

Ev Diyalizine Yönelik Yapılan Ekonomik Değerlendirme Çalışmalarının İncelenmesi

Review of Economic Evaluation Studies for Home Dialysis

Hüseyin Demir¹, Pınar Yalçın Balçık²

¹ Sağlık Yönetimi Bölümü / Sağlık Ekonomisi ve Politikası A.D İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi İzmir

² Sağlık Yönetimi Bölümü / Sağlık Politikası ve Ekonomisi A.D İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Hacettepe Üniversitesi Ankara

Yazışma Adresi / Correspondence:

Hüseyin Demir

İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Merkezi Ofis 2, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü/Sağlık Ekonomisi ve Politikası A.D Balatçık Kampüsü, İzmir

T: +90 534 263 04 61 E-mail: huseyin.demir@ikcu.edu.tr

Geliş Tarihi / Received : 01.02.2021 Kabul Tarihi / Accepted : 26.05.2021

Orcid:

Hüseyin Demir <https://orcid.org/0000-0002-8990-7228>

Pınar Yalçın Balçık <https://orcid.org/0000-0001-7949-5779>

(Sakarya Tıp Dergisi / Sakarya Med J 2021, 11(3):716-726) DOI: 10.31832/smj.872168

Öz

Böbrek hastalığı, dünya genelinde önemli bir sağlık problemidir. Sağlık ve ekonomi üzerinde zorlayıcı etki oluşturan hastalık için alternatif tedaviler üzerine tartışmalar devam etmektedir. Bu çalışmanın amacı, ev diyalizinin maliyet-etkili olup olmadığını ekonomik değerlendirme çalışmaları üzerinden araştırmaktır. Bu amaçla WoS veri tabanı kullanılarak ev diyalizini ekonomik değerlendirme yaklaşımı ile ele alan çalışmalar elde edilerek incelenmiştir. Çalışmalar ev diyalizinin maliyet-etkili olduğuna işaret etmektedir ancak bu çalışmalarda kaynak tahsis kararlarına ışık tutacak bütün maliyetlerin göz önünde bulundurulmadığı, sadece belli bir zamanı yansıtan kesitsel çalışmalar olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca bu çalışmaların hemen hemen tamamında maliyetlerin simülasyonunda Markov model benimsenen tek yöntem olarak öne çıkmaktadır. Ev diyalizinin maliyet-etkili olup olmadığı ile ilgili geçerlik ve güvenilirlik düzeyi yüksek sonuçlar elde etmek için bu yöntemin yanı sıra Monte Carlo simülasyonu ve sistem dinamikleri modellemesi gibi farklı yöntemlerden yararlanılmalıdır.

Anahtar Kelimeler Ev Diyalizi; Ekonomik Değerlendirme; Maliyet-Etklilik

Abstract

Kidney disease has been a major health problem worldwide. There is a debate on the alternative treatments for the disease which has a challenging effect on health and economy. The study aims to investigate whether home dialysis is cost-effective through evaluation studies. With this aim, studies dealing with home dialysis based on economic evaluation approach was obtained and examined via the database of WoS. Studies pointed out that home dialysis is cost-effective. However, these studies do not contain all costs that will support resource allocation decisions, but they are only cross-sectional studies regarding a specific time. Also, the Markov model has been used as if it is the only method for simulating costs for all of the studies. Different methods such as Monte Carlo simulation and system dynamics modeling should be utilized to make high validity and reliable results regarding whether home dialysis is cost-effective.

Keywords Home Dialysis; Economic Evaluation; Cost-Effectiveness

GİRİŞ

Böbrek hastalığı dünya genelinde insanların %16'sını etkileyebilmektedir. Sağlık bütçesi üzerinde ekonomik bir yük olmaya devam etmektedir.^{1,2} Bu hususta gelecek projeksiyonları, yaşlanan nüfusun yanı sıra, diyabet, hipertansiyon ve obezitenin etkisiyle kronik böbrek hastalığının artış göstereceğini, bu yönüyle de hastalığın ülkeler üzerinde sağlık ve ekonomik açıdan ağır bir yük olmaya devam edeceğini göstermektedir.³ Bu durumun doğal bir sonucu olarak da renal replasman tedavilerine duyulan ihtiyaç sürekli olarak artış trendi göstermektedir.⁴ Ortaya çıkan zorlayıcı bu ihtiyacın üstesinden gelmede temelde iki yol bulunmaktadır. Bunların ilki böbrek nakli iken, ikinci ise diyaliz tedavisidir.⁵ Böbrek nakli, şüphesiz en temel, en çok tercih edilen, altın standart niteliğinde etkili ve yararlı bir tedavi yöntemidir ancak dünya genelinde ve Türkiye'de böbrek bağışlarının yetersizliği ve sırada bekleyen çok sayıda insanın varlığı böbrek nakli ile ilgili arzulan hedeflere ulaşılmasını engellemektedir. Böbrek nakli ile ilgili yaşanan bu olumsuz durum kronik böbrek hastalarının tedavisinde ilk aşamada diyaliz tedavisinin önemini ortaya çıkarmaktadır.^{1,5}

Literatürde 2015 yılında dünya genelinde 2,5 milyon kişinin son dönem böbrek yetmezliği için tedavi aldığı ve bu sayının 2030 yılına kadar ikiye katlanarak yaklaşık olarak 5 milyonu bulacağı öne sürülmektedir.⁶ Ortaya konan bu eğilim, hastaların diyaliz hizmetlerine talebiyle ilgili önemli ölçüde fikir vermektedir. Ülkeler şimdiden artan diyaliz hizmeti talebini karşılamakta önemli güçlükler çekmekte iken artan talebin karşılanmasında ciddi zorluklar ile karşılaşılacağı öngörülmektedir.³ İnsan sağlığı ve ekonomi üzerinde yarattığı bu türden zorluklar böbrek yetmezliği ile ilgili farklı tedavi uygulamalarının önemini gündeme getirmektedir.² Böbrek yetmezliği tedavisinde hemodiyaliz tedavisi sıklıkla kullanılmakta olup görece az olsa da periton diyaliz tedavisi de bu amaçla kullanılmaktadır. Son yıllarda söz konusu tedavilere ek olarak ev diyalizi gündeme gelmiştir. Evde sağlık hizmetlerinin uzantısı olarak değerlendirilebilecek ev diyalizinin böbrek yetmezliği tedavisinde

de kullanılabilirliği, yöntemin maliyet-etkili olup olmadığı literatürde tartışılmaya başlanmıştır.^{5,7-10} Ev diyalizinin hasta sağlığı ve sağlık bütçesi üzerinde olumlu etkilerini ortaya koyan çalışmaların varlığına karşılık bu hususta belirsizliğin devam ettiği söylenebilir. Ev diyalizi açısından uygun görülen hastaları, kapasitesi sınırlı düzeyde bulunan kurumların dışına taşıyarak kendi doğal ortamlarında yani evlerinde tedavi etmeye dayanan ev diyalizi yöntemi, böbrek hastalığının ekonomik yükü ile mücadele etmede potansiyel bir çözüm olarak görülüp birtakım çalışmalarda bu yöntemin maliyet-etkili olduğu öne sürülmüştür.^{1,5,7} Ev diyalizi ile ilgili yaşanan gelişmelere karşın, Türkiye'de ev diyalizini ekonomik açıdan değerlendiren herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. İnsan sağlığı ve sağlık sistemi üzerinde önemli etkiler üretme potansiyeli barındıran ev diyalizi uygulamasının ulusal literatürde ilk defa ekonomik değerlendirme çalışmaları üzerinden ele alınması bu çalışmanın temel motivasyon kaynağını oluşturmaktadır. Buradan hareketle bu çalışmada, ev diyalizinin maliyet ve etkililiğinin ekonomik değerlendirme çalışmaları üzerinden incelenmesi amaçlanmıştır.

