdaydı.

COVID-19 salgınının tele-sağlık uygulamalarını özellikle Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) hızla ve önemli ölçüde değiştirdiği izlenmektedir. Sosyal mesafe zorunluluğu ABD sağlık hizmeti sağlayıcılarını yüz yüze olmayan hasta bakımına yöneltirken, *Medicare* ve *Medicaid* gibi özel sigortaların tele-sağlığın benimsenmesinin önündeki engelleri azaltan ve sanal ziyaretler için de geri ödeme oluşturan kapsamlı düzenleme değişikliklerine gitmelerini zorunlu kılmıştır. Yeni sigorta geri ödeme kurallarının ilk haftasında tele-sağlık kullanımının %400 arttığı bildirilmiştir. ABD'de tele-sağlık hizmetleri, pandemiden önceki tüm taleplerin yalnızca %1'ini oluştururken yeni geri ödeme politikalarından sonraki ilk 2 hafta içinde %25'e yükselmiştir (3). Özellikle telenöroloji alanına gelelim: New York University Langone Health (NYULH) nöroloji departmanı COVID-19'da erken döneminden itibaren



Tablo 1: Farklı telenöroloji uygulamaları ve olası etkileri

Model	Açıklama	Kullanım/Yorum
E-posta üzerinden danışma (7, 8)	Nöroloji uzmanı kendisine yönlendirilen bir e-posta sonucu hastaya nasıl yaklaşılması gerektiğine ilişkin kanaatini uzaktaki uygulayıcıya bildirir. Sadece tavsiye, daha fazla araştırma veya klinik muayene ya da yatışın gerekli olup olmadığı konusunda kararını bildirir. Bu tür bir uygulama Bangladeş rehabilitasyon hastanesinden yerel personel ekibin birkaç İngiliz uzmana e-posta yollaması biçiminde de denenmiştir.	Yazarlar bu basit yöntemin klinik etkinliği iyileştirdiği, doğrudan maliyetleri düşürdüğü ve üretkenliği artırdığının kanıtlandığını ileri sürüyor. Yine gelişmekte olan ülkelerdeki ve kırsal alandaki klinisyenlere nörolojik tavsiye sağlamak için uygun ve pratik bir seçenek olduğunu ileri sürmüşlerdir.
WhatsApp mobil uygulama (9)	Gelişmekte olan ve ekonomik olarak sınırlı ülkelerde, WhatsApp hasta ile haberleşme için bir çözüm olmuştur ve kuruluşlar için klinik verilerin paylaşımında ve klinik bakım rehberliğinde kullanılmaktadır.	Gruplar oluşturularak Multidisipliner bakımın özellikle inme ve bakım hastalarında organize edilmesini koordinasyonu sağlar. Bu yöntemin hekimler tarafından doğaçlama en yaygın uzaktan değerlendirme aracı olarak kullanıldığı söylenebilir.
Akıllı telefon ve akıllı saatler (10)	Parkinson hastalığında bradikinezi ve tremorun şiddetini ilaca yanıtı vb. ile ilişkili ölçümler, epilepsi hastalarında basit EEG kayıtları ya da nöbetleri tespit eden sensörler ile donatılmış akıllı saatler. Yine benzer sensor ve kayıt özelliklerine sahip akıllı telefonlar.	Hastanın evinde biyometrik verilerin izlenebildiği ve elektronik sağlık kayıtlarının muayeneye dahil edilebildiği hatta gerçek zamanlı veri takibi ve değerlendirmenin yapılabileceği bir ortam sağlar. Bu tür akıllı telefon uygulamalarının hızla çoğaldığı söylenebilir. Örneğin Parkinson hastalığında motor ve bilişsel semptomların takibini hedefleyen akıllı telefon üzerinden çalışan bir karar destek sistemi, İstanbul Medipol Üniversitesi-sanayi iş birliği çerçevesinde bir TÜBİTAK projesi olarak devam etmektedir.
Klinik video telenöroloji (4, 5, 11, 12, 13)	TN yolu ile nörologlar hastanın bilişsel durumu, kranial sinirler, motor fonksiyonlar, istemsiz hareketler, koordinasyon ve yürüyüşü değerlendirir. Eğer varsa telesağlık klinik teknisyeni duyuşsal fonksiyon, kas gücü ve tendon reflekslerinin değerlendirilmesine yardımcı olur.	Bu model, metropollerde çeşitli nörolojik bozuklukların yönetiminde ve izlenmesinde başarılı olmuş görünüyor. Bildirimler hasta memnuniyetinin belirgin olduğunu, yüz yüze görüşmelere tercih edildiğini, takip randevularına ayak uydurduğunu ve ciddi bir teknik problemin yaşanmadığını gösterdi.
Telestroke; görsel-işitsel konferans (14, 15, 16)	Nörologlar ve Radyologların kırsal hastanelerde akut iskemik inme ile başvuran hastalarda video konferans yoluyla hasta değerlendirmesinden ve görüntülemenin gözden geçirilmesinden sonra, IV-TPA ile ilgili önerilerini yerel uygulayıcıya iletmeleri ve uygulamanın yapılmasının sağlanması esasına dayanır. Bu şekilde yapılan acil uygulamalar American Heart Association/ American Stroke Association yönergelerine uygun bulunmuştur.	TN akut durumda çok sınırlı bir zaman/tedavi penceresine sahip olan inme hastalarının hızlı değerlendirilmesine ve yaklaşık 10 yıldan beri bu durumda standart bir uygulama olan ama uzmanlık isteyen trombolitik tedavinin hastaya ulaştırılmasında büyük bir olanak olarak görünmektedir. Bu uygulamanın halk sağlığı üzerinde ölçülebilir bir etki oluşturduğunu söylüyor çalışmalar.
Pediyatrik video-konferans (17)	Pediyatrik Nöroloji uzmanlığı oldukça kısıtlı sayıdadır, TN bu uzmanlardan daha verimli yararlanabilme imkânı oluşturmuştur.	Pediyatrik nörolog, uzak bir klinikte hastalarla gerçek zamanlı olarak hastalıkların davranışsal belirtilerini inceleyebilir ve gözlemleyebilir.
Video konferans/ uzaktan bakım (11, 18, 19)	Kronik nörolojik hastalıkların doğrudan ve uzaktan bakım ve takibini sağlamayı hedeflemektedir.	Burada gözden geçirildiği gibi bu belki de TN'nin en önemli genişleme ve etkinlik alanı olacaktır.
Uluslararası konsültasyon ve eğitim iş birliği (20)	RAFT ağı, Afrika'da, Fransa ve İsviçre'yle birlikte, sağlık uzmanlarına sürekli tıp eğitimi ve telekonsültasyonlar sağlayan, Fransızca konuşulan 10 ülkeden oluşan bir gruptur.	Bu organizasyonun Sahra Altı Afrika ve diğer orta ve düşük gelirli Fransızca konuşan ülkelerin sağlık sistemlerinin kalitesini ve verimliliğini artırdığı bildirilmiştir. Benzer bir sistem Türkçe konuşan ülkeler için düşünülebilir.

