



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**HEMODİYALİZDEKİ RESİRKÜLASYONU ÖNLEMEDE
HEMŞİRENİN ROLÜ**

ARZU KARTAL
YÜKSEK LİSANS TEZİ

İÇ HASTALIKLARI HEMŞİRELİĞİ
ANA BİLİM DALI

DANIŞMAN
Yrd. Doç. Dr. Sezgi ÇINAR

İSTANBUL–2009



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**HEMODİYALİZDEKİ RESİRKÜLASYONU ÖNLEMEDE
HEMŞİRENİN ROLÜ**

ARZU KARTAL
YÜKSEK LİSANS TEZİ

İÇ HASTALIKLARI HEMŞİRELİĞİ
ANA BİLİM DALI

DANIŞMAN
Yrd. Doç. Dr. Sezgi ÇINAR

İSTANBUL–2009

TEZ ONAYI

Kurum : Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Programın seviyesi : Yüksek Lisans (x) Doktora ()

Anabilim Dalı : İç Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı

Tez Sahibi : Arzu Kartal

Tez Başlığı : Hemodiyalizdeki Resirkülasyonu Önlemede Hemşirenin Rolü

Sınav Yeri : M.Ü. İç Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı

Sınav Tarihi : 12.03.2009 Saat: 10.00

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden Yüksek Lisans/Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman (Unvan, Adı, Soyadı) Kurumu

İmza

Yrd.Doç.Dr. Sezgi ÇINAR

Marmara Üniversitesi

Sınav Jüri Üyeleri (Unvan, Adı,
Soyadı)

Prof.Dr. Nermin OLGUN

Marmara Üniversitesi

Prof.Dr. Birsen YÜRÜGEN

Haliç Üniversitesi

Yukarıdaki jüri kararı Enstitü yönetim Kurulu'nun 22.04/2009 tarih ve 24. sayılı kararı ile onaylanmıştır.


Prof. Dr. Nimet GENÇOĞLU

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

Tarih: 04.02.2009

Arzu KARTAL

I) TEŞEKKÜR

Öncelikle tezin her aşamasında destek ve katkılarını esirgemeyen değerli danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Sezgi Çınar'a,

Çalışmam sırasında bana çok yardımcı olan ve destekleyen Prof. Dr. Emel Akoğlu'na ve Uzman Hemşire Ayşegül Kahraman'a

Sponsor konusunda ve çalışmam sırasında bana yardımcı olan RTS Transmed Diyaliz Merkezi Sorumlu Hekimi Ahmet Hamdi Erkal'a,

Benden yardımlarını esirgemeyen RTS Transmed Diyaliz Merkezi Başhekimisi Alphan Yılmaz'a, Başhemşire Sevinç Güngörmez'e ve tüm değerli çalışanlarına,

Emeğini ve zamanını bana ayıran, desteğini her zaman hissettiğim sevgili nişanlım Tuncay Tavukcu'ya,

Çalışma süresince bana çok değerli vakitlerini ayıran ve tezimin ana unsurlarını oluşturan hastalarım,

Maddi ve manevi her türlü desteklerini benden esirgemeyen aileme çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
1. ÖZET	1
2. SUMMARY	2
3. GİRİŞ VE AMAÇ	3
4. GENEL BİLGİLER	5
5. GEREÇ VE YÖNTEM	34
6. BULGULAR	41
7. TARTIŞMA VE SONUÇ	64
8. KAYNAKLAR	79
9. EKLER	84
10. ÖZGEÇMİŞ	91

RESİM VE TABLOLARIN LİSTESİ

A) RESİMLERİN LİSTESİ

Şekil 1 : Crit-Line III TQA cihazı

Şekil 2 : Crit-Line kan odacığı

Şekil 3 : TQA sensör pedi

B) TABLOLARIN LİSTESİ

Tablo 6.1.1. Sosyo-demografik Özellikler, Primer Böbrek Hastalığı, Fistül Kayıp Nedenleri ve Kullanılan Hemodiyaliz (HD) Profili

Tablo 6.1.2. Yaş, Hemodiyaliz yılı, Fistül Sayısı ve Biyokimyasal Veriler

Tablo 6.1.3. Arter - Ven İğne Giriş Mesafeleri, Arter ve Ven İğnelerinin Fistüle Uzaklığı

