

Article Arrival Date

19.02.2021

Article Type

Review Article

Article Published Date

20.03.2022

Doi Number: <http://dx.doi.org/10.38063/ejons.629>

## TELECERRAHİ VE HEMŞİRENİN SORUMLULUKLARI TELESURGERY AND RESPONSIBILITIES OF THE NURSES

Ayla YAVUZ KARAMANOĞLU

Doktor Öğretim Üyesi, Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi,  
Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, Denizli, Türkiye

### Özet

Teknolojideki ilerlemelere paralel olarak, sağlık alanında son yıllarda büyük gelişmeler yaşanmaktadır. Hastaneler, ileri teknoloji kullanılan ve hızlı değişimlerin olduğu ortamlardır. İnsanların yaşam süresinin uzaması yaşlı nüfusun ve dolayısıyla kronik hastalık ve gerçekleştirilen ameliyat sayılarının her geçen gün artmasına neden olmaktadır. Bu durum, ülkelerin ekonomik yükünü arttırmaktadır. Ülkeler, sağlık harcamalarını azaltmak, tanı ve tedavi süreçlerini hızlandırmak için tele-sağlık sistemlerine yönelmektedirler. Telesaglık, hastaların sağlık durumunu iyileştirmek, hastalıklarla mücadele etmek, sağlık sistemine katkı sağlamak, eğitim ve araştırma yapabilmek için elektronik iletişimi kullanarak uzaktan işlem yapmaya izin veren sağlıkla ilgili tüm uygulamalar ve sistemler olarak tanımlanmaktadır.

Günümüzde telecerrahi uygulamalarına ilginin her geçen gün arttığı görülmektedir. Özellikle Covid-19 pandemi döneminde, acil olmayan tüm ameliyatlar duraklatıldı. Birçok ülkede bu süreçte, telecerrahi ve telehemşirelik uygulamalarının hız kazandığı görülmektedir. Ameliyat sonrası dönemde tele-sağlık hizmetlerinin kullanımı ile, komplikasyonların erken belirlenebilmesi, hastaların gereksiz hastane başvurularının azaltılması, hastanın taburculuk sonrası duruma uyumunun kolaylaştırılması ve hasta konforu sağlanabilmektedir.

Bireylerin sağlığının geliştirilmesi ve sürdürülmesinde profesyonel hemşirelik bakımının önemi büyüktür. Tele sağlık sisteminde hemşirelerin bilgi toplama, bilgi sahibi olma, bilgi üretme ve bilgiyi iletme rolleri bulunmaktadır. Cerrahi hemşirelerinin, telecerrahi uygulamaları sırasında ve taburculuk sonrası hasta takibinde önemli rolleri bulunmaktadır.

Bu derleme ile, telecerrahi uygulamaları ve bu uygulamalar sırasında hemşirenin sorumlulukları konusunda bilgi vermek amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Telecerrahi, telerobotik cerrahi, telesaglık, teletıp, telehemşirelik

### Abstract

In parallel with the advances in technology, there have been great developments in the field of health in recent years. Hospitals are environments where advanced technology is used and rapid changes occur. The prolongation of the life expectancy of people causes an increase in the elderly population and therefore the number of chronic diseases and surgeries performed day by day. This situation increases the economic burden of countries. Countries are turning to telehealth systems to reduce health expenditures and speed up diagnosis and treatment processes. Telehealth is defined as all health-related applications and systems that allow remote transactions using electronic communication in order to improve the health status of patients, fight diseases, contribute to the health system, and conduct education and research.

Today, it is seen that the interest in telesurgery applications is increasing day by day. Especially during the Covid-19 pandemic period, all non-emergency surgeries have been paused. In this process, it is seen that telesurgery and telenursing practices are gaining

momentum in many countries. With the use of telehealth services in the postoperative period, early detection of complications, reduction of unnecessary hospital admissions, facilitating the patient's adaptation to the post-discharge situation and patient comfort can be provided.

Professional nursing care is of great importance in the development and maintenance of the health of individuals. In the telehealth system, nurses have the roles of collecting information, having information, producing information and transmitting information. Surgical nurses have an important role in the follow-up of patients during telesurgery practices and after discharge.

With this review, it is aimed to give information about telesurgery practices and nurses' responsibilities during these practices.

**Keywords:** Telesurgery, telerobotic surgery, telehealth, telemedicine, telenursing

## Giriş

Teknoloji, bilimin, üretim, hizmet, ulaşım vb. uygulamalı bir sanat dalı haline dönüşmesidir (Kısa, 2006; Şentürk Erenel ve ark. 2011). Hastaneler, ileri teknoloji kullanılan ve hızlı değişimlerin olduğu ortamlardır. Son dönemlerde sağlık hizmetleri alanında önemli teknolojik gelişmeler olduğu görülmektedir (Kahraman, 2011). Bu durum bireylerin yaşam süresinin uzamasına ve ameliyat oranlarında artışa neden olmaktadır (Köstekli ve ark 2020)

Ameliyat oranındaki artış, ülkelerin mali yükünü ve hastaların ameliyat sonrası dönemdeki bakım gereksinimlerini arttırmaktadır (Köstekli ve ark 2020). Ayrıca COVID-19 pandemisi döneminde tüm dünyada birçok ameliyatın uzun süre yapılamaması hastaneleri yeni teknolojiler aramaya yöneltmiştir (Sungur, 2020; Bailo et al., 2022). Bu nedenle ülkelerin sağlık harcamalarını azaltmak, hastaların tanı ve tedavi süreçlerini hızlandırmak, hastaları enfeksiyondan korumak, ameliyat sonrası komplikasyon gelişimini önlemek, hasta memnuniyetini ve bakım kalitesini arttırmak için telecerrahi ve telehemşirelik uygulamalarına yöneldikleri görülmektedir (Korkmaz ve Hoşman 2018; Sungur, 2020; Çoban, 2005; Pazar ve ark. 2015; Arpag ve Kanan, 2019; Neville, 2018).