ren uygulanan sanal ziyaret uygulamasıyla günlük ayaktan hasta müracaatı sayısı 30 bin den 5 bine düşürülmüştür (4). Yine ABD’de iki büyük üniversite nöroloji kliniğinde (Yale ve Johns Hopkins) COVID-19 sonrası ayaktan ve telenöroloji ile görülen hasta sayılarındaki değişim dikkat çekicidir. Yale’de haftalık 1.200 civarındaki ayaktan hastanın salgının 2. haftası itibarıyla 50’nin altına düştüğü, buna karşın neredeyse hiç olmayan TN ile hasta görmenin yine 2. haftadan itibaren 600-800’e çıktığı izlenmektedir. Benzer örnek Johns Hopkins Nöroloji Kliniğinde de izlenmiştir (5). Görüldüğü gibi COVID-19 salgını ile TN kullanımında önemli bir artış yaşanmıştır. Kummer ve ark. değerlendirmesine göre hastalar TN’yi klinisyenlere göre daha kabul edilebilir bulmuşlardır. Bu talep zaten altyapı olarak hazır olan sistemlerin hızlı ve etkili TN uygulamalarını genişletmesini kolaylaştırmıştır (6). Bugün salgının tetiklemeyle telenörolojinin gelişimine önyargıların mecburi de olsa ortadan kalkmasıyla eriştiğimiz noktada telenörolojinin hala bazı sınırlamaları olmasına karşın, genel olarak modern nörolojik bakımda yeni bir ufuk açmak için etkili bir araç olacağı düşünülmektedir. Bu yazımızda telenörolojinin mevcut uygulama biçimlerini, olası fırsatları ve sorunlu yönlerini gözden geçirmeye çalışacağız.