Ev Diyalizi

Böbrek yetmezliği bulunan hastaların tedavisinde ev diyalizinin özellikle son yıllarda teşvik edilen bir yöntem olarak değerlendirilmesine karşın, literatürde ev diyalizinin başarılı olarak uygulanması önünde klinik, operasyonel, ekonomik, hasta ve hasta yakını faktörlerine dikkat çekilmektedir.^{4,10,11} Chan vd. tarafından yürütülen çalışmada ev diyalizi ile ilgili ortaya konan bariyerlerden biri klinik bariyerlerdir.¹⁰ Klinik bariyerlerden belki de en önemlisi ev diyalizinin nefrologlar tarafından önerilmesi hususunda yaşanan dirençtir. Hasta diyaliz merkezinde diyaliz hizmeti aldığı anda bile çoğu zaman çeşitli türden komplikasyonlar gelişebilmektedir. Bu tür durumlarda hekim ve diyaliz hemşiresi tarafından müdahale edilerek hastanın sağlık durumu korunmaya çalışılmaktadır. Hasta kendi evinde herhangi bir sağlık profesyoneli gözetimi bulunmadan diyalize girdiğinde gelişebilecek sendrom ve komplikasyonlar hasta ve/veya bakıcıları üzerinde endişe oluşturmakta-

dır. Bu nedenle hasta/bakıcı korkusu, yaşamı ilgilendiren önemli kararlar vermede yaşanan anksiyete, depresyon ve diğer mental hastalıklar, belirli yer ve zamanda bakıcı bulunabilirliği, yaşam ortağı ve hizmet sunucusu olma problemi, bakıcının hastanın tedavisi ile ilgili sorumluluktan dolayı duyduğu stres, eğitim zamanı yükü, evin tıbbileştirilmesi, hasta ve bakıcısının sosyalleşme kayıpları, tükenmişlik yükü vb. faktörler hasta ve bakıcı ile ilgili oldukça önemli bariyerler olarak değerlendirilmektedir.¹⁰ Tenekeci ve Kara tarafından yürütülen çalışmada benzer faktörlere dikkat çekilerek ev hemodiyalizinin yaygınlaşmasının önündeki engeller hasta, bakıcı ve sağlık profesyonelinin algı ve tutumu, hasta ve bakıcısının eğitim durumu, mekanik ve teknolojik karmaşıklık, temiz su temini, maliyet ve hasta güvenliği olarak belirtilmiştir.¹² Merkez hemodiyalizinde hasta haftada 3 kez ve her bir uygulamada 4 saat diyaliz hizmeti alırken, ev diyalizinde ise hasta çoğu zaman haftada 6 kez diyaliz hizmeti alabilmektedir.^{1,8,13} Nesrallah vd. ve Liu vd. tarafından yürütülen çalışmalarda, daha sık hemodiyaliz alan hastalarda merkezde haftada 3 kez alınan hemodiyalize göre daha iyi sağlık sonuçlarının üretilebildiği raporlanmıştır.^{1,14} Bu bulgulara karşıt bulgular elde edilen bir başka çalışmada, haftada 6 gece diyaliz hizmeti almanın ölümü haftada 3 kez diyaliz almaya göre daha fazla artırdığı bildirilmiştir.¹⁵ Ev diyalizinde izlenecek strateji ve elde edilen sağlık sonuçları ile ilgili tutarlı bulgulardan söz etmek zor olsa da, ev diyalizinin hastanın psikososyal durumuna göre ayarlanabilmesi, daha sık ve daha uzun diyaliz alınabilmesi, hastane patojenlerine maruziyetten kurtulma, ulaşım maliyetlerinin ortadan kalkması, diyaliz ile ilgili teknolojilerin hızlı gelişimi, geri ödeme politikaları vb. faktörler ev diyalizinin daha çabuk uygulama alanı bulmasını kolaylaştırmaktadır.¹⁶ Suri vd. tarafından yürütülen çalışmada, ev diyalizi hastalarının her bir hasta yılı için 5,2 gününü hastanede geçirdiği ve %52'sinin hastaneye tekrar yatış yapmadığı raporlanmıştır.⁴ Ev diyalizini alan hastaların kardiyovasküler nedenlerle hastaneye yaptıkları başvurunun diğer uygulamalara göre önemli ölçüde düşük olduğu saptanmıştır. Ev diyalizinin dikkate değer faydaları bulunduğunu ortaya koyan bulguların yanı sıra,

ev diyalizi hastalarında enfeksiyon gelişme riskinin diğer uygulamaları alan hastalara göre oldukça fazla olduğu da bildirilmiştir. Ayrıca ev diyalizini alan hastalar çeşitli nedenlerle merkez hemodiyalizine geri dönmek isteyebilmektedir. Bu durum literatürde “uygulama başarısızlığı” olarak ifade edilmektedir.^{4,10} Yakın tarihli bir çalışmada, ev hemodiyalizi alan hastaların %84'ü, merkez hemodiyalizi alan hastaların %54'ü ve son olarak periton diyalizi alan hastaların ise %84'ünün uygulama değiştirdiği ortaya konmuştur.¹⁷ Suri vd. 'nin yürüttüğü çalışmada, ev diyalizi alan hastaların %15'inin, periton diyalizi alan hastaların ise %44'ünün merkez hemodiyaliz uygulamasına döndükleri bildirilmiştir.⁴ Cherukuri vd. tarafından yapılan çalışmada, merkez hemodiyalizi uygulamasına yapılan dönüşlerin büyük ölçüde psikososyal faktörlere atfedilebileceği ileri sürülmüştür.³ Merkez hemodiyalizinde hasta sürekli olarak doktor ve hemşire gözetimi altında sağlık hizmetini alırken ev hemodiyalizinde ise hasta sosyal ortamdan izole edilmiş bir durumda enfeksiyon ve komplikasyon gelişme riski ile ilgili endişe ve korku yaşayabilmektedir. Ev diyalizinde her ne kadar hastaya ve varsa bakıcısına eğitim verilmiş olsa dahi alanında uzman bir kişinin bilgisi ve hassasiyetine denk davranış sergileneneceğini beklemek gerçekçilikten uzak bir yaklaşım olur. Enfeksiyon bulaşma riski yüksek kateter, diyaliz makinesi, kullanılan su vb. maddeler ile kurulan temas hastada enfeksiyon gelişmesine neden olabilmekte, hastanın sağlık durumu üzerinde yıkıcı nitelikte komplikasyonlar gelişebilmektedir.^{18,19} Merkez hemodiyaliz uygulaması, yüksek maliyetli bir diyaliz yöntemi olduğundan ev diyalizinin genç yaşta olan, genel olarak sağlıklı, komorbiditesi olmayan hastalar için önemli bir diyaliz uygulaması olarak işlev görebileceği hususu üzerinde durulmaktadır.^{3,8,10} Ev diyalizi yapılırken ortaya çıkan ölümler, teknik başarısızlıklar, sermaye maliyetlerinin fazla olması ve eğitim süresinin uzunluğu uygulamanın yaygınlık kazanması önünde engelleyici faktörler olarak rol oynamaktadır.²⁰ Evde hastanın veya bakıcının kanülasyon uygulamasının yanı sıra diyaliz makinesinin sağlıklı bir şekilde kullanılabilmesi için sahip olması gerekli bilgiler, hastalar ve bakıcıları üzerinde korku, stres ve