Hemşireler, bireyin fiziksel, psikolojik ve sosyal iyilik halinin sürdürülebilmesi için etkili, güvenli ve kaliteli bakım uygulamalarını gerçekleştirmektedir (Çelik, 2011). Sağlık teknolojisinin gelişmesi, hemşirelik bakımına olumlu yönde katkı sağlamaktadır. (Çelik, 2011 Acıbadem D; Dursun ve Yılmaz 2021) Hemşirelik bakımını planlanma ve uygulama sürecinde hemşireler, teknolojik gelişmelerden yararlanmaktadırlar (Dursun ve Yılmaz, 2021).

## Teletıp Uygulamaları

İnsanların yaşam süresinin uzaması yaşlı nüfusun ve dolayısıyla kronik hastalık ve gerçekleştirilen ameliyat sayılarının her geçen gün artmasına neden olmaktadır (Köstekli ve ark. 2020; Korkmaz ve Hoşman, 2018). Hastalık ve ameliyat sayılarının artması ülkelerin ekonomik yükünü arttırmaktadır. Bu nedenle ülkeler, sağlık harcamalarını azaltmak için tele-tıp ve tele-hemşirelik uygulamaları gibi tele-sağlık sistemlerine yönelmektedirler. (Köstekli ve ark 2020) Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, tele-tıp uygulamalarının hastaların tanı ve tedavi süreçlerini hızlandırmada etkili olabileceği düşünülmektedir (Korkmaz ve Hoşman, 2018). Telesağlık ve teletıp terimleri eş anlamlıdır ve birbirinin yerine kullanılır (Neville, 2018).

Amerikan Tele-tıp Derneği Tele-tıpı, hastaların sağlık durumunu iyileştirmek, hastalıklarla mücadele etmek, sağlık sistemine katkı sağlamak, eğitim ve araştırma yapabilmek için elektronik iletişimi kullanarak uzaktan işlem yapmaya izin veren sağlıkla ilgili tüm uygulamalar ve sistemler olarak tanımlamıştır (Korkmaz ve Hoşman, 2018; Bursell et al., 2012)

Teletıp, video konferans yoluyla hasta konsültasyonları, radyolojik görüntüler, hareketsiz görüntülerin iletilmesi, hasta portalları ile e-sağlık, yaşamsal belirtilerin ve tıbbi kayıtların uzaktan izlenmesi, sürekli tıbbi eğitim, tüketici odaklı kablosuz uygulamalar ve hemşirelik çağrı merkezleri gibi çok sayıda uygulamayı içermektedir (Neville, 2018; Çilingir, 2011; Maleki ve ark. 2018; Köstekli ve ark. 2020)).

Amerikan Hemşireler Birliği (ANA) tarafından tele-hemşirelik, telekomünikasyon hizmetlerini kullanarak tele-triyaj, tele-bakım, ve tele-ev bakımı süreçlerinin yürütülmesi olarak tanımlanmıştır (Ersoy ve ark. 2015; Keçeci, 2019; Pazar ve ark. 2015). Tele-triyaj uygulaması ile hemşire, bireylerin sağlık sorununu belirleyerek gerekli yönlendirmeleri yapar. Tele-ev bakım uygulamalarında, telefon hattına bağlanan video konferans ünitesinden yararlanır. Hastaların evde izlenebilmesi için gerekli olan ekipmanı (tansiyon aleti, pulseoksimetre vb.) sağlarlar. Ekipmanların yaptığı ölçümlere göre gerekli müdahaleler yapılır. Tele-bakım uygulamasıyla, hemşireler bireylerin bilgilerini toplar, yorumlar ve bu bilgileri uygun sağlık kaynaklarına yönlendirir. Aynı zamanda alarm, sensör gibi donanımları izler (Pazar ve ark. 2015).

Tele sağlık sisteminde hemşirelerin bilgi toplama, bilgi sahibi olma, bilgi üretme ve bilgiyi iletme rolleri bulunmaktadır (Pazar ve ark. 2015; Arpag ve Kanan, 2019). Tele-hemşirelik uygulamalarının, yaşlı popülasyonunun, uzun dönem bakım/ izlem gereksinimi duyan veya kronik hastalıkları olan hastaların bakımlarının daha düzenli ve rahat sürdürülmesi gibi önemli avantajları bulunmaktadır. Ayrıca bu sistem, hastalara taburculuk sonrası uygun bakımın daha iyi verilmesini sağlamada ve hastaların fiziksel mesafeler nedeniyle sağlık sistemine erişememe sorununun önlenmesinde etkili olabilmektedir (Ersoy ve ark. 2015; Korkmaz ve Hoşman, 2018).

2019 yılı sonlarında ortaya çıkarak kısa sürede pandemiye dönüşen COVID-19 bulaşıcı bir hastalıktır. Bu hastalığın sağlık kuruluşlarında sağlık personeline ve hastalara kolaylıkla bulaştığı görülmektedir. Bu durum, hastaneleri yeni teknolojilerden yararlanmaya, yenilikçi çözümlere yöneltmiş ve alternatif olarak teletıp uygulamalarını seçtikleri görülmektedir. Pandemi döneminde hastalar, zorunlu nedenler dışında hastanelerden hizmet almaktan kaçınmaktadırlar. Bu nedenle birçok ülkede hastaneler, hastaların gereksinim duydukları sağlık bakımı ihtiyaçlarını karşılamada teletıp sisteminden yararlanmaktadırlar (Sungur, 2020; Bailo et al., 2022) Günümüzde cerrahi hastalar için de teletıp sisteminin kullanıldığı görülmektedir (Köstekli ve ark. 2020). Pandemi döneminde, elektif ameliyatlar da dahil olmak üzere acil olmayan tıbbi faaliyetlerin çoğu, enfeksiyon riskini azaltmak ve tıbbi kaynakları pandemiye yönetmeye ayırmak için duraklatıldı. Bu bağlamda, ameliyatlar kadar, hastaların ameliyat öncesi ve sonrası değerlendirilmesi, hasta izlemi ve eğitimleri de etkilendi. Birçok ülkede bu süreçte, tele muayene, teledanışmanlık, tele-eğitim, telecerrahi ve telerobotik cerrahi uygulamalarının hız kazandığı görülmektedir (Feizi et al., 2021).