Farklı Telenöroloji Uygulamaları

Telenöroloji iki şekilde olabilir: Senkron veya asenkron. Eşzamanlı telenöroloji formları, hastaların ve klinisyenlerin gerçek zamanlı olarak bağlandıkları formlardır. “Depola ve ilet” olarak da adlandırılan asenkron telenörolojide klinik bilgiler toplanır, veriler daha sonra elektronik olarak iletilir ve klinisyen tarafından incelenir. Bunun için dijital fotoğraflar, videolar veya veri dosyaları vb. kullanılabilir (1). Son zamanlarda eğilim etkileşimli sesli-video konferansa doğru kayıyor gibi görünse de telenöroloji birçok başka biçimde mümkün olabilir. Aşağıdaki tablo üzerinde çalışılmış Telenöroloji uygulamalarını sınıflandırarak kaba bir dökümünü vermeyi amaçlamaktadır (Tablo 1).

TeleNörolojik Muayene

Doğal olarak TN’nin en önemli parçalarından birini “sanal nörolojik muayene” oluşturmaktadır. Sanal nörolojik muayene için belirli nörolojik işlevlere duyarlı ve spesifik değerlendirilebilir ve yönetilebi-

li bir telenörolojik muayene gereksinimi vardır. Halihazırda TN için standardize edilmiş birkaç değerlendirme ölçeği olsa da henüz üzerinde uzlaşılmış bir muayene şeması yoktur. Yine de bazı yazarlara göre telenörolojik muayene hastanın daha dikkatli gözlemlenmesi için bir avantaj sağlayabilir. Çünkü hasta karşımızda olsun veya sanal olsun bu sistem aynı anda birden fazla kişinin (hasta yakını, hastaya ait bilgisi olan kişi) muayeneye dahil olmasını sağlayabilir. Araştırmacılar genel olarak TN muayenesini yüz yüze muayeneye göre plantar yanıt ve funduskopi hariç tüm öğelerde daha hassas olduğunu bildirmişlerdir (4). Fakat bu muayenelerde çoğu çalışmada hastanın yanında eğitimli bir yardımcı/hastayı sunucu değerlendirmeye eşlik etmiştir. Tanısal doğruluğunu artırmak için özellikle; fundoskopik muayene, kas muayenesi, duyu muayenesi, postural instabilite, vestibular muayene gibi muayeneler için eğitilmiş “telepresenter” (telesahlik klinik teknisyeni) denilen muayenede hekim ve hasta arasında köprü sağlayan bir personelin yardımına gereksinim olduğu belirtilmiştir. Motor, duyu ve DTR muayeneleri hakkında literatürde sınırlı veri olsa da bunların daha dakik uygulanabileceği yeni tekniklerin telenöroloji uygulama komiteleri tarafından geliştirilmesi umuluyor. Bu noktada özel olarak hem yazılı hem görsel olarak belirli kılavuzlar dizisiyle sanal bir kas-iskelet muayenesi protokolü geliştirme girişimlerinin mevcut olduğunu belirtmek gerekir (12). Ayrıca motor muayenede antigraviteye karşı kas gücü değerlendirme, evde mevcut eşyaları kullanma, duyu muayenesinde hastanın basitçe kendini muayenesi ve yürüyüş muayenesinde topuk, parmak ucu yürütme gibi yöntemler de muayenede fikir verebilir ve yüz yüze muayene ile güçlü bir şekilde karşılaştırılabilir gözüküyor. (1, 4, 10, 12, 13).

Nörolojik muayene ile bağlantılı olarak, Parkinson, inme vb. gibi özel nörolojik hasta gruplarında uygulanan muayene ve ölçeklerde TN’de uygulanabilir bulunmuştur. NIHSS inme ölçeği telenöroloji yoluyla güvenilir bir şekilde gerçekleştirilebilir. Benzer şekilde, inme sonrası afazi değerlendirmesi ve Parkinson hastasının postüral stabilitesinin, konuşmasının, yüz ifadesinin ve istirahat halindeki titremesinin uzaktan incelenmesi yüz yüze muayene ile benzerdir (1). Detaylı fundoskopik muayene gibi bazı muayenelerde sanal değerlendirme nörologlar için yetersizdir ve gerçek yüz yüze

muayenenin yerini alamaz. Optik disk incelemesi sanal nörolojik muayenenin önde gelen limitasyonlarından biridir. Ancak bunun için de fundus fotoğrafı cihazları geliştirilmektedir. Bu durum şu anda bir limitasyon olarak görülürken, tam da TN’nin ruhuna uygun bir biçimde bir fırsata dönüşebilir. Dijital optik fundus fotoğrafçılığı, mobil görme testi uygulamaları, yapay zekâ uygulamaları gibi yenilikler, telenörooftalmolojinin daha fazla benimsenmesini kolaylaştırma ve uzmanlığı sağlık hizmeti sunumunun öncü noktasına getirebilir (3).