anksiyete oluşturabilmektedir. Dolayısıyla da diyaliz makinesi ile ilgili teknolojinin gelişimine eşlik eden, bu makineyi kullanıcı dostu bir araç haline getirmeye yönelik yapılacak inovasyonların hastaları evde diyaliz etmeye yönelik ikna etmenin kapılarını aralayabileceği ileri sürülmektedir.²¹⁻²⁴ İlgili literatür ışığında buraya kadar yapılan değerlendirmelere göre, ev diyalizi uygulamasının beraberinde getirdiği çeşitli avantaj ve dezavantajlar bulunmaktadır. Bu avantaj ve dezavantajlar aşağıda Tablo 1’de özetlenmiştir.

Tablo 1. Ev diyalizine ilişkin avantaj ve dezavantajlar	
Avantajlar	Dezavantajlar
Daha sık ve daha uzun diyaliz hizmeti alabilme	Sendrom ve komplikasyon gelişme riski
Geceleri diyaliz hizmeti alabilme	Hasta/bakıcı kaygı, stres ve korkusu
Hastanın kendi doğal ortamında tedavi alabilmesi	Eğitim zamanı yükü ve yüksek maliyetler
Hastanın elde ettiği psikolojik faydalar	Evin tıbbileştirilmesi
Hasta ve bakıcıya sağlanan esneklik	Sosyalleşme kayıpları
Görece genç ve sağlıklı hastalar için cazip olması	Hasta ve/veya bakıcı tükenmişliği
Diyaliz servis yükünün hafifletilmesi	Mekanik-teknolojik karmaşıklık
Daha iyi sağlık sonuçları	Temiz su temin problemi
Psikososyal duruma göre ayarlanabilme	Hasta güvenliği problemi
Hastane enfeksiyonlarına daha az maruziyet	Uygulama başarısızlığı riski
Ulaşım maliyetlerinin minimize edilmesi	Hastanın izolasyonu ve profesyonel gözetim yokluğu
İşletim maliyeti düşüklüğü	Teknik başarısızlık riski
Ölçek ekonomisi faydası	Yüksek sermaye maliyetleri
Bütçe etkisi faydası	Ölümler

Türkiye’de Ev Diyalizi

Ev diyalizi, Türkiye’de oldukça yeni bir uygulama olup bu hizmetler 2006 yılından itibaren verilmeye başlanmıştır. Ev diyalizinin etkili bir şekilde sunumundan il sağlık müdürlükleri sorumludur. İl sağlık müdürlükleri tarafından ev hemodiyalizi uygulama izni verilen merkezler hastanın talebi ve yazılı onayı ile tıbbi kontrollerini de yapmak üzere hastanın evinde diyaliz uygulamasını yapabilmektedir.

Türkiye’de ev hemodiyalizin uygulanması için hastanın talebi ve yazılı onayının bulunması gerekmektedir. Ev diyalizinde hasta en önemli faktörlerden biri olduğundan talep ve yazılı onayın hastanın hazır bulunuşluğunu göstereceği ve ev diyalizinin beklenen sonuçları üretmesine katkı koyacağı düşünülebilir. Ev diyalizinin uygulanabilmesi için her hastaya bir cihaz tahsis edilmektedir. Bu cihaz, hastanın evinde cihaz için ayrılmış ve hijyen açısından uygun hale getirilmiş bir alana yerleştirilerek tedavi uygulama sürecine başlanır. Kronik böbrek yetmezliği için yapılan ev hemodiyaliz tedavi giderleri Sağlık Uygulama Tebliği (SUT) Ek-2/C’de düzenlenmiş olup “ev hemodiyalizi” puanı esas alınarak faturalandırılmaktadır.

Ev diyalizi, gelişmesi muhtemel enfeksiyonlar ve akut komplikasyonlar nedeniyle dezavantajlı bir profil sergilemektedir.¹ Bu hususta Türkiye’de diyaliz ile ilgili yönetmeliğin 25. maddesine göre, diyaliz merkezinde diyaliz tedavisi yapılırken ortaya çıkabilecek akut komplikasyonlarda hastaya ilk müdahalenin yapılmasından sertifikalı tabip sorumlu tutulmaktadır. Buna karşın, aynı yönetmelikte evde diyaliz uygulaması ile ortaya çıkma ihtimali her zaman için bulunan akut komplikasyonlara yapılacak müdahale ve sorumluluk ile ilgili herhangi bir ibare yer almamaktadır. Merkezde hekim kontrolü altında bulunma durumunda hastanın sağlık sonuçları üzerine yıkıcı etkileri bulunan durumların ortaya çıkma ihtimali söz konusu iken, evde hastada gelişebilecek herhangi bir komplikasyon hastanın sağlık durumunu ciddi ölçüde tehlikeye atabilmektedir. En yakın sağlık kurumuna önemli ölçüde uzak bulunan hastalarda gelişmesi muhtemel bu türden durumlarda ise kimin/kimlerin yetkili ve sorumlu tutulacağı belirsizdir. Ayrıca hasta ev diyalizinde iken ani gelişebilecek herhangi bir durumda acil sağlık hizmetlerinden yardım isteyebilmektedir. Hasta; yaşlı ve diyabet, hipertansiyon gibi eşlik eden hastalıkların varlığı halinde hastane acil servisine ulaştırılınca kadar hastaya hayat kurtarıcı müdahalelerin yapılması gerekmektedir. Hastada kronik böbrek yetmezliğine eşlik eden kardiyovasküler hastalıklar, diyabet, hipertansiyon vb. hastalıkların varlığı durumunda acil ambulansın-

da görev yapan sağlık personelinin bilgi ve deneyiminin önemi ortaya çıkmaktadır. Türkiye’de acil sağlık hizmetleri kapsamında ambulanslarda görev yapan özellikle yeni personelin bilgi ve deneyim eksikliği, bu hususta olumsuz bir durum teşkil edebilmektedir. Bilgi ve deneyim eksikliği ile birlikte hastaya zamanında müdahale yapıl(a)maması, yanlış ve/veya eksik yapılması, hastanın damar yolunun açıl(a)maması, gerekli durumlarda entübasyon yapıl(a) mayarak oksijen verilmesi yoluna gidilmesi vb. hususlar böbrek hastalarının yaşamını önemli ölçüde tehlikeye atabilmektedir. Ev diyalizi hizmetlerinin Türkiye’de arzulan sağlık sonuçlarını üretebilmesi için ev diyaliz hizmetlerini sunan merkezler ile il ambulans servislerinin koordinasyon içerisinde çalışabilmeleri gerekmektedir. İl ambulans servislerinin üreteceği kaliteli hizmetin evde diyaliz hastalarının yaşam kalitesinde ayrıcalıklı öneme sahip olacağı değerlendirilmektedir.