Tablo 6.2.1. Sosyo-demografik Özellikler, Primer Böbrek Hastalığı, Fistül Kayıp Nedenleri ve Kullanılan Diyaliz Profili

Tablo 6.2.2. Yaş, Hemodiyaliz yılı, Fistül Yılı ve Biyokimyasal Veriler

Tablo 6.2.3. Arter - Ven İğne Giriş Mesafeleri ve Arter-Ven İğnelerinin Fistüle Uzaklığı

Tablo 6.2.4. Yaş, Diyaliz Yılı, Fistül Sayıları, Fistül - Arter, Fistül - Ven Uzaklıkları, Arter - Ven Mesafesi, Giriş - Çıkış Kan Kreatinin, Giriş - Çıkış Kan Üre, Kt/V ve Resirkülasyon Oranları Arasındaki İlişki

Tablo 6.2.5. Primer Böbrek Hastalıkları Açısından Resirkülasyon Oranları Farkı

Tablo 6.2.6. İğne Pozisyonları Açısından Resirkülasyon Oranları Farkı

Tablo 6.2.7. Resirkülasyon Olan ve Olmayan Grup Arasındaki Farklar

Tablo 6.2.8. Kadın Erkek Arasındaki Resirkülasyon Oranları Farkı

Tablo 6.2.9. Resirkülasyon Olan Hastaların Fistül Debileri

Tablo 6.3.1. Resirkülasyon Saptanan Hastalarda Ven İğne Giriş Yerlerinin Değiştirilmesi İle Oluşan Farklar

1. ÖZET

Çalışmanın amacı; hemodiyalizdeki resirkülasyonu önlemede hemşirenin rolünü belirlemektir. Bu çalışma, RTS Transmed Diyaliz Merkezinde hemodiyaliz tedavisi alan 141 hasta ile Eylül 2007 – Mayıs 2008 tarihleri arasında deneysel olarak yapıldı. Araştırma verileri için; sosyodemografik özellikleri, arterio-venöz (A-V) fistül bilgileri, biyokimyasal verileri, Kt/V ve resirkülasyon oranlarını içeren “Hasta Tanıtım Formu” kullanıldı. Resirkülasyon testi için önce iki iğneli üre tekniği, daha sonrada dilüsyon tekniği kullanıldı. Dilüsyon tekniği için Crit-Line III TQA cihazı kullanıldı. İki iğneli üre tekniği uygulanan 31 hastada resirkülasyon bulunmazken dilüsyon tekniği uygulanan hastaların ikisinde resirkülasyon saptandı. Dilüsyon tekniği %47’si kadın, %53’ü erkek toplam 141 hastaya uygulandığında sekiz hastada resirkülasyon saptandı. Resirkülasyon görülme oranı %5.7 dir. Resirkülasyon saptanan hastaların iğne girişim yerleri değiştirildiğinde resirkülasyonun ortadan kalktığı belirlendi. İğne pozisyonları açısından resirkülasyon oranları arasında anlamlı fark bulundu. Ters yön ve farklı A-V damar girişimi olan hastalarda resirkülasyon görülmezken, yan yana, aynı yönde ve farklı A-V damar girişimi olan hastalarda resirkülasyon olduğu saptandı. Resirkülasyon olan hastalarda, olmayan hastalara göre daha fazla A-V fistül kaybı ve arter-ven iğnelerinin fistüle uzaklığının daha az olduğu saptandı. Resirkülasyonun önlenmesinde arter-ven iğnelerinin fistüle olan uzaklığı, iğneler arasındaki mesafe ve iğne giriş yönleri önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Damar giriş yolları, Dilüsyon tekniği, Hemodiyaliz, Resirkülasyon