### **Teletıp Uygulamalarının Yararları**

Tele-tıp uygulamalarının, sağlık kuruluşlarına ve sağlık çalışanlarına yönelik yararları bulunmaktadır. Bu uygulama, sağlık çalışanlarına zamandan tasarruf etme, hastalıkların iyileşme sürecini izlemede hasta veritabanını kullanma, dünyanın diğer bölgelerindeki hekim ve uzmanların deneyimlerinden yararlanma, tıbbi hataları azaltma, kırsal ve uzak bölgelerdeki sağlık hizmetlerini iyileştirme ve bu hizmetlere erişimi kolaylaştırma fırsatı sağlamaktadır (Maleki et al 2018; Korkmaz ve Hoşman, 2018; Sungur, 2020; Neville, 2018). Ayrıca sağlık kuruluşlarında yatak devir sürelerinin kısalmasında ve polikliniğe başvuruların azalmasında etkili olmaktadır. Böylece, sağlık çalışanlarının teşhis ve tedaviye daha fazla odaklanabilmesini sağlayabilmektedir (Neville, 2018). Teletıp'ın hastalara daha yüksek düzeyde bakım sağlama ve iyileşme sürelerini kısaltma, mortaliteyi, maliyetleri ve ev ziyaretlerinin sayısını azaltma,

hastalara erken müdahale edebilme ve hastanın öz bakımını artırma gibi olumlu etkileri bulunmaktadır (Korkmaz ve Hoşman, 2018; Sungur, 2020; Çoban, 2005; Pazar ve ark. 2015; Arpag ve Kanan, 2019; Neville, 2018). Ayrıca tıp ve hemşirelik öğrencilerinin eğitiminde de bu teknolojiden yararlanılmaktadır (Neville, 2018).

Teletıp ve tele hemşirelik uygulamalarının birtakım olumsuz yönleri de bulunmaktadır. Bireylere gereken danışmanlığın telefon yoluyla verilmesiyle sağlık çalışanlarının hastaları daha az ziyaret etmeleri ve bu nedenle hasta memnuniyetlerinin azalması, telefon danışmanlığının yüz yüze danışmanlık kadar etkili bulunmaması ve yüz yüze iletişimin verdiği güveni vermemesi gibi bazı dezavantajları bulunmaktadır. Ayrıca hastaların ve sağlık çalışanlarının teknolojiye uyumda yaşadıkları güçlükler, sistem arızası, güvenlik ve gizlilik sorunu gibi bazı olumsuz yönleri vardır (Pazar ve ark. 2015; Arpag ve Kanan, 2019; Saliba et al. 2012; Neville, 2018).

Teletıp'ın işleyiş yönünden senkron ve asenkron olmak üzere iki tipi vardır. Sesli ve görsel inceleme araçlarını içeren, eş zamanlı ve etkileşimli sağlık hizmeti sunumuna izin veren model, senkron teletıp olarak adlandırılmaktadır. Asenkron teletıpta ise, veri alışverişi sırasında iletişim tarafları etkileşim içinde değildir. Asenkron modelde, önce veriler toplanır ve korunur, gerektiğinde alıcıya gönderilir (Sungur, 2020). Sağlıkla ilgili verilerin toplanmasında, taşınabilir dijital cihazlar, elde tutulan cihazlar, sağlık kartları ve depolama özelliği bulunan birçok sensörden yararlanılmaktadır. Sağlık hizmetlerinin kalitesini ve sürekliliğini sağlamak için idari, klinik, laboratuvar, görüntüleme ve genetik veriler Elektronik Sağlık Kayıtları sistemlerinde saklanabilir ( Petropoulou and Bekakos).

Teletıp uygulamaları iki ayrı teknolojik altyapı gerektirmektedir. Birincisi, görsel, işitsel, eğitimsel ve yaşamsal verilerin toplanmasında, depolanmasında ve gönderime hazırlanmasında kullanılacak donanımdır. İkincisi ise gönderilen verileri karşı tarafta alarak, görünebilir ve kaydedilir şekle dönüştüren cihazlardır (Avcı ve ark. 2007). LAN( yerel ağ)/ WAN(geniş alan ağları) network sistemleri, e-mail, sesli ve görüntülü cep telefonları, dijital tansiyon aleti, dijital tartı, termometre, glikometre, saturasyon cihazı, video-konferans yöntemi, hemşire çağrı zilleri ve acil servis telefon hatları gibi kaynaklar verilerin toplanmasında kullanılan teknolojilerdir (Keçeci, 2019; Köstekli ve ark. 2020; Pazar ve ark. 2015). Bu sistem, hasta ve sağlık çalışanları arasında çift yönlü, görsel-işitsel iletişim sağlamaktadır (Pazar ve ark. 2015). Sistem sırasında, ölçüm için gerekli olan aparatlar hastanın vücuduna takılır ve sonra hasta verileri bilgisayara yüklenerek, sağlık çalışanlarına iletilir veya video-konferans yoluyla sağlık çalışanlarıyla görüşülür. Daha sonra iletilen hasta verileri sağlık çalışanları tarafından değerlendirilir ve hastaya gerekli yönlendirmeler yapılır. Gerektiğinde hasta ile telefon bağlantısı sağlanır ve aynı zamanda hastanın hekimi hastanın durumu hakkında bilgilendirilir (Pazar ve ark. 2015).

Tele-konsültasyon, tele-bakım, tele-izleme ve tele-cerrahi gibi uygulamalarda teletiptan yararlanılmaktadır (Korkmaz ve Hoşman, 2018; Neville, 2018; Çilingir, 2011; Petropoulou and Bekakos).