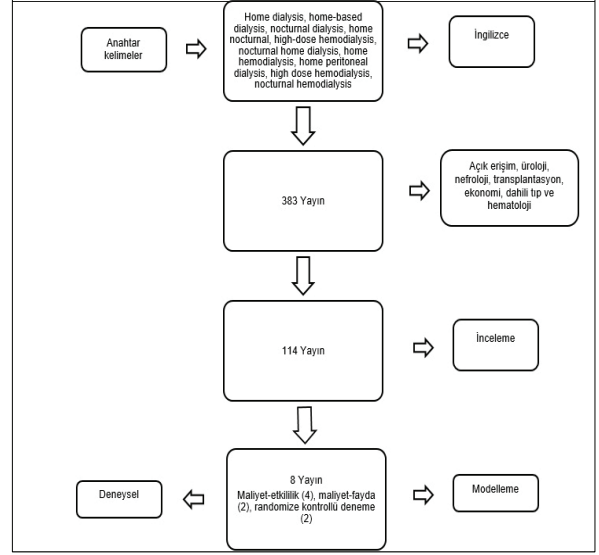
Ev diyalizinde herhangi bir nedenden ötürü aksaklık ve/veya başarısızlıkların yaşanması, hastaların merkez diyalizi uygulamasına dönüş yapmalarına neden olabilmektedir. Bu durum, diyaliz merkezi sahiplerinin katlandıkları sermaye ve eğitim maliyetleri için olumsuz bir durum oluşturmaktadır. Sadece sermaye ve eğitim maliyetleri değil, sermayenin edinilmesi ve eğitimin sunulması için katlanılması gerekli işlem maliyetleri de bu kapsamda değerlendirilmelidir. Diyaliz merkezi, ev diyalizi hizmetini sunma kararı verip gerekli izinleri sağladığında, bu hizmetlerin sunumu için tedarik etmesi gerekli bazı malzemeler bulunmaktadır. Hastanın evinde kullanılacak diyaliz makinesi bunun en açık örneğidir. Diyaliz makinesi ile birlikte kullanılacak materyaller, bunların yıpranma payları, laboratuvar testleri ve görüntüleme işlemleri maliyet yaratan diğer hususlardır.⁷ Diyaliz için kullanılacak materyaller ile ilgili araştırma maliyetleri, sözleşme görüşme maliyetleri, sözleşmenin uygulanması ve lojistik maliyetler bu kapsamda göz önünde bulundurulmalıdır. Buna ek olarak, diyaliz hizmetleri yönetmeliğinde, hastanın evine kurulacak cihaz ve bu cihazın her türlü bakım ve onarımının Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) tarafından karşı-

lanmadığı ifade edilmiştir. Bu durumda, ev diyalizi ile ilgili teknik problemler ve/veya başarısızlıklar katlanılan bu maliyetlerin batık nitelikte olma ihtimalini artırmaktadır. Hastaların uygulamalar arasında geçişi benzer şekilde belli bir maliyetle tedarik edilen diyaliz makinesinin atıl olarak kalmasına neden olabilmektedir. Sözü edilen bu hususlar merkez sahipleri üzerinde oluşturabileceği maliyet yükü bağlamında etraflıca değerlendirilmelidir.

Ev Diyalizi ile İlgili Ekonomik Değerlendirme Çalışmaları Ev diyalizi ile ilgili yürütülen çalışmalarda, ev diyalizinin merkez diyalizine göre daha etkili olduğu ve çeşitli yönlerden daha iyi klinik sonuçlar ürettiği raporlanırken, bazı çalışmalarda ise hastanın evde diyaliz alması ile birlikte olumsuz sonuçların ortaya çıkabileceği bildirilmiştir.^{8,20,25} Örnek olarak Lafrance vd. enfeksiyona bağlı olarak hastaneye yapılan başvuruların periton diyalizi alan hastalarda, merkez hemodiyalizi alan hastalara göre %52 daha fazla olduğunu ileri sürmüşlerdir.²⁶ Suri vd. ise enfeksiyona bağlı hastane başvurularının periton diyalizi hastalarında ev diyalizi hastalarına göre %23 daha fazla olduğunu ortaya koymuşlardır.⁴ Merkez hemodiyalizi ile karşılaştırıldığında ev hemodiyalizinin daha az ölüme neden olduğu ve daha az hastaneye yatış ile ilişkilendirildiği anlaşılmaktadır.²⁷ Yeni Zelanda’da yapılan bir çalışmaya göre ise, ev diyalizi alan hastalarda ortaya çıkan ölümlerin merkez hemodiyalizi alan hastalara göre %13 daha az olduğu bildirilmiştir.²⁵ Bir randomize klinik çalışmada, ev diyalizi alan hastalarda sol ventrikül hipertrofisi, kan basıncı kontrolü ve serum fosfor düzeyinde iyileşmeler sağlandığı ortaya konmuştur.²⁸ Sol ventrikül hipertrofisinin yanı sıra ev diyalizi ile serum protein konsantrasyonunda da önemli iyileştirmeler elde edildiğini raporlayan çalışmalar bulunmaktadır.²⁹ Ev diyalizi, hastaların istedikleri zamanda ve istedikleri uzunlukta diyaliz almalarına olanak sağladığından bu yöntemin kullanılması ile birlikte hastalarda öz yönetim ve otonominin sağlandığı, kişinin gece diyaliz almasıyla sosyal yaşamından fedakârlık yapmasına gerek kalmadığı bildirilmektedir.¹⁰ Rocco vd. SF-36 ölçüm aracı ile yaptıkları karşılaştırmalı çalışmada evde gece diyalizi