2. SUMMARY

THE ROLE OF THE NURSE IN PREVENTING RECIRCULATION ON HEMODIALYSIS

The aim of this study was to determine the role of the nurse in preventing recirculation on hemodialysis. An experimental study was conducted in 141 patients receiving hemodialysis in RTS Transmed Dialysis Centre between September 2007 and May 2008. Identification form including socio-demographic variables arterio-venous (A-V) fistulae information, biochemical data, Kt/V and recirculation rate was used for data collection. For recirculation test, firstly two needled urea technique and then dilution technique were used. Crit-Line III TQA device was used for dilution technique. None of 31 patients was diagnosed with the recirculation in two needled urea technique but two patients were diagnosed with the recirculation in dilution technique. When the dilution technique was applied in 47% women and 53% men of total 141 patients, eight patients were diagnosed with the recirculation. The rate of recirculation is 5.7%. When the needle insertion point was changed in patients having recirculation, the recirculation was not diagnosed. There was a significant difference in recirculation rates according to the needle insertion point. Recirculation was not diagnosed in patients who had insertion diverse needle side and difference A-V vascular access but recirculation was diagnosed in patients who had insertion same, side to side and difference A-V needles. The more loss of fistulae and fewer intervals between A-V fistulae and needles were found in patients having recirculation than patients not having recirculation. The needle insertion point, intervals between A-V fistulae and needles, and needle position are important in preventing of recirculation.

Key words: Dilution technique, Vascular access, Hemodialysis, Recirculation

3. GİRİŞ VE AMAÇ

Diyaliz esnasında diyaliz olmuş kanın periferik kapiller dolaşıma ulaşmadan arter iğnesinden geçen kanla karışarak yeniden diyaliz olmasına resirkülasyon denilmektedir. Diyaliz yeterliliğinin belirlenmesi ve kardiyovasküler patolojisi olan hemodiyaliz hasta sayısının artması resirkülasyonun önemini artırmaktadır (Karayaylalı 2001).

Damar yolu girişinde kan akımı, kan pompasının gereksinimini karşılamak için yetersiz kalırsa resirkülasyon oluşacaktır. İyi fonksiyon gören bir damar yolu girişinde, kan akımı tipik olarak 1,000 ml/dk'yı geçerse ve diyalizör kan akımı 350 ile 500 ml/dk arasında olmasına rağmen resirkülasyonun varlığı, genellikle damar yolu girişinde bir bozukluğu gösterir. Bazı vakalarda, resirkülasyon, birbirine yakın olarak yerleştirilmiş iğneler ve venöz iğne bölgesinde türbülant akım kombinasyonundan kaynaklanır. Ancak, bu durum, sadece damar yolu girişinde kan akımı çok düşük düzeyde olduğu zaman görülür. Resirkülasyon, olağan dışı damar yolu girişi anatomisi sonucunda veya daha sık olarak yanlış yönlendirilmiş veya ters dönmüş iğneler sonucunda da gelişebilir (Henrich 2006).

Resirkülasyonun varlığı her zaman endişe kaynağıdır. Bunun varlığı, diyaliz uygulamasında ve damar yolu girişi veya iğne yerleştirilmesindeki problemi gösterir (Henrich 2006).

Resirkülasyon damar giriş yolu resirkülasyonu ve kardiopulmoner resirkülasyon olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Resirkülasyon vasküler yolda gerçekleşirse vasküler yol resirkülasyonu, sistemik dolaşımda gerçekleşirse kardiopulmoner resirkülasyon olarak tanımlanır. Damar giriş yolu resirkülasyonunda venöz ve arteriyel iğneler arasındaki kısa giriş yeri bölümünde resirkülasyon oluşur. Kardiopulmoner resirkülasyon ise, diyalizör arteriyel sirkülasyondan beslendiğinde, kalp ve akciğerler arasında olur. Her ikisi de diyalizör girişinde üre konsantrasyonunu azaltarak diyaliz etkinliğini düşürür (Karayaylalı 2001).

Resirküle olan kanın diyalizi, hemodiyaliz tedavisinin genel etkinliğini azaltacaktır. Diyaliz etkinliğinde azalmanın derecesi, söz konusu solütün diyalizör tarafından fraksiyonel klirensine bağlıdır. Klirensi düşük olan, büyük molekül ağırlıklı üremik bir toksin için bu solütün venöz damar yolundaki konsantrasyonun, arteriyel damar yolundaki konsantrasyondan farkı azdır. Resirkülasyon, böyle bir solüt için diyalitik etkinlikte az miktarda kayba neden olacaktır, çünkü resirküle olan venöz damar yolundaki kanın diyalizi, hemen hemen arteriyel damar yolundaki kanın diyalizi kadar etkindir. Ancak, diyalitik fraksiyonel klirensi yüksek küçük molekül ağırlıklı bir solüt için resirküle olan kanın diyalizi, çok daha az etkindir ve solütün etkin klirensi üzerindeki etkisi daha fazladır (Henrich 2006).