### **Telekonsültasyon**

Hastalara tıbbi önerilerde bulunurken iletişim teknolojilerinden yararlanılarak telekonsültasyonlar yapılabilmektedir. Telekonsültasyon, bir hastanın sağlık durumunu izlemek ve anormal durumlarda müdahale etmek amacıyla yapılan bir hemşirelik girişimidir (Schulz et al., 2020). Bu amaçla, video konferans kullanımı, telefon görüşmeleri, hemşire arama merkezleri, metin mesajları, e-posta ve diğer elektronik teknolojiler kullanılmaktadır. Hemşireler, ruh sağlığı değerlendirmeleri, evde bakım takip randevuları ve solunum yolu hastalıkları dahil olmak üzere çeşitli tıbbi durumlarda telekonsültasyonlar yapabilmektedirler. (Neville, 2018). Bu girişim, yüz yüze hemşirelik konsültasyonu ile işbirliği içinde

gerçekleştirilir ve ameliyat sonrası bakımı tamamlar. Ayrıca, telekonsültasyon, hastaların kaygısını azaltabilir ve şüpheleri ortadan kaldırabilir. Bu da sağlık profesyonelleri ile olan iletişimi ve hastaların memnuniyetini arttırabilir. Telekonsültasyon, ilk olarak öncelikle kronik hastalıkları olan hastaların takibi için tasarlanmıştır, ancak günümüzde ürolojik ameliyatlara, meme rekonstrüksiyonu, kalça cerrahisi ve kalp cerrahisi gibi alanlarda bu teknolojiye yararlanılmaktadır (Schulz et al. 2020). Schulz ve ark. (2020)'ları tarafından yapılan bir çalışmada, telefon görüşmeleri sırasında, ana soruların ilaç kullanımı ve uygun yara bakımı ile ilgili olduğu belirtilmiştir. Çalışmada, hemşireler tarafından yapılan telefon görüşmelerinin, düşük maliyeti, olumlu sonuçları ve kullanım kolaylığı nedeniyle klinik uygulama için uygun ve yararlı bir müdahale olarak değerlendirilmiştir (Schulz et al. 2020).

### **Telebakım Sistemi**

Telebakım sistemi, uzaktan izleme sistemleri ve telealarm teknolojilerinin uygulanmasına dayalı olarak gerçek zamanlı olarak uzaktan bakım hizmetleri sunmayı amaçlar. Telebakımın temel teknolojileri arasında kablosuz ve mobil iletişim, dijital kameralar ve uzaktan kumanda sistemleri, birçok sensör ve aktüatör türü, farklı amaçlı dijital tıbbi cihazlar, elde tutulan cihazlar, sağlık kartları ve elektronik sağlık kayıt teknolojileri yer almaktadır. Bu teknolojiler, uzaktan izleme ve ihtiyaç noktasında bakım sağlama faaliyetlerini destekleyebildiği gibi, gizlilik ve güvenlik açısından teledanışma hizmetlerini, tüm tıbbi cihazlara ve eve yönelik otomatik kontrol ve bakım hizmetlerini de destekleyebilmektedir (Petropoulou and Bekakos).

### **Tele İzleme**

Tele izleme, nesnelerin, eylemlerin ve insanın günlük aktivitelerinin veya çevresinin izlenmesinde telematik teknolojinin kullanılması anlamına gelir. Tele izleme, özellikle bireylerin fizyolojik parametrelerinin uzaktan izlenmesi, sağlık verilerinin yorumlanması, değerlendirilmesi ve saklanması için merkezi sisteme iletilmesi anlamına gelir. EKG, nabız, solunum hızı gibi sürekli ölçümler veya pulse oksimetre, kan basıncı, sıcaklık, spirometri değerleri ve alarm sinyalleri iletişim ağları üzerinden iletilir. Herhangibir acil durumda telealarm sistemi devreye girer ve sağlık hizmeti sağlayıcılarına bunu iletir (Petropoulou and Bekakos). Sağlık tesisinde yer alan tam otomatik bir telematik merkezi, bir telebakım ağının çekirdeğini oluşturmaktadır. Bu merkezi birim, günde 24 saat ev tabanlı iletişim sistemleri yardımıyla uzaktan kontrol sağlar. Böyle bir telebakım sistemi, bir hastanın sağlık durumunu tekrar tekrar kontrol edebilir ve değerlendirebilir. Ayrıca teletıp hizmeti verebilir ve birçok farklı alandan sağlık profesyoneli ile işbirliği yaparak uygun maliyetli ve kaliteli sağlık hizmeti sağlayabilir (Petropoulou and Bekakos).

### **Telecerrahi**

Telecerrahi, bir teletıp uygulamasıdır (Sood, 2006). Dünyada ilk telecerrahi uygulaması, 2001 yılında ABD'de ZEUS robotik sistemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Choi et al., 2018). Hızlı tele iletişim ve robotik cerrahi'deki gelişmeler, uygun bir seçenek olarak tele cerrahiye öne çıkartmıştır (Shahzad et al., 2019) Robotik ve bilgisayar teknolojisindeki gelişmelerden yararlanarak, zaman ve mesafe engellerini aşarak uzun mesafelerden ameliyat yapabilme yeteneği telecerrahi olarak tanımlanmaktadır (Petropoulou and Bekakos; Avcı ve ark., 2007; Maleki et al., 2018). Telecerrahi modelinde cerrah, sensörler ve belirli görüntüleme cihazları ve sistemleri tarafından elde edilen hasta bilgilerini (sağlık verileri, görüntü, ses, dokunma) değerlendirir ve uzak bir sisteme arayüz olarak çalışan özel bir konsol aracılığıyla gerekli müdahaleyi yapar (Petropoulou and Bekakos). Model, cerrahın ameliyathanede fiziksel olarak bulunmadan ameliyatı yürütmesine izin verir (Maleki et al., 2018; Neville, 2018). Cerrah robotik görsel ve işitsel teknolojiyi kullanarak ameliyata katılabilir (Neville 2018). Telecerrahi, hastaya özel bir simülatörde cerrahi prosedürlerin provasına izin vererek