Uygulamada aslında genelde her şey oldukça basittir. Hastaların doğal ortamlarında/evlerinde nörolojik muayeneye yardım için basit bazı nesneleri sanal ortamlarına getirmeleri istenebilir. Varsa bir tansiyon manşonu, okuma için bir dergi, küçük bir el feneri, bir kalem, bir lastik bant, ataç, el ağırlığı (su şişeleri gibi), tenek kutu vb. ile yürüme gibi değerlendirmelerinin yapılabilmesi için birkaç m²lik bir alan gerekebilir. Yine muayeneyi bir refakatçi eşliğinde yapmak işleri kolaylaştırır. Farklı tanımlamalar olsa da Roy ve ark. önerdiği “tele nöroloji” ziyaretinin unsurları şöyle sıralanabilir; selamlaşma ve onam alınmasının ardından klasik yatak başı değerlendirmesine benzer şekilde bilişsel işlevlerin ve ruhsal durumun değerlendirilmesi, konuşmanın, kranial sinirlerin değerlendirilmesi yapılır. Bu yazıda belirttiğimiz şekildeki yönergeler eşliğinde motor ve serebellar, refakatçinin ve pamuk, kürdan gibi bazı basit ekipmanların yardımı ile duyu muayenesinin yapılması, reflekslerin kontrol edilmesinin ardından yürüyüş muayenesi ve gerekiyorsa Parkinson vb. hastalıkları için geliştirilmiş birtakım ölçeklerin uygulanması ile telenörolojik muayene gerçekleştirilmiş olur (5).

TN’nin Nörolojiye Getirebileceği Kazanımlar

Belirttiğimiz gibi yaşanan dünyada içerisindedir nörolojik hastalıkların sıklığı ve önemi artmasına karşın günümüzde ülkemizde dahil olmak üzere hem gelişmiş hem gelişmekte olan ülkelerde nörolog yetersizliği söz konusudur. Üstelik her geçen gün nörolojinin alt uzmanlık alanları da giderek genişlemektedir. Bu, ihtiyaç duyan herkesin alanında uzman bir nörolog tarafından değerlendirilebilme şansını azaltmaktadır. Üstelik nörolojik hastaların büyük çoğunluğu kronik ve takip gerektiren hastalıklardır. Bir üçüncü durum

günümüzde nüfusun yaşlanmasının bir sonucu olarak yaşanan, ağırlıklı nörolojinin kontrol ve takibini gerektiren demans ve demans riski taşıyan yaşlı nüfusun takip ve tedavisi meselesidir. Bu soruna bir çözüm, gerçek zamanlı video konferans yolu ile bir nörolog tarafından görülen hasta sayısını artırılmasını sağlayabileceği ve uzaklık/seyahat sorunlarını çözebileceği için telenöroloji olabilir. Geçmiş çalışmalar video konferans yoluyla telenörolojinin çeşitli nörolojik bozukluklar için hem yeni hasta değerlendirmesi hem de takip değerlendirmeleri için uygun olduğunu zaten göstermiştir. Nörolojik tanı ve tedavinin planlanması için yüz yüze değerlendirmenin yanı sıra TN'nin de kullanımı, yani hibrit modeller de gerçekleştirilmiştir. Bir nörolog tarafından verilen telefon tavsiyesi ile görsel-işitsel konferansın karşılaştırmasında, görsel-işitsel konferansın kalite ve güvenliği artırdığı ve daha yüksek tanılabilirlik oranları sağladığı bulunmuştur. Telenörolojinin epilepsi, hareket bozuklukları, multipl skleroz, baş ağrısı, demans ve uzaktan uyku değerlendirmeleri vb. pek çok nörolojik durum için uygulanabilir olduğu kanıtlanmıştır (1, 2).

Telenöroloji, multidisipliner bakım sağlamada da etkili olma potansiyeline sahiptir. Çünkü nörolojik hastaların pek çoğu TN'nin daha geleneksel bir uygulaması olan akut bakım teleinme modelinin aksine çok yönlü tedavi yöntemlerine ve bakıma ihtiyaç duyar. Bunu yerine getirebilmek için gereken telesağlık cihaz/sistemleri bulunmaktadır. Ek olarak, birçok cep telefonu veya tablet uygulaması semptom izleme, hasta eğitim materyalleri, planlama uygulamaları, çevrim içi destek grupları veya sağlık koçluğu uygulamaları üretilmiştir. Bu çerçevede içerisinde telesağlık, doğrudan hasta muayenesinden hastanın sağlığının sürekli izlendiği ve sağlığını kontrol etmek için etkileşimli araçların olduğu bir ortama doğru gelişmektedir (1). Bu noktadan sonra hedeflenen henüz emekleme aşamasında olsa da kronik nörolojik rahatsızlıklar için telenöroloji uygulamalarıdır. Benzer şekilde, akıllı telefonlar ve giyilebilir sensörler gibi mobil teknolojilerin yeteneklerini bu amaçlar çerçevesinden araştıran henüz az sayıda da olsa çalışmalar, bu alandaki gelişmelere rehberlik edecek gibi görünmektedir (18). Değindiğimiz gibi Alzheimer hastalığı (AD) ve Parkinson hastalığı (PD) gibi nörodegeneratif hastalıkların prevalansı, küresel nüfus yaşlandıkça artmaktadır. Sonuçları