alan hastaların yaşam kalitesi ile merkez hemodiyalizi alan hastaların yaşam kalitesi düzeyleri arasında önemli bir farklılığın bulunmadığını bildirmişlerdir.³⁰ Benzer bulgular ortaya koyan bir meta analiz çalışmasında, ev diyalizi alan hastaların yaşam kalitesi göstergelerinin diğer diyaliz uygulamalarını alan hastalara göre daha iyi olduğu raporlanmıştır.³¹ Farklı diyaliz uygulamaları ile yaşam kalitesi göstergelerini ele alan kapsamlı bir çalışmada, ev diyalizi alan hastaların yaşam kalitesi göstergelerinin merkez hemodiyalizi alan hastalara göre daha iyi olduğu ortaya konarak yaşam kalitesi göstergelerinin hastaların yaşına, eğitim düzeyine, çalışma durumlarına, gelir düzeylerine göre istatistiksel açıdan anlamlı farklılık gösterdiği saptanmıştır.⁵ Bu bulgu oldukça önemlidir zira oldukça yaşlı, eşlik eden hastalığı bulunan, bakıcısı olmayan bir kişinin diyaliz uygulamasını tek başına yürütebilmesi oldukça zordur. Diğer yandan, ev diyalizinin sağlıklı olarak yürütülebilmesi için hastaların sağlık okur-yazarlığı önemli hale gelmektedir. Okuma - yazma bilmeyen insanların varlığı düşünüldüğünde bu hastalar ile böylesine önemli bir programı doğru ve etkili bir biçimde yürütmenin oldukça zor olacağı düşünülebilir. Ev diyalizinin maliyet ve etkililiği ile ilgili daha bütüncül bir bakış sağlamak için konuyu değerlendirme boyutuna taşıyan çalışmaların incelenmesi önem arz etmektedir. Ev diyalizini ele alan değerlendirme çalışmalarının elde edilmesinde Web of Science (WoS) veri tabanı ile “home dialysis, home-based dialysis, nocturnal dialysis, home nocturnal, high-dose hemodialysis, nocturnal home dialysis, home hemodialysis, home peritoneal dialysis, high dose hemodialysis, nocturnal hemodialysis” anahtar kelimeleri kullanılarak arama yapılmıştır. Yapılan arama sonucunda toplam 383 adet İngilizce yayın elde edilmiştir. Yayınlar filtrelendiğinde (açık erişim, üroloji, nefroloji, transplantasyon, ekonomi, dahili tıp ve hematoloji) toplam 114 yayın elde edilmiştir. Yayınlar araştırmacı tarafından incelendiğinde ev diyalizini gerek deneysel olarak gerekse de modelleme yaklaşımı bağlamında ele alan toplam 8 adet çalışmanın olduğu anlaşılmıştır. Bu çalışmaların 4’ü maliyet-etkililik, 2’si maliyet-fayda (cost-utility) ve 2’si ise randomize kontrollü deneme çalışmalarıdır.

Yayın elde etme sürecini gösteren akış diyagramı aşağıda Şekil 1’de sunulmuştur.



Şekil 1. Yayınlarla İlişkin Akış Diyagramı

Yayınlarla ilişkin temel tanımlayıcı bulgular aşağıda Tablo 2’de özetlenmiştir.

Ev diyalizinde eğitim önemli bir maliyet nedeni olup ev diyalizinde hasta ve yakınlarının eğitimi, ev diyalizinin yaygın kullanımı önünde önemli bir bariyer oluşturmaktadır.^{20,4} Hasta ve yakınlarını eğitmek genellikle 2-3 ay civarında olabilmektedir. Ortalama eğitim süresinin 6 veya 8 haftaya çıkarılması ile Quality-Adjusted Life Years (QALY) başına sırasıyla 12,516 ve 37,945 dolar ilave maliyetin ortaya çıkabileceği saptanmıştır.⁸ Komenda vd. tarafından yürütülen çalışmada, 2005-2006 yılları arasında 69 hastanın ev diyalizi ile ilgili eğitilmesinin toplam maliyetinin 804,865 dolar olduğu saptanmıştır.²⁰ Aynı çalışmada, ev hemodiyalizi uygulamasını başlatmanın hasta başına toplam maliyetinin 2004-2005 yılı için 18,830 dolar, 2005-2006 yılları için ise 17,306 dolar olduğu ortaya konmuştur. Anlaşıldığı üzere, ev diyalizi programının hasta başına toplam başlangıç maliyeti ile sonraki yılda programın yürütülmesi maliyeti arasında 1,524 dolarlık fark bulunmaktadır. Ortaya çıkan bu fark, başlangıç sermaye maliyetleri

Tablo 2. Ev diyalizi ile ilgili ekonomik değerlendirme çalışmaları

Yazar	Diyaliz Yöntemi	Analiz Türü ve Araştırma Dizaynı	Perspektif	Sonuç Ölçümü	İlave Maliyet-Etkililik Oranı (İMEO)	Sonuç	Duyarlılık Analizi
Beby vd. (32)	Geleneksel merkez hemodiyalizi ve yüksek doz hemodiyaliz karşılaştırması	Maliyet-etkililik analizi (cost-effectiveness analysis), Markov Model	Ödeyici perspektifi	QALY tabanlı sonuç ölçümü	QALY başına İMEO 275,747 Euro	Ev hemodiyalizi maliyet-etkili	Tek yönlü ve olasılıksal duyarlılık analizi
Culleton vd. (28)	Ev diyalizi ve geleneksel hemodiyaliz karşılaştırması	Randomize kontrollü çalışma	-	QALY tabanlı sonuç ölçümü	-	Ev hemodiyalizi maliyet-etkili	-
Howard vd. (33)	Böbrek naklinin maliyet-etkililiği ve ev diyalizi karşılaştırması	Maliyet-etkililik analizi (cost-effectiveness analysis), Markov Model	Ödeyici perspektifi	QALY tabanlı sonuç ölçümü	-	Ev hemodiyalizi maliyet-etkili	-
Howell vd. (2)	Bütün diyaliz uygulamalarının karşılaştırması	Sistematiik inceleme	-	-	-	Ev hemodiyalizi maliyet-etkili	-
Klarenbach vd. (8)	Evde gece hemodiyalizi	Randomize kontrollü çalışma	-	QALY tabanlı sonuç ölçümü	Evde gece diyalizi için QALY başına İMEO 6668 Dolar	Ev hemodiyalizi maliyet-etkili	Tek yönlü duyarlılık analizi
Liu vd. (1)	Yüksek doz hemodiyaliz ve geleneksel merkez hemodiyaliz karşılaştırması	Maliyet-fayda analizi (cost-utility analysis), Markov Model	Ödeyici perspektifi	QALY tabanlı sonuç ölçümü	Yüksek doz hemodiyalizi için QALY başına İMEO 126,106 Euro	Geleneksel merkez hemodiyalizi maliyet-etkili	Tek yönlü duyarlılık analizi
McFarlane vd. (7)	Evde gece diyalizi ve geleneksel merkez hemodiyalizi	Maliyet-fayda analizi (cost-utility analysis), Markov Model	-	QALY tabanlı sonuç ölçümü	Evde gece diyalizi için QALY başına İMEO 71,443 Dolar	Evde gece hemodiyalizi maliyet-etkili	-
Walker vd. (34)	Ev hemodiyalizi ve merkez hemodiyalizinin karşılaştırılması	Sistematiik inceleme	-	-	-	Ev hemodiyalizi maliyet-etkili	-

ile birlikte eğitim maliyetlerini beraberinde getiren personel maliyetlerinin fazla olması ile açıklanabilir. Yüksek başlangıç maliyetlerine katlandıktan sonra ilerleyen dönemde ölçek ekonomisi marifetiyle yönetsel maliyetlerin düşüş göstermesi oldukça kabul edilebilir olup bu durum ev diyalizini başlatma girişimlerini cazip kılabilmektedir. Buna karşın, ölümlerin artışı, ev diyalizi ile ilgili teknik başarısızlıklar, ciddi komplikasyonların gelişmesi şüphesiz programın maliyetini çarpıcı bir şekilde artırarak ev diyalizini başlatma girişimleri önünde önemli bariyerler olarak görülebilir.