Resirkülasyon; yeni damar giriş yolunun değerlendirilmesinde, kan akım hızının açıklanamayan artışında, fistül darlığından şüphelenildiğinde, fistül darlığının rutin araştırılmasında (6 ayda bir) kontrol edilmelidir (Karayaylalı 2001).

Resirkülasyonun belirlenmesinde kullanılan birçok yöntem vardır. Bunlar; üç örnek yöntemi, düşük kan akımı yöntemi, saline dilüsyon yöntemi, kan ısısı yöntemi, oklüzyon yöntemidir (Tuğlular, Şahin, Akoğlu 1998, Karayaylalı 2001). Ölçüm yöntemleri arasında düşük akım yöntemi resirkülasyonun belirlenmesinde halen önerilen bir yöntemdir fakat dilüsyon yöntemi altın standart olarak belirtilmektedir (Henrich 2006).

Son yıllara kadar, resirkülasyon doğru olarak ölçülemez ve rutin olarak gerçekte olduğundan daha fazla hesaplanırdı. Bu problem, resirkülasyonun nadir olduğu gerçeğini gizlemiş ve klinisyenlerin bunun patofizyolojisini anlamalarını önlemiştir (Henrich 2006). Resirkülasyon, diyaliz etkinliğini azaltan önemli bir faktördür. Bu nedenle de göz ardı edilmemeli ve belirli aralıklarla kontrol edilmelidir (Tonbul, San, Selçuk ve Uyanık 1995).

Bu çalışma; Hemodiyalizdeki resirkülasyonu önlemede hemşirenin rolünü belirlemek için deneysel olarak yapıldı.

4. GENEL BİLGİLER

4.1. Hemodiyaliz

Hemodiyaliz yarı geçirgen bir membran ile kan diyaliz sıvısı arasında diffüzyon esasına dayalı bir solüt geçişi olarak tanımlanmaktadır. Solüt geçişi, kan ve diyaliz sıvısındaki maddelerin ozmotik konsantrasyonlarına göre her iki yönde olabilir. Kanda birikime uğramış üre, ürik asit, kreatinin, sülfat, fosfat, sodyum, potasyum, magnezyum gibi solütler diyaliz sıvısına geçerken, diyaliz sıvısındaki alkali maddeler (asetat veya bikarbonat), kalsiyum ve dekstroz da kana geçer (Çınar 2000).

Hemodiyaliz işleminin gerçekleştirilmesi için birtakım araç gereçlere ihtiyaç vardır. Bunlar;

- Hemodiyaliz makinesi
- Kan setleri ve diyalizörler
- Diyaliz solüsyonları ve arıtılmış şehir suyu
- Damar giriş yolu (Çınar 2000).

4.2. Hemodiyaliz İçin Damar Giriş Yolları

Böbrek yetersizliği olan hastalarda damar giriş yolu gereksinimi geçici ya da kalıcı olabilir. Geçici damar yolu gereksinimi birkaç saatten (tek diyaliz) birkaç aya kadar (arteriyovenöz (A-V) fistülün olgunlaşması beklenirken diyaliz uygulanacaksa sürebilir). Geçici damar giriş yolu büyük venlerden birine (internal juguler, femoral veya subklavian ven) perkütan olarak kateter yerleştirilmesi ile sağlanır. Kalıcı bir damar giriş yolunun oluşturulması aylar, yıllar boyunca tekrar tekrar kullanılacak damar giriş yolu sağlar (Levy, Morgan and Brown 2002, Daugirdas, Blake ve Ing 2003).

İdeal bir kalıcı giriş yolu diyaliz uygulamaları için yeterli bir akım sağlar, uzun süre kullanılır ve komplikasyon oranı düşüktür. A-V fistüller bu kriterlere en yakın olanıdır; çünkü beş yıllık çalışırlık oranları en iyidir ve bu süre içinde diğer giriş

yollarına göre daha az sayıda müdahale gerektirirler. A-V greftler bir ekstremité arteri ile veni arasına düz, kıvrık veya kulp şeklinde subkutan bir tübün yerleştirilmesi ile oluşturulur. Seçilmiş durumlarda keçeli (cuff'lı), çift lümenli silikon elastomer bir katater veya keçeli, tek lümenli bir katater çifti internal juguler vene kalıcı damar yolu olarak yerleştirilir (Daugirdas, Blake ve Ing 2003).