ameliyata karar vermeyi kolaylaştırabilir ve komplikasyonları önleyebilir (Petropoulou and Bekakos). Telecerrahi, cerrahları ve birbirinden uzaktaki hastaları birbirine bağlamak için kablosuz ağ ve robotik teknolojiyi kullanan ve gelişmekte olan bir cerrahi sistemdir. Sistem, günümüzün cerrah sıkıntısının, acil ve yüksek kaliteli cerrahi bakıma coğrafi olarak erişilememesinin, önemli mali yükün, olası komplikasyonların ve uzun mesafeli seyahatler için çözüm olarak görülmektedir. Bu teknoloji sadece hastalara fayda sağlamakla kalmamakta, aynı zamanda cerrahların güvenliğini de sağlamaktadır. Bu yöntem, uzun mesafe seyahat edemeyen hastalar için güvenli ve doğru cerrahi prosedürler içermektedir (Choi et al., 2018). Telecerrahi uygulamasında, uzman cerrahlar, gerçek zamanlı olarak diğer cerrahlara rehberlik etmek, eğitmek ve destek olmak için dünyadaki herhangi bir ameliyathanede olabilmektedirler (Heyes et al. 2017). Yöntem, bir cerrahın uzmanlığını uzak bir mesafeden sunmasını sağlar; Mesafe minimum veya neredeyse kozmik olabilir. Hastanın bulunduğu ortamda, gelişmiş bir robotik sistem, uzaktaki cerrahın talimatlarını yorumlar ve bunları yerel bilgisayarlar ve robotlar yardımıyla yürütür. Bu yeni bilgisayar destekli robotik cerrahi prosedür (gerçek kesme ve dikmeyi içerir), yerel veya uzak bir cerrah tarafından gerçekleştirilebilir. Cerrah uzaktayken, hasta tarafındaki robotik aletler, geniş bir bant şeklindeki iletişim kanalından geçen sinyaller ve veriler şeklindeki komutlarla kontrol edilir. Bu nedenle, telecerrahide, cerrahi prosedürler (öncelikle robotik), teletıpın diğer geleneksel bileşenleriyle, yani bilgi ve iletişim teknolojileri ile harmanlanır (Sood, 2006).

Cerrahi prosedürlerde kesinliği, güvenliği ve güvenilirliği artırmak, izole ve uzak hastalara cerrahi uzmanlık sağlamak, uzman cerrahların uzaktaki cerrahlara yardımcı olmalarını, izlemelerini ve eğitmelerini sağlamak genel olarak telecerrahinin amaçlarıdır (Sood, 2006).

### **Telecerrahinin Yararları**

Kırsal alanlar, savaş alanları ve uzay araçları gibi tıbbi açıdan yetersiz hizmet verilen yerlere yüksek kaliteli cerrahi sağlar.

Seyahatle ilgili mali yük ve tehlikelerle birlikte uzun mesafeli seyahat ihtiyacını ortadan kaldırır.

Günümüzün 3 Boyutlu görüntüleme sistemi, farklı durumlarda cerrahlara paylaşılan, yüksek çözünürlüklü görsel geri bildirim sağlar.

Farklı tıp merkezlerindeki cerrahlar arasında gerçek zamanlı olarak cerrahi işbirliğine olanak tanır.

İvmeölçer teknolojisi ile operatörün fizyolojik titremesi gerçek zamanlı olarak ortadan kaldırılabilir. Cerrahi doğruluk sağlar ve sağlıklı dokulara verilen hasarı azaltır. Sağlıklı dokulardaki minimum hasar, hastanın iyileşmesini hızlandırır (Choi et al., 2018).

Telecerrahi ile ilgili önemli bir problem, iki uzak konum arasında işitsel, görsel ve hatta dokunsal geri bildirim transferindeki zaman gecikme süresidir. Bu durum, ağ yönlendirme sorununa, tıkanıklığına ve sonucu aşırı yüklenmesine bağlanabilir. Zaman gecikmesi, yalnızca uzun bir işleme neden olmakla kalmaz, aynı zamanda güvenliği riske atabilecek ve hastanın iyileşmesini geciktirebilecek önemli sorunlar yaratabilir. İdeal bir gecikme süresi 100 milisaniyeden azdır ve 300 milisaniyeden daha büyük bir gecikme süresi, alet kullanımında büyük yanlışlıklar oluşturmaktadır (Choi et al., 2018). Maliyetler, yasal sorunlar ve niteliksel kaygılar telecerrahinin diğer dezavantajlarıdır (Sood, 2006).

Telementoring, telerobotik ve Tele-presence surgery olmak üzere telecerrahi, üç sınıfa ayrılmaktadır. Bunlar: ( Petropoulou and Bekakos; Avcı ve ark. 2007).

**1.Uzaktan Rehberlik (Telementoring):** Yöntem, deneyimli bir cerrahın uzak merkezdeki deneyimsiz bir cerraha rehberlik yaparak ve interaktif video görüntüsü yardımıyla ameliyatı yönlendirmesi ilkesine dayanır (Avcı ve ark., 2007; Çilingir, 2011; Mishra; Petropoulou and Bekakos). Telecerrahi mentorluğu, uzaktaki bir cerrahın ameliyatı yapan cerrahla erişilebilir, bir iletişim yolu aracılığıyla gerçek zamanlı olarak etkileşime girebildiği süreçtir (Stetson et al., 2021). Bu teknoloji, küresel düzeyde cerrahi eğitim ve işbirliğine izin vermektedir (Heyes et al., 2017). Ameliyat, standart laparoskopik aletler, ses ve video bağlantıları için özel yazılıma sahip bir bilgisayar, ameliyathanenin panoramik manzarasına sahip bir video kamera, robotik cihazlar ve uzaktan kumandalı elektrokoter yardımı ile gerçekleştirilmektedir (Saliba et al., 2012). İlk tele mentorluk programı 1999'da başladı. Bu, 2003'te robot destekli uzaktan telepresence cerrahisi ve asistanlığı ile geliştirildi (Dekastle, 2009).