iyileştiren uzman bakımına erişim yetersizdir ve hastalıkla ilgili engellilik yüz yüze hekim ziyaretlerini külfetli hale getirir. TN, bakıma erişimi iyileştirmenin potansiyel yollarından biridir (19).

Teletıp bakımı bu alanda çok etkili olabilir. Nöroloji uzmanının ve ekibinin ilaç değişiklikleri, ek tedaviler ve destekler için yönlendirmeler yapabilmesine olanak tanır. Yine uzaktan bilişsel testleri yönetmek ve invaziv olmayan nöromodülasyon ya da derin beyin stimülasyonu gibi gelişmiş tedaviler için yönlendirme için kullanılabilir. Bu yolla TN erişimi, ilaç düzenlemesi, tedaviler ve destekler için yönlendirmeler dahil olmak üzere hasta bakımında ciddi değişikliklere neden olur (19). Son olarak telerehabilitasyon ve bu sayıdaki diğer makalemizde bahsettiğimiz bilişsel rehabilitasyon uygulamalarının uzaktan gerçekleştirilmesi mümkündür ve nörodegeneratif hastalıkların seyrinin değiştirilmesi için kullanılacak kompleks platformlar geliştirilmektedir. Üstelik bu hizmetin süreklilik arz etmesi ve uzun süre boyunca verilmesi gerektiğinden TN'nin COVID-19 sonrasında da kanımızca güçlü bir biçimde gelişeceği ve toplumsal sağlık hizmetine katılabilecek önde gelen alanlardan olacaktır.

Sorunlar

Genel olarak teletıbbın, özelde TN'nin giderek gelişebilecek gibi görünen pek çok güçlü ve yararlı tarafının yanı sıra bazı sınırlamaları ve aşılması gereken birtakım sorunlar söz konusudur. Başlıca zorlukların hastalar ve ortamlarına ilişkin, iletişim teknolojisi uygulama biçimleri, politikalar kurallar ve düzenlemeler konularında eksiklikler olduğu söylenebilir. Senkron telenöroloji için gerekli ekipman ve telekomünikasyon hatları için büyük ön maliyetler söz konusudur. Gerekli ekipman eğitilmiş personel tarafından çalıştırılmalıdır ve yeterli bağlantı bant genişliği gereklidir. Ek olarak, çoğu zaman doktorun danıştığı hastanın elektronik sağlık kaydına erişimi yoktur. Bazı görüntüleme ve testler de uzaktan mevcut değildir ve nörolojik muayene yapma yeteneği genellikle sınırlıdır. Bu nedenle, birçok telenöroloji pratiği, yeni hastalardan ziyade yalnızca bir takip sürecinde kullanmayı tercih etmektedir. Yine asenkron teknoloji, pahalı olmayan ve yüksek hacimli olmasına rağmen, nöroloğun kişisel olarak bir öykü almasına veya yapılan muayeneyi görmesine izin vermez

(1, 4). Ayrıca telenöroloji ile ilgili yasalık endişeleri de vardır. İletimler halka açık İnternet üzerinden geçtiği için hasta gizliliğini ve kişisel verilerin güvenliğini sağlamak için yeterli olmayabilir. Örneğin WhatsApp gibi ucuz ve yaygın araçlar genellikle hasta verilerini iletmek için kullanılsa da yeterince güvenli değildir.