Ev diyalizinde kullanılacak cihaz ve malzemelerin temininde firmaların katlandığı araştırma, pazarlık, sözleşme

görüşme maliyetleri, tedarik, depolama, bu cihazları hastanın evine taşıma ve bu cihazların kurulum maliyetlerini kapsayan işlem maliyetleri özünde ev diyalizinde yatırım maliyetinin yüksek olduğunu göstermektedir. Ortaya çıkan bu durum, diyaliz merkez sahiplerinin yatırım maliyetinin büyüklüğünden dolayı çekimser davranmalarına neden olabilmektedir. Dolayısıyla da ev diyalizi maliyetleri, sadece işletim maliyetleri değil, işlem, sermaye, eğitim, komplikasyon, teknik başarısızlık, böbrek nakli, ölüm vb. faktörlerin yarattığı maliyetlerin kombinasyonundan oluşan maliyetler olarak anlaşılmalıdır. Literatürde yer alan hiçbir çalışmada ev diyalizinde işlem maliyetleri göz önünde bulundurulmamıştır. Ev diyalizinde kullanılacak olan her şeyin gerçek maliyetinin dışında ayrıca bir işlem

maliyeti bulunmaktadır. Bu tür maliyetler göz önünde bulundurulmadan yapılacak maliyet çalışmalarının gerçekleri yansıtmaktan uzak olduğu ileri sürülebilir.

Klarenbach vd. tarafından yürütülen ve ev diyalizi ile merkez diyalizinin maliyet-fayda analizinin yapıldığı çalışmada, ev diyalizinin yaşam boyu maliyetinin 540,328 dolar, merkez diyalizinin ise 546,996 dolar olduğu ortaya konarak ev diyalizinin merkez diyalizini domine ettiği ortaya konmuştur.⁸ Çalışmada ev diyalizinin 6668 dolar düzeyinde ilave maliyet gerektirmesi nedeniyle merkez diyalizine göre daha maliyet-etkili bir çözüm olduğu ileri sürülmüştür. Komenda vd. Kanada'da ev diyalizi ile yapılan diyalizde her bir yıl için hasta başına 24 bin dolardan 63 bin dolara kadar tasarruf edilebileceğini ileri sürmüştür.²⁰ MacFarlane vd. yürüttükleri maliyet-fayda analizi çalışmalarında, merkez hemodiyalizinde QALY başına maliyetin 125,845 dolar, ev diyalizinde ise QALY başına maliyetin 71,443 dolar olduğunu ortaya koyarak ev diyalizinin merkez hemodiyalizini domine ettiği sonucuna ulaşmıştır.⁷ Komenda vd. ev diyalizinde maliyetlerin düşürülmesi için program kapsamına daha fazla hastanın alınması gerektiğine işaret ederek ölçek ekonomisinin beraberinde getireceği avantajlardan yararlanılması gerektiğini ileri sürmüştür.²⁰ Diyaliz hizmetlerinde ilaç kullanımına dikkat çekilen bir çalışmada ev hemodiyalizi alan hastaların ilaç kullanım durumları incelenerek ilk başta günlük ortalama (standart sapma) 1.46 (1.49) düzeyinde olan antihipertansif ilaç kullanımının 6. ayın sonunda 1.01 (1.11) düzeyinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.³ Benzer şekilde fosfat bağlayıcı kullanımının günlük 3.25 (2.91) düzeyinden 3.21 (2.84) düzeyine indiği saptanmıştır. Antikoagülan açısından duruma bakıldığında ise merkez hemodiyaliz alındığı durumlarda hastaların %78,6'sı kanın pıhtılaşmasını önleyen heparin gibi ilaçları kullandıklarını ifade ederken, 6. ayın sonunda antikoagülan kullanımı %59,8'e gerilemiştir. İlaç kullanımının ev diyalizi ile düşürülmüş olması ekonomik açıdan değerlendirildiğinde olumlu bir gelişme olarak görülebilir ancak ilaç kullanımında görülen azalmanın hastanın sağlık durumu üzerinde klinik açıdan nasıl sonuçlar ürettiği

ile ilgili tutarlı bulgular bulunmamaktadır.

SONUÇ

Dünya genelinde önemli bir sağlık problemi olan böbrek yetmezliği tedavisinde farklı yöntemler kullanılmakta olup bu yöntemlerin maliyetleri ve sağlık sonuçları hakkındaki tartışmalar halen devam etmektedir. Bu bağlamda ev diyalizi, tedavide görece yeni bir uygulama olarak karşımızda durmaktadır. Bu çalışmada, ev diyalizinin maliyet ve etkililiği değerlendirme çalışmaları üzerinden incelenmeye çalışılmıştır. Literatürde ev diyalizinin ölçülebilir biyolojik ve yaşam kalitesi parametrelerinde iyileştirmeler sağladığı ileri sürülmekle birlikte bu çalışmalarda ayrıca işletim maliyetlerinin düşük olması nedeniyle ev diyalizinin sağlık hizmeti bütçesi üzerinde daha az yük oluşturacağı raporlanmaktadır.^{7,17,25} Ev diyalizi ile ilgili olumlu sonuçlar ortaya koyan bu çalışmalar yakından incelendiğinde, bu çalışmaların genellikle tek bir merkez ve temsil kabiliyeti düşük olan hasta grubu üzerine yapıldığı ve bu çalışmalarda ev diyalizi programı ile ilgili bütün maliyetlerin göz önünde bulundurulmadığı anlaşılmaktadır. Hastaların genç/yaşlı oluşu, düşük/yüksek fonksiyonel statü, düşük/yüksek komorbidite şüphesiz ev diyalizinden elde edilecek sonuçları etkileyebilecektir. Hastaların demografik bulguları ile utility skorları arasındaki ilişkinin araştırıldığı bir çalışmada utility skorları ile hastaların daha yaşlı olması ve koroner arter hastalığının varlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişkinin bulunduğu raporlanmıştır.⁷ Ev diyalizi programı devam ederken bazı hastalara böbrek nakli yapılabilir, bazı hastalar teknik başarısızlıklar nedeniyle uygulama değiştirebilir yani merkez diyalizi uygulamasına dönebilir veya ölebilir. Ortaya çıkan söz konusu durumlar, merkezin katlandığı maliyetlerin artış göstermesine neden olabilmektedir. Dolayısıyla ev diyalizi ile ilgili bir maliyet çalışmasının karar vericilere daha sağlıklı bilgi verebilmesi için ev diyalizi programı ile ilgili bütün maliyetleri göz önünde bulunduran kapsamlı bir çalışma niteliğinde olması gerekmektedir. Ayrıca hasta ev diyalizini alırken hastada komplikasyon gelişebilir, gelişen komplikasyon neticesinde hastanın durumu kötüleşerek bir sağlık kurumuna ya-