**2.Uzaktan Robot Kullanımı (Telerobotik):** Robotik sisteminin, dokusal geri bildirim olmadan robotik kol yardımıyla uzaktan kontrol edilmesidir (Avcı ve ark. 2007; Çilingir, 2011; Duysburgh et al. 2014; Mishra; Dekastle, 2009). 1999 yılında da Vinci cerrahi robotunun kullanıma girmesiyle telecerrahi, minimal invaziv cerrahi prosedürlerin özü haline geldi (Neville, 2018). İlk tele-robotik uzaktan cerrahi sistem, 2003 yılında Kanada'da uygulandı (Shahzad et al., 2019). Da Vinci sistemi şu anda dünyadaki teknolojik olarak en gelişmiş cerrahi robotik sistemdir. Bu robotik sistem, geleneksel cerrahi yaklaşımlarda kullanılanlardan çok daha küçük ve daha az travmatik olan uygun kesiciler aracılığıyla karmaşık operasyonları gerçekleştirmek üzere tasarlanmıştır. Da Vinci robotik sistem bir cerrah konsolu, bir bilgisayarlı kontrol sistemi, iki alet robotik kolu ve bir fiber optik kamera olmak üzere dört ana bileşenden oluşmaktadır. Cerrah konsolda oturur ve maniplasyonları yaparken dijital, stereoskopik kamera sistemi aracılığıyla insan vücudunu 3 boyutlu olarak görüntüler. Cerrahın ellerinin hareketleri, birer santimetrelik (1 cm) port kesilerinden vücuda yerleştirilen ince alet uçlarına dijitalleştirilen ve ileten bir bilgisayar işlemcisine iletilir (Petropoulou and Bekakos). Bu bilgisayarlı robotik sistem, cerrahın el hareketlerinin, geleneksel elle çalıştırılan aletlerle elde edilebilecekten çok daha yüksek derecelerde özgürlük ve hassasiyet sağlayan bilek hareketine izin verir. Bu tekniklerin ana avantajı, sağlıklı dokuya verilen travmayı azaltmasıdır. Böylece hastanın ameliyat sonrası daha az ağrı hissetmesi ve daha kısa süre hastanede kalması sağlanabilmektedir (Petropoulou and Bekakos; Feizi, 2021). Tele-robotik cerrahi, yüksek kaliteli üç boyutlu (3D) görselleştirme, artırılmış gerçeklik, el titremlerinin filtrelenmesi, cerrahlara artan el becerisi ve ergonomik bir ortam sağlamaktadır (Feizi, 2021; Shahzad et al., 2019). Bu girişimler sırasında ameliyat salonunda görevli personel sayısının açık cerrahiye göre daha az olması da avantajları arasındadır. Böylece, pandemi döneminde ameliyathanedeki kişilerarası temaslar en aza indirilerek hastanın güvenliğinin sağlanabilmektedir (Feizi, 2021). Tele-robotik uzaktan cerrahi sistemin maliyet ve mevzuat gibi dezavantajları bulunmaktadır (Shahzad et al., 2019).

Robot yardımcı ameliyatların yürütülmesinde hemşirelerin önemli sorumlulukları vardır. Veri toplama, sonuçları analiz etme, güvenlik sorunlarını belirleme, bakım standardını sürdürme, çizelge oluşturma, robotu hastadan ayırma, robotik aletlerin gözden geçirilmesi, malzemelerin temizliği ve hazırlanması hemşirelerin sorumluluğundadır. Cerrahi ekibin bir üyesi olarak, o alana özgü bilgi ve beceriye sahip hemşireler tele-robotik cerrahi girişimlerde, yer almaktadırlar (Neville, 2018).

**3.Uzakta Bulunarak Cerrahlık (Telepresence Surgery):** Bilgisayar destekli bir ara yüz kullanarak uzak merkezdeki ameliyatların yapılacağı üniteye cerrahın hareketlerinin iletilmesini sağlayan bir sistemdir (Avcı ve ark. 2007; Çilingir, 2011; Mishra) Yöntem, cerraha ameliyat alanının dokusal ortamını iletmek için dokusal girdi sağlamaktadır (Mishra). Telecerrahinin asıl amacı, çeşitli nedenlerle uzman cerrahın hastanın başucunda sanal olarak

bulunmasını sağlamaktır. Bu nedenler şunlardır: Mesafe (örneğin, uzak ve kırsal alanlarda), özel koşullar (savaş alanı veya kaza mahalli gibi), hastalardan kaynaklanabilecek cerrahi ekip için riskler (örn. bulaşıcı hastalıklar ve radyoaktif kontaminasyon olarak) veya cerrahi ekipten kaynaklanabilecek ve hastanın sağlığını tehdit eden riskler (örneğin, bir hastada bağışıklık eksikliği) (Maleki et al., 2018). Maliyeti düşürmesi, konforu ve performansı artırması telecerrahinin potansiyel yararlarıdır (Mishra).

Yeni bir teknoloji olan sanal etkileşimli varlık, beyin cerrahları tarafından kullanılmaya başlandı. Bu gerçek zamanlı görsel sistem, cerrahların birbirlerinin el hareketlerinin birleştirilmiş cerrahi alan görüntüsünü görmelerini sağlamaktadır. Sanal etkileşimli varlığın, dünyadaki birçok tıp merkezlerindeki cerrahlar arasında derin bir gerçek zamanlı etkileşime izin vererek cerrahların eğitiminde de yararlı olacağı düşünülmektedir (Choi et al., 2018).

Hastanelerde ameliyat oranlarının gittikçe arttığı görülmektedir. Yapılan çalışmalar, hastaların ameliyat sonrası erken dönemde taburcu olmasının komplikasyonları önlemede etkili olduğunu göstermektedir. Hastalar, ameliyat sonrası dönemin büyük çoğunluğunu evde, sağlık çalışanlarından uzakta geçirmektedirler ve sağlık bakımına gereksinim duyabilmektedirler. Bu süreçte, hasta ve yakınlarının sağlık çalışanları ile iletişim içinde olması gerekir. Hastaların gerektiğinde sağlık çalışanlarına ulaşabilecek olmaları, onlarda güven duygusu oluşması ve komplikasyonların önlenmesi açısından önemlidir. Bu nedenle hastaların taburculuk sonrası izleminde, tıbbi teknolojilerden yararlanılması önemlidir (Köstekli ve ark. 2020). İletişim teknolojisindeki gelişmeler ve hastanın vücudundan ve çevresinden bilgi alabilen uygun dijital cihazlar veya sensörler sayesinde hastan, evi veya işinin dışına çıkmadan kontrolleri gerçekleştirilebilir (Petropoulou and Bekakos).