SGK ve diğer geri ödeme sistemleri de teletıp için büyük bir zorluk teşkil etmektedir. Teletıp için henüz net bir geri ödeme modeli geliştirilmemiştir ve uygun yasal düzenlemeler yapılmamıştır. Ancak uygun şekilde geri ödemeler yapılarak teletıp hizmetlerinin genel klinik uygulamalara entegrasyonunu teşvik edilebilir. Yasal düzenlemelerin, sosyal güvence sistemlerinin geri ödeme koşullarının oluşturulması bu sistemlerin kodlama ve faturalama uygulamalarının standardizasyonu, telenörolojinin uygulanmasını daha da kolaylaştıracaktır (1, 4). TN'nin hasta ve ortamına ilişkin birtakım zorlukları da söz konusudur. Hastaları uzaktan muayene etmek, hastalarla ve aile üyeleri ile iş birliği ve karşılıklı farkındalık gerektirir. Maksimum yardım ile bile, hastaların mobil cihazlarını çalıştırma kapasitelerinde değişiklik vardır ve bu durum hekimin bir viziti zamanında tamamlayamamasına neden olabilir. Sosyoekonomik faktörler de telesağlığa erişimi olumsuz etkileyebilir. Bazı hastaların uygun bilgi işlem cihazlarına veya ağ bağlantılarına erişimi yoktur ve nörolojik işlevin tam olarak değerlendirilmesi için gereken yeterli müsait fiziksel ortama sahip olmayabilir. Hastaların muayene materyallerini karşılayamaması/hazırlayamaması da muayene kalitesini düşürecektir. Uygun yardımcı olmayan bilişsel, görsel veya işitme engelli hastalar da doğrudan hastaya etkili telesağlık görüşmesinden mahrum kalabilir (1, 4).

Hizmetin planlanması ve verilmesi ile ilişkili kurumsal sorunlardan da söz edilmelidir. Organizasyon modelleri olarak henüz buna alışkın değiliz. İş akışı, hastaların uygun şekilde yönlendirilmesi ve organizasyonu henüz TN için oluşturulmuş değildir. Sanal ziyaret ve sonrası, takip randevuları vb. planlayacak ofis personelinin henüz bir karşılığı yoktur. Mümkün olduğunca çok sayıda yüz yüze viziti sanal ziyete dönüştürmenin önemli bir idari yükü ortaya çıkacaktır. Ancak hekimler, personel ve hastalar yeni bakım modeline alıştıkça yükün zamanla azalacağını ve organizasyonun oturacağını öngörebiliriz (1, 4). Bunların yanı

sıra TN için doktorlar tarafından belirtilen sorunlar da vardır. En büyük zorluklardan biri, yardım veya özel ekipman gerektiren belirli muayene manevralarının (fundus muayenesi dahil) sınırlamalarıdır (4). Yine "daha fazla telesağlık kullanılabilirliği aşırı/kötüye kullanıma yol açar mı, tıbbi sorumluluk çerçevesi nasıl olacak, bu yeni yöntemin tıp ve asistanlık eğitimi nasıl olacak?" gibi sorular da henüz üzerinde düşünülmesi gereken sorunlar gibi gözüküyor. Bununla birlikte belki de en çarpıcı sınırlama, bazı klinisyenler arasında teletıbbin kişisel bir dokunuşun kaybına ve doktor-hasta ilişkisinin bozulmasına yol açtığı görülmüştür (1).

Fırsatlar

Teletıp içinde gelecek adına birçok farklı avantajlar görülse de üç tanesi öne çıkmıştır: Geleneksel modellere kıyasla para ve zamandaki tasarruf, hastaların bakım standartlarının yükseltilmesi ve yeni teknolojiler ile entegrasyon üzerinden yeni uygulamaların mümkün hale gelmesi. Yüz yüze nörolojik muayenenin yüksek maliyetleri ABD kaynaklarına göre TN ile 1/3-1/4 oranında düşürülebilir. Bu durum doğal olarak nöroloji uygulamalar için hem hastaların cepten yaptığı harcamaların hem kurumsal maliyetlerin azalması anlamına gelecektir. Sağlık sistemlerinin finansmanı ile sorumlu otoritelerin bu sürecin önemini yeni yeni kavramaya başladığı ifade edilmektedir. Bu durum bu yazıda sorun olarak zikredilen TN sağlık hizmetinin finansmanı meselesini de çözecek bir açılıma dönüşebilir. Ayrıca telenöroloji ile ilişkili daha düşük seyahat maliyetleri ve seyahat sürelerinin yanı sıra yüksek hasta memnuniyeti, genel ve özel nörolojik bakım için azalmış coğrafi eşitsizlik sağlamaktadır (1). Daha önce ortaya çıkan Telesroke'un ana akım inme bakımına entegrasyonunu destekleyen kanıtlar gibi, birçok inme dışı nöroloji hastası için sanal ziyaretleri artıracacağı ve normal yüz yüze yaklaşıma ilave olacağı tahmin edilmektedir. Bu durumun ayrıca doktorlar için daha fazla eğitim fırsatı ortaya çıkartacağı düşünülmektedir (1).