tışının yapılması gerekebilmektedir. Bu durumda, ev diyalizi ile ilgili program maliyetlerine bu türden beklenmedik olayların maliyetleri de dâhil edilmelidir. Aksi durumda, sadece sermaye ve eğitim maliyetlerinin olduğu, hayatın gerçeklerinden uzak, gerçek maliyetleri yansıtmayan, bu yönüyle de karar vericileri kaynak tahsisi kararlarında yanıltılabilen bulgular söz konusu olabilecektir. Literatürden anlaşıldığı üzere (Tablo 2), ev diyalizinin ekonomik değerlendirmesinde maliyet-etkililik ve maliyet-fayda analizlerinden yararlanılmaktadır. Bunun yanı sıra, deneysel çalışmalar da bu amaçla kullanılmaktadır. Literatürde yer alan çalışmaların hemen hemen tamamında ev diyalizinin maliyet-etkili olduğu, bu yönüyle diğer diyaliz uygulamalarını domine ettiği anlaşılmaktadır. Ayrıca bu çalışmalarda ev diyalizinin hastanın yaşam kalitesine değer kattığı sürekli olarak vurgulanmıştır. Öyle ki McFarlane vd.'nin çalışmalarından elde edilen utility skorlarının Laupacis vd.'nin böbrek nakliyle ilgili yaptıkları çalışmadan elde ettikleri utility skorları ile benzerlik gösterdiği söylenebilmektedir.^{7,35} Çeşitli biyolojik göstergelerdeki iyileşmelere ek olarak, hastanın sosyalleşmesini kolaylaştırması, hastanın esnek bir biçimde istediği zaman ve sıklıkta diyaliz alabilmesini mümkün kılması yönüyle ev diyalizinin oldukça kullanışlı olduğu söylenebilir. Yapılan ekonomik değerlendirme çalışmalarının hemen hemen tamamında yaşam kalitesinin ölçümü için QALY, model oluşturmada ise Markov model kullanılmaktadır. Sağlık ve Tıpta Maliyet-Etkililik Paneli ekonomik değerlendirme çalışmalarında QALY'nin sağlık faydalarını ortaya koymak üzere standart bir ölçüm aracı olarak kullanılması gerektiğini önermektedir.³⁶ Buna karşın, Markov model her ne kadar ekonomik değerlendirme çalışmalarında ağırlıklı olarak kullanılsa da söz konusu yöntem ile beraber kullanılabilir veya yöntemi ikame edecek çeşitli yöntemler bulunmaktadır. Ev diyalizi, içerisinde belirsizlikleri barındıran bir uygulama olduğundan hastaların tedaviye nasıl yanıt vereceği, komplikasyonların gelişebilme ihtimali, merkez diyalizine dönme durumu, tüm bu olası senaryolar ışığında maliyetlerin hangi olasılıklarla nasıl değiştiğini ortaya koymak üzere Monte Carlo simülasyon yönteminden yarar-

lanılabilir veya bu yöntem en azından Markov model ile birlikte kullanılarak elde edilen bulguların yönetime ne düzeyde duyarlılık gösterdiği ortaya konabilir. Diğer yandan, sistem dinamikleri modeli de sağlık ve tıp alanında modelleme yaklaşımı bağlamında sıklıkla kullanılmaktadır. Bu yöntemde, bir sistemin içerisinde tüm değişkenler arasında ilişki araştırılmaktadır. Örnek olarak, hasta için ev diyalizi tedavisini etkili bir biçimde sürdürmek oldukça önemlidir. Buna karşın, hastada enfeksiyon veya komplikasyon geliştiğinde bu durum hastanın sağlık durumunu çok daha kötü bir düzeye taşıyabilmektedir. Dolayısıyla da komplikasyonların asıl tedavi üzerinde de etkili olabileceği gayet açıktır. Komplikasyonların asıl tedavi - ev hemodiyalizi - üzerindeki etkilerini modellemek amacıyla sistem dinamikleri modeli kolaylıkla kullanılabilir. Duyarlılık analizi yaklaşımı bağlamında durum değerlendirildiğinde, yöntemlerin bir arada kullanılması elbette ki programın gerçek maliyetlerini yansıtmaya açısından güvenilirlik düzeyi yüksek sonuçların elde edilmesine katkı koyabilecektir. Dolayısıyla da ev diyalizi gibi çok çeşitli maliyetlerin söz konusu olduğu yeni bir alanda bu tür yöntemlerden yararlanılması hem çalışmaları güçlendirebilmekte hem de karar vericilere rasyonel düzlemde karar verebilmelerine olanak sağlayan daha güvenilir bilgi sağlayabilmektedir.

Literatürde yer alan değerlendirme çalışmalarında ev hemodiyalizinin maliyet-etkili olduğu, bu yönüyle de merkez hemodiyalizini domine ettiği anlaşılmaktadır. Bu çalışmada ev diyalizi ekonomik değerlendirme perspektifi ile ele alındığı için ev hemodiyalizinin merkez hemodiyalizi hizmetini tamamlayıcı nitelikte olup olmadığının değerlendirilmesi için ampirik çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır. Kronik böbrek yetmezliği hastalığı bulunan kişi sayısında yaşanan artışın sağlık harcamaları üzerinde yarattığı yük, tedavi yöntemleriyle ilgili ekonomik değerlendirme çalışmalarının ön plana çıkmasına neden olmuştur. Bu kapsamda böbrek yetmezliği tedavisinde kullanılan yöntemlerden birisi olan ev hemodiyalizi ile ilgili maliyet-etkililik, maliyet-fayda analizi gibi - ilgili hasta popülasyonunu temsil yeteneğine sahip - ekonomik değerlendirme çalış-

malarına ihtiyaç duyulmaktadır. Yapılan çalışmalardan elde edilecek sonuçların tedavi yöntem(ler)inin seçimi, finansal kaynakların kullanımı ve karar vericilerde farkındalık yaratması açısından faydalı olacağı dşnlmektedir.