4.2.1. Arteriyovenöz Fistül

Arteriyovenöz fistül, bir arter ve bir komşu ven arasındaki subkutan anastomozdan oluşur. En güvenli ve en uzun süreli kalıcı damar giriş yoludur. Diğer giriş yollarına üstünlüğü mükemmel çalışabilirliği, oluşturulmasına ilişkin morbiditenin düşük olması ve düşük komplikasyon (enfeksiyon, stenoz ve çalma) oranlarıdır. A-V fistül eşdeğer düzeyde çalışırılığın sağlanması için üç-dört kat daha az işlem gerektirir. Dezavantajları ise olgunlaşması için uzun zaman gerekmesi ve bazı vakalarda diyalize yeterli olacak kadar kan akımının sağlanamamasıdır. Arteriyel hastalığı (örn; diyabet veya ciddi ateroskleroza bağlı) olan bazı hastalarda, belirgin obezitesi olanlarda, venleri ince veya derin olanlarda, yaşlı hastalarda ve daha önceden yapılmış çok sayıda ven ponksiyonu nedeniyle venleri hasar görmüş olan hastalarda yeterli bir A-V fistülün oluşturulması mümkün olmayabilir (Daugirdas, Blake ve Ing 2003, Henrich 2006).

El bileğindeki radiosefalik ve dirsekteki brakiosefalik A-V fistül en sık uygulanan iki tiptir. Diğer alternatifler ise snuff-box fistül, bilekte ulnar-bazilik fistül ve dirsekte transpoze brakiobazilik fistüldür (Waeleghe, Elseviers and De Vos 2004).

Fistüller genellikle gerek kendi kendine diyalizi kolaylaştırmak gerekse daha sonra gelişebilecek herhangi bir fonksiyonel engeli sınırlamak amacıyla dominant olmayan kola yapılır. Fistül oluşturulmasına mümkün olduğu kadar distalden başlanmalıdır, fistül başarısız olduğunda ve yeniden yapılması gerektiğinde kolun proksimaline doğru kayılır. Dominant olmayan koldaki tüm yerler tükendiğinde

dominant kol kullanılabilir (Beathard 2002, Daugirdas, Blake ve Ing 2003, Waeleghem, Elseviers and De Vos 2004).

Anastomoz ya arterle venin yan yana (side to side) ya da arterin yan kısmı ile venin son kısmı (side to end) arasında yapılabilir. Her iki durumda da arterin distal kısmı korunur. Yan yana yöntemde yüksek basıncın bazen eldeki venlere geçmesi venöz hipertansiyon ve şişmeye neden olabilir. Yan uca anastomoz distal ven bağlandığı için elin venöz hipertansiyonu önler (Daugirdas, Blake ve Ing 2003, Waeleghem, Elseviers and De Vos 2004).

Kol başlangıçta elevasyonda tutulmalıdır. Sıkı ve kolu çepeçevre saran sargılardan kaçınılmalıdır. Fistül kan akımı fistül bölgesinde thrill hissedilerek ve bununla ilgili üfürüm dinlenerek her gün kontrol edilmelidir. Fistül asla ven ponksiyonu için kullanılmamalıdır. Hafifçe uygulanan bir turnike veya turnikesiz düzenli el egzersizleri giriş yerinin olgunlaşmasına yardımcı olabilir. Olgunlaşma, yani fistülün venöz kolunun diyaliz iğnelerinin defalarca girişine izin verecek şekilde genişlemesi ve duvarının kalınlaşması 1–6 ay gerektirebilir (Beathard 2002, Daugirdas, Blake ve Ing 2003).

Arterio-venöz fistül olgunlaşmadan kullanılmamalıdır. Fistülün yüzeyel venlerinin olgunlaşmasındaki yetersizlik brakiyal arter akımının zayıf olmasından veya anastomoz yetersizliğinden kaynaklanabilir, fakat venöz segmentteki yan dalların varlığından dolayı da