Diğer bir önemli açılım ise "henüz üzerinde tartışılmayan ve nörolojik hasta bakımını iyileştirmek için potansiyel olarak kullanılabilir başka sanal teknolojiler de var mıdır" benzeri pek çok sorunun yanıtının aranması üzerinden gerçekleştirilecek gibi görünmektedir. Telenöroloji, makine öğrenimi tekniklerini ve yapay zekâyı nörolojik bakıma dahil etmenin

kapısı olabilir. Sesli ve görsel klinik veriler elektronik biçimde elde edildiğinde, bu yapılandırılmamış verileri tıbbi karar verme için gereken yapılandırılmış verilere dönüştürmek için gelişmiş hesaplama teknolojileri kullanılabilir olduğu iddia edilmektedir. İşin bu kısmı COVID-19 sonrası TN alanının en canlı kısmını oluşturabilir. Muhtemel ki son söz olarak Telemedicine Work Group of the American Academy of Neurology'nin güncelleme çalışması sonrası yaptığı yorumu kullanabiliriz. Çok sayıda çalışma, geleneksel yüz yüze değerlendirmelere kıyasla teletıp ile yapılan değerlendirmelerin hasta ve bakıcı memnuniyeti açısından daha aşağı olmadığını bildirmektedir. Hasta bakımını geliştirmede, erişimi artırmada, maliyeti düşürmede ve teşhis doğruluğunu ve sağlık sonuçlarını iyileştirmede faydalarını bildiren birtakım kanıtlar mevcuttur. Bununla birlikte, birçok çalışma sınırlıdır ve bu konuda bilgi eksiklikleri devam etmektedir. Teletıp kullanımı, çok çeşitli nörolojik bozukluklarda kullanımı giderek genişlemektedir. Sonuçları doğrulamak, kullanımını geliştirmek ve desteklemek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır (21).

Kaynaklar

- 1) Patel UK, Malik P, DeMasi M, Lunagariya A, Jani VB. *Multidisciplinary Approach and Outcomes of Teleneurology: A Review. Cureus.* 2019 Apr 8;11(4):e4410. doi: 10.7759/cureus.4410. PMID: 31205830; PMCID: PMC6561521.
- 2) D'Haeseleer M, Eelen P, Sadeghi N, D'Hooghe MB, Van Schependom J, Nagels G. *Feasibility of Real Time Internet-Based Teleconsultation in Patients With Multiple Sclerosis: Interventional Pilot Study. J Med Internet Res.* 2020 Aug 13;22(8):e18178. doi: 10.2196/18178. PMID: 32447274; PMCID: PMC7453329.
- 3) Ko MW, Busis NA. *TeleNeuro-Ophthalmology: Vision for 20/20 and Beyond. J Neuroophthalmol.* 2020 Sep;40(3):378-384. doi: 10.1097/WNO.0000000000001038. PMID: 32604247; PMCID: PMC7382407.
- 4) Grossman SN, Han SC, Balcer L, Kurzweil A, Weinberg H, Galetta SL, Busis NA. *Rapid Implementation of Virtual Neurology in Response to the COVID-19 Pandemic Neurology Jun 2020, 94 (24) 1077-1087; DOI: 10.1212/WNL.0000000000009677*
- 5) Roy B, Nowak RJ, Roda R, Khokhar B, Patwa HS, Lloyd T, Rutkove SB. *Teleneurology During the COVID-19 Pandemic: A Step Forward in Modernizing Medical Care. J Neurol Sci.* 2020 Jul 15;414:116930. doi: 10.1016/j.jns.2020.116930. Epub 2020 May 21. PMID: 32460041; PMCID: PMC7241381.
- 6) Kummer BR, Sweetnam C, Vickrey BG, Naasan G, Harvey D, Gallagher K, Jetté N. *Teleneurology Expansion in Response to the COVID-19 Outbreak at a Tertiary Health System in New York City. Neurol Clin Pract.* 2021 Apr;11(2):e102-e111. doi: 10.1212/CPJ.0000000000001057. PMID: 33842078; PMCID: PMC8032414.
- 7) Patterson V, Humphreys J, Chua R. *Teleneurology by Email. J Telemed Telecare.* 2003, 9:42-43. 10.1258/135763303322596237

8) Patterson V, Hoque F, Vassallo D, Roberts MF, Swinfen P, Swinfen R. *Store-and-forward Teleneurology in Developing Countries. Telemed J E Health.* 2001, 7:52-53. 10.1177/1357633x010070s121

9) Calleja-Castillo JM, Gonzalez-Calderon G. *Whatsapp in Stroke Systems: Current Use and Regulatory Concerns. Front Neurol.* 2018, 9:388. 10.3389/fneur.2018.00388