Kaynaklar

1. Liu FX, Treharne C, Arici M, Crowe L, Culleton B. High-dose hemodialysis versus conventional in-center hemodialysis: a cost-utility analysis from a UK payer perspective. *Value Heal.* 2015;18(1):17-24.
2. Howell M, Walker RC, Howard K. Cost effectiveness of dialysis modalities: a systematic review of economic evaluations. *Appl Health Econ Health Policy.* 2019;17(3):315-30.
3. Cherukuri S, Bajo M, Colussi G, Corciulo R, Fessi H, Ficheux M, et al. Home hemodialysis treatment and outcomes: retrospective analysis of the knowledge to improve home dialysis network in Europe (KIHdNEy) cohort 11 medical and health sciences 1103 Clinical Sciences. *BMC Nephrol.* 2018;19(1):1-10.
4. Suri RS, Li L, Nesrallah GE. The risk of hospitalization and modality failure with home dialysis. *Kidney Int.* 2015;88(2):360-8.
5. Wong CKH, Chen JY, Fung SKS, Lo WK, Lui SL, Chan TM, et al. Health-related quality of life and health utility of Chinese patients undergoing nocturnal home haemodialysis in comparison with other modes of dialysis. *Nephrology.* 2019;24(6):630-7.
6. Liyanage T, Ninomiya T, Jha V, Neal B, Patrice HM, Okpechi I, et al. Worldwide access to treatment for end-stage kidney disease: a systematic review. *Lancet.* 2015;385(9981):1975-82.
7. McFarlane PA, Bayoumi AM, Pierratos A, Redelmeier DA. The quality of life and cost utility of home nocturnal and conventional in-center hemodialysis. *Kidney Int.* 2003;64(3):1004-11.
8. Klarenbach S, Tonelli M, Pauly R, Walsh M, Culleton B, So H, et al. Economic evaluation of frequent home nocturnal hemodialysis based on a randomized controlled trial. *J Am Soc Nephrol.* 2014;25(3):587-94.
9. Nadeau-Fredette AC, Bargman JM, Chan CT. Clinical outcome of home hemodialysis in patients with previous peritoneal dialysis exposure: Evaluation of the integrated home dialysis model. *Perit Dial Int.* 2015;35(3):316-23.
10. Chan CT, Wallace E, Golper T, Rosner MH, Seshasai RK, Glickman JD, et al. Exploring barriers and potential solutions in home dialysis: an NKF-KDOQI conference outcomes report. *Am J Kidney Dis.* 2019;73(3):363-71.
11. Tennankore KK, Chan CT, Curran SP. Intensive home haemodialysis: benefits and barriers. *Nat Rev Nephrol.* 2012;8(9):515-22.
12. Tenekeci EG, Kara, B. Ev hemodiyalizinin yaygınlaşmasının önündeki engeller nelerdir? *Nefroloji Hemşireliği Derg.* 2016;11(1):73-78.
13. Veith EM, Sherman JE, Pellino TA, Yasui NY. Qualitative analysis of the peer-mentoring relationship among individuals with spinal cord injury. *Rehab. Psychol.* 2006;51(4):289-298.
14. Nesrallah GE, Li L, Suri RS. Comparative effectiveness of home dialysis therapies: a matched cohort study. *Can J Kidney Heal Dis.* 2016;3(1):1-12.
15. Chertow GM, Levin NW, Beck GJ, Daugirdas JT, Eggers PW, Kliger AS, et al. Long-term effects of frequent in-center hemodialysis. *J Am Soc Nephrol.* 2016;27(6):1830-6.
16. Nadeau-Fredette AC, Chan CT, Cho Y, Hawley CM, Pascoe EM, Clayton PA, et al. Outcomes of integrated home dialysis care: a multi-centre, multi-national registry study. *Nephrol Dial Transplant.* 2015;30(11):1897-904.
17. Rydell H, Ivarsson K, Almqvist M, Segelmark M, Clyne N. Improved long-term survival with home hemodialysis compared with institutional hemodialysis and peritoneal dialysis: a matched cohort study. *BMC Nephrol.* 2019;20(1):1-9.
18. MacRae JM, Ahmed SB, Atkar R, Hemmelgarn BR. A randomized trial comparing buttonhole with rope ladder needling in conventional hemodialysis patients. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2012;7(10):1632-1638.
19. Christensen LD, Skadborg MB, Mortensen AH, Mortensen C, Møller JK, Lemming L, et al. Bacteriology of the buttonhole cannulation tract in hemodialysis patients: a prospective cohort study. *Am J Kidney Dis.* 2018;72(2):234-42.
20. Komenda P, Copland M, Makwana J, Djurdjev O, Sood MM, Levin A. The cost of starting and maintaining a large home hemodialysis program. *Kidney Int.* 2010;77(11):1039-45.
21. Qamar M, Bender F, Rault R, Piraino B. The United States' perspectives on home dialysis. *Adv Chronic Kidney Dis.* 2009;16(3):189-97.
22. Young BA, Chan C, Blagg C, Lockridge R, Golper T, Finkelstein F, et al. How to overcome barriers and establish a successful home HD program. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2012;7(12):2023-32.
23. Landolina M, Perego GB, Lunati M, Curnis A, Guenzati G, Vicentini A, et al. Remote monitoring reduces healthcare use and improves quality of care in heart failure patients with implantable defibrillators: the evolution of management strategies of heart failure patients with implantable defibrillators (EVOLVO) study. *Circulation.* 2012;125(24):2985-92.
24. Chang JH, Oh J, Park SK, Lee J, Kim SG, Kim SJ, et al. Frequent patient retraining at home reduces the risks of peritoneal dialysis-related infections: a randomized study. *Sci Rep.* 2018;8(1):1-9.
25. Marshall MR, Walker RC, Polkinghorne KR, Lynn KL. Survival on home dialysis in New Zealand. *PLoS One.* 2014;9(5):1-11.
26. Lafrance JP, Rahme E, Iqbal S, Elftouh N, Vallée M, Laurin LP, et al. Association of dialysis modality with risk for infection-related hospitalization: a propensity score-matched cohort analysis. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2012;7(10):1598-605.
27. Weinhandl ED, Nieman KM, Gilbertson DT, Collins AJ. Hospitalization in daily home hemodialysis and matched thrice-weekly in-center hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis.* 2015;65(1):98-108.
28. Culleton B, Walsh M, Quinn R, Donnelly S, Friedrich M, Kumar A, et al. Effect of frequent nocturnal hemodialysis versus conventional hemodialysis. *J Am Med Assoc.* 2007;298(11):1291-9.
29. Kayser GA, Dubin JA, Müller HG, Rosales L, Levin NW, Mitch WE. Inflammation and reduced albumin synthesis associated with stable decline in serum albumin in hemodialysis patients. *Kidney Int.* 2004;65(4):1408-15.
30. Rocco MV, Lockridge RS, Beck GJ, Eggers PW, Gassman JJ, Greene T, et al. The effects of frequent nocturnal home hemodialysis: the frequent hemodialysis network nocturnal trial. *Kidney Int.* 2011;80(10):1080-91.
31. Wyld M, Morton RL, Hayen A, Howard K, Webster AC. A systematic review and meta-analysis of utility-based quality of life in chronic kidney disease treatments. *PLoS Med.* 2012;9(9).
32. Beby AT, Cornelis T, Zinck R, Liu FX. Cost-effectiveness of high dose hemodialysis in comparison to conventional in-center hemodialysis in the Netherlands. *Adv Ther.* 2016;33(11):2032-48.
33. Howard K, Salkeld G, White S, McDonald S, Chadban S, Craig JC, et al. The cost-effectiveness of increasing kidney transplantation and home-based dialysis. *Nephrology.* 2009;14(1):123-32.
34. Walker R, Marshall MR, Morton RL, McFarlane P, Howard K. The cost-effectiveness of contemporary home haemodialysis modalities compared with facility haemodialysis: a systematic review of full economic evaluations. *Nephrology.* 2014;19(8):459-70.
35. Laupacis A, Keown P, Pus N, Krueger H, Ferguson B, Wong C, Muirhead N. A study of the quality of life and cost-utility of renal transplantation. *Kidney Int.* 1996;50:235-242.
36. Sanders GD, Neumann PJ, Basu A, Brock DW, Feeny D, Krahn M, et al. Recommendations for conduct, methodological practices, and reporting of cost-effectiveness analyses: second panel on cost-effectiveness in health and medicine. *JAMA - J Am Med Assoc.* 2016;316(10):1093-103.