Ameliyat sonrası dönemde tele-sağlık hizmetlerinin kullanımı ile, komplikasyonların erken belirlenebilmesi, hastaların gereksiz hastane başvurularının azaltılması, hastanın taburculuk sonrası duruma uyumunun kolaylaştırılması ve hasta konforu sağlanabilmektedir. Cerrahi hemşireleri, taburcu edilen hastaların; vital bulgularını, oksijen saturasyonunu, kan şekeri, dren takibini, spirometri sonuçlarını ve ilaç uyumlarını değerlendirebilmektedir. Ayrıca, hastaların, günlük yaşam aktivitelerini, uyku durumunu, ağrısını, egzersiz durumunu ve normal yaşama dönüşünde yaşadığı sorunları da değerlendirerek buna uygun hemşirelik bakımını planlayabilmektedirler. Hastalar için düşmeleri önleyici ve düşme anında sağlık çalışanlarını bilgilendiren basınç algılayıcı giyilebilir sensörlerden yararlanılabilmektedir. Robotlar ve akıllı aydınlatma sistemleri tele-hemşirelikte kullanılan teknolojilerdendir. Bu uygulamaları gerçekleştirmede, akıllı telefonlardan, tabletlerden, hasta takip cihazlarından, giyilebilir akıllı elektronik ürünlerden, akıllı saatler, dijital fotoğrafçılıktan, videodan, görüntülü telefon görüşmelerinden, sesli ve yazılı mesajlaşmadan yararlanabilmektedirler. (Köstekli ve ark 2020) Örneğin, evdeki hastalara ilaç kullanım saatini hatırlatmada akıllı telefonlar veya e-mailler kullanılabilmektedir. Tele-hemşirelik teknolojileri olarak, dijital tansiyon aletleri, kardiyak ritm, elektronik stetoskop, saturasyon probu, vücut ısısı değişikliklerini algılayan cihazlar, glikometre, spirometre, ventilatörler, dijital kamera, dijital oftalmoskop, tele-transmisyon, basküller, dijital yağ analizörü, Personel Acil Yanıt Sistemi, sosyal alarmlar, hemşire çağrı zilleri ve sesli görüntülü iletişim araçlarından yararlanılabilmektedir (Köstekli ve ark. 2020).

Giyilebilir teknolojilerin cerrahi alanında kullanımı giderek artmaktadır. Hastalıkların tanılanmasında, ameliyat sonrası hastaların değerlendirilmesinde, uygulamaların birbiriyle karşılaştırılmasında ve fiziksel aktiviteyi ölçmede bu teknolojiden yararlanılmaktadır. Gözlükler, kasketler, kontakt lensler, saatler, kafa bantları, akıllı kumaşlar, küpeler, abaküs yüzükler ve bilezikler giyilebilir cihazlara örnek olarak verilebilir. Bu cihazlar hastaların biyolojik ve psikolojik durumlarını izlemeye izin vermektedir. Ameliyathanede çalışan cerrahların ve hemşirelerin gereksinimleri doğrultusunda bu teknolojiden



yararlanılabilmektedir. Başa takılan kameralar yardımı ile, uygun bir eğitim ortamı oluşturulabilmektedir. Üçüncü kişilere gerek kalmadan hem sterilite korunarak hem de direkt çekimle ameliyat birçok cerrah yansıtılabilmektedir. Ameliyat sonrası dönemde hastaların fiziksel aktivitelerinin ölçümü, giyilebilir teknolojilere örnek olarak gösterilebilir. Ayrıca beyin cerrahisinde hastaların omurga postürünü izlemede bu teknoloji kullanılabilmektedir (Dursun ve Yılmaz, 2021).

Tele-hemşirelik uygulamalarının kolay oluşu, ulaşılabilir ve ucuz olması, hazır bilgi sunması, erken dönem semptomların saptanmasında hızlı çözümler sağlaması, uzun dönem takip ve danışmanlık sağlaması, acil servis girişlerini ve sağlık harcamalarını azaltması, hasta memnuniyetini artırması gibi avantajları bulunmaktadır (Keçeci, 2019).

## KAYNAKLAR

- Arpag, N., & Kanan, N. (2019). Tele yoğun bakım hemşireliği. *Hemşirelik Bilimi Dergisi*, 2(1), 32–36.
- Avcı, C., Avtan, L., & Özmen, M.M. (2007). Teletıp ve robotik cerrahi. *Bilim ve Teknik Dergisi, Haziran (Robotik Cerrahi Eki)*, 1-14.
- Bailo, P., Gibelli, F., Blandino, A., Piccinini, A., Ricci, G., Sirignano, A., & Zoja, R. (2021). Telemedicine Applications in the Era of COVID-19: Telesurgery Issues. *Int J Environ Res Public Health*, 19(1), 323. 1-10. doi: 10.3390/ijerph19010323.
- Bursell, S.E., Brazionis, L., & Jenkins, A. (2012). Telemedicine and ocular health in diabetes mellitus. *Clin Exp Optom*, 95(3), 311-327. doi: 10.1111/j.1444-0938.2012.00746.x.
- Çelik, S. (2011). Cerrahi bakımda bilgi güncelleme. *Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2(2), 61-65.
- Choi, P. J., Oskouian, R. J., & Tubbs, R. (2018) Telesurgery: Past, Present, and Future. *Cureus*, 10(5), e2716. DOI 10.7759/cureus.2716.
- Çilingir, D. (2011). Güncel teletıp uygulamaları ve cerrahide kullanımı. 7. Ulusal Türk Cerrahi ve Ameliyathane Hemşireliği Kongresi Kongre Kitabı, 5-8 Mayıs 2011, İzmir, Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri: SS:288.
- Çoban, S., & Engin, M. (2005). Teletıp: Yöntem ve uygulamalar. Biyomedikal Mühendisliği Ulusal Toplantısı. Biyomut 2005, İstanbul, Türkiye, SS: 226-229.
- Dekastle, R. (2009). Telesurgery: Providing remote surgical observations for students. *AORN Journal*, 90(1), 93-101.
- Dursun, N. & Yılmaz, E. (2021). Cerrahi hemşireliği alanında giyilebilir teknoloji kullanımı. *IGUSABDER*, 15, 646-656.
- Duysburgh, P., Elprama, S., & Jacobs, A. (2014). Exploring the social-technological gap in telesurgery: Collaboration within distributed or teams. CSCW 2014, Distributed Teams February 15-19, Baltimore, Maryland, UUSA. SS: 1537-1548. <https://doi.org/10.1145/2531602.2531717>
- Ersoy, S., Yıldırım, Y., Şenuzun Aykar, F., & Fadiloğlu, Ç. (2015). Hemşirelikte inovatif alan: Evde bakımda telehemşirelik ve tele sağlık. *Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 6(4), 194-201.