10) Dorsey ER, Glidden AM, Holloway MR, Birbeck GL, Schwamm LH. *Teleneurology and Mobile Technologies: The Future of Neurological Care. Nat Rev Neurol.* 2018, 14:285-297. 10.1038/nrneurol.2018.31

11) Schreiber SS. *Teleneurology for veterans in a major metropolitan area. Telemed J E Health.* 2018, 24:10.1089/tmj.2017.0202

12) Laskowski ER, Johnson SE, Shelerud RA, Lee JA, Rabatin AE, Driscoll SW, Moore BJ, Wainberg MC, Terzic CM. *The Telemedicine Musculoskeletal Examination. Mayo Clin Proc.* 2020 Aug;95(8):1715-1731. doi: 10.1016/j.mayocp.2020.05.026. Erratum in: *Mayo Clin Proc.* 2020 Oct;95(10):2299. PMID: 32753146; PMCID: PMC7395661.

13) Wahezi SE, Duarte RA, Yerra S, Thomas MA, Pujar B, Sehgal N, Argoff C, Manchikanti L, Gonzalez D, Jain R, Kim CH, Hossack M, Senthel S, Jain A, Leo N, Shaparin N, Wong D, Wong A, Nguyen K, Singh JR, Grieco G, Patel A, Kinon MD, Kaye AD. *Telemedicine During COVID-19 and Beyond: A Practical Guide and Best Practices Multidisciplinary Approach for the Orthopedic and Neurologic Pain Physical Examination. Pain Physician.* 2020 Aug;23(4S):S205-S238. Erratum in: *Pain Physician.* 2020 Nov;23(6):647. PMID: 32942812.

14) Mazighi M, Meseguer E, Labreuche J, et al.: *TRUST-tPA Trial: Telemedicine for Remote Collaboration with Urgentists for stroke-tPA treatment. J Telemed Telecare.* 2017, 23:174-180. 10.1177/1357633x15615762

15) Zhai YK, Zhu WJ, Hou HL, Sun DX, Zhao J. *Efficacy of Telemedicine for Thrombolytic Therapy in Acute Ischemic Stroke: A Meta-analysis. Telemed J E Health.* 2015, 21:123-130. 10.1177/1357633x15571357

16) Guzik AK, Switzer JA. *Teleneurology is Neurology. Neurology.* 2020 Jan 7;94(1):16-17. doi: 10.1212/WNL.0000000000008693. Epub 2019 Dec 4. PMID: 31801831.

17) Velasquez SE, Chaves-Carballo E, Nelson EL. *Pediatric Teleneurology: A Model of Epilepsy Care for Rural Populations. Pediatr Neurol.* 2016, 64:32-37. 10.1016/j.pediatrneurol.2016.08.001

18) Davis LE, Coleman J, Harnar J, King MK. *Teleneurology: Successful Delivery of Chronic Neurologic Care to 354 Patients Living Remotely in a Rural State. Telemed J E Health.* 2014, 20:473-477. 10.1089/tmj.2013.0217

19) Adams JL, Myers TL, Waddell EM, Spear KL, Schneider RB. *Telemedicine: A Valuable Tool in Neurodegenerative Diseases. Curr Geriatr Rep.* 2020 Jun;9(2):72-81. doi: 10.1007/s13670-020-00311-z. Epub 2020 Mar 14. PMID: 32509504; PMCID: PMC7274219.

20) Sarfo FS, Adamu S, Awuah D, Ovbiagele B. *Teleneurology in Sub-Saharan Africa: A Systematic Review of the Literature. J Neurol Sci.* 2017, 380:196-199. 10.1016/j.jns.2017.07.037

21) Hatcher-Martin JM, Adams JL, Anderson ER, Bove R, Burrus TM, Chehrena M, Dolan O'Brien M, Eliashiv DS, Erten-Lyons D, Giesser BS, Moo LR, Narayanaswami P, Rossi MA, Soni M, Tariq N, Tsao JW, Vargas BB, Vota SA, Wessels SR, Planalp H, Govindarajan R. *Telemedicine in neurology: Telemedicine Work Group of the American Academy of Neurology update. Neurology.* 2020 Jan 7;94(1):30-38. doi: 10.1212/WNL.0000000000008708. Epub 2019 Dec 4. PMID: 31801829.



Hayat burada mutlu başlar

Sağlıklı, konforlu ve doğal bir doğum için
her şey burada



Kuruluşumuz,
Akademik Tıp Merkezi
Hastanesi olarak
JCI tarafından
akredite edilmiştir.