- Feizi, N., Tavakoli, M., Patel, R.V., & Atashzar, F. (2021). Robotics and AI for teleoperation, tele-assessment, and tele-training for surgery in the era of COVID-19: Existing challenges, and future vision. *Front Robot AI*, 14(8), 1-9. doi: 10.3389/frobt.2021.610677.
- Heyes, R., Hachach-Haram, N., Luck, J.E., Billingsley, M.L., & Greenfield, M.J. (2017). The role of augmented reality telesurgery in promoting equity in global surgery. *Diversity and Equality in Health and Care*, 14(3), 119-121.
- Kahraman, İ. (2011). Teknolojinin hastalar için güvenli kullanımı. Ulusal Türk Cerrahi ve Ameliyathane Hemşireliği Kongresi Kongre Kitabı, 5-8 Mayıs 2011, İzmir, Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri: SS: 334-336.
- Keçeci, D. (2019). Bariatrik cerrahide preoperatif tele-hemşirelik eğitiminin anksiyete ve hasta memnuniyetine etkisi. Yeditepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hemşirelik Yüksek Lisans Programı, İstanbul.
- Kısa, B. & Kaya, H. (2006). Hemşire öğretim elemanlarının teknolojiye ilişkin tutumları. *The Turkish Online Journal of Educational Technology, TOJET*, 5(2), 77-83.
- Korkmaz, S. & Hoşman, İ. (2018). Sağlık sektöründe tele-tıp uygulamaları: tele-tıp uygulama boyutlarını içeren bir araştırma. *Uluslararası Sağlık Yönetimi ve Stratejileri Araştırma Dergisi*, 4(3), 251 -263
- Köstekli, S., Çelik, S., & Karahan, E. (2020). Cerrahi hastasının taburculuk sonrası tele sağlık yöntemi ile hemşirelik bakımının önemi. *Cerrahi Ameliyathane Sterilizasyon Enfeksiyon Kontrol Hemşireliği Dergisi*, 1(1), 30-38
- Maleki, M., Masood Mousavi, S., Khosravizadeh, O., Heidari, M., Raadabadi, M., & Jahanpour, M. (2018). Factors affecting use of telemedicine and telesurgery in cancer care (TTCC) among specialist physicians. *Asian Pac J Cancer Prev*, 19 (11), 3123-3129
- Mishra, S.K. Application in telemedicine in surgery. file:///C:/Users/ayla/OneDrive%20-%20Pamukkale%20University/Masa%C3%BCst%C3%BC/Cerrahide%20Teknoloji%20Kullan%C4%B1m%C4%B1%20Kaynaklar%2019.02.2022/Telehem%C5%9Firelik%20kaynak/application\_surgery.pdf Erişim Tarihi: 02.03.2022.
- Neville, C.W. (2018). Telehealth: A balanced look at incorporating this technology into practice. *SAGE Open Nurs*, 23(4), 1-5. doi: 10.1177/2377960818786504.
- Pazar, B., Taştan, S., & İyigün, E. (2015). Tele sağlık sisteminde hemşirenin rolü. *Bakırköy Tıp Dergisi*, 11,1-4
- Petropoulou S.G. & Bekakos, M.P. Current medical digital applications – Telesurgery. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.379.7376&rep=rep1&type=pdf> Erişim Tarihi: 02.03.2022.
- Salibaa, V., Legido-Quigley, H., Hallikb, R., Aaviksoo, A., Car, J., & McKee, M. (2012). Telemedicine across borders: A systematic review of factors that hinder or support implementation. *International Journal of Medical Informatics*, 81(12), 793-809. doi: 10.1016/j.ijmedinf.2012.08.003.
- Schulz, R. da. S., Santana, R.F., Carla Santos, T. B. dos., Faleiro, T.B., Amaral, D.M.do., Passarelles, D.M.do., Hercules, A.B.S, & Carmo, T.G. do. (2020). Telephonic nursing intervention for laparoscopic cholecystectomy and hernia repair: A randomized controlled study. *BMC Nurs*, 19:38. doi: 10.1186/s12912-020-00432-y.
- Shahzad, N., Chawla, T., & Gala, T. (2019). Telesurgery prospects in delivering healthcare in remote areas. *Journal of the Pakistan Medical Association*, (Suppl. 1), 69 (1), S69-S71.

- Sood, S. (2006). Telesurgery. Wiley Encyclopedia of Biomedical Engineering, Copyright & 2006 John Wiley & Sons, Inc. DOI: 10.1002/9780471740360.ebs1438. [https://www.researchgate.net/publication/229678076\\_Telesurgery](https://www.researchgate.net/publication/229678076_Telesurgery). Erişim Tarihi: 02.03.2022.
- Stetson, W.B., Polinsky, S., Dilbeck, S., & Chung, B.C. (2022). The Use of Telesurgery Mentoring and AugmentedReality to Teach Arthroscopy. *Arthrosc Tech*, 11(2), e203-e207. doi: 10.1016/j.eats.2021.10.008. eCollection 2022 Feb.
- Sungur, C. (2020). Teletıp uygulamalarında hasta memnuniyeti: Bir sistematik derleme çalışması. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 23(3), 505-522.
- şentürk Erenel, A., Gönenç, İ. M., Ünal Köksal, F. & Vural G. (2011). Teknoloji ve kadın sağlığı. *Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2 (2), 66-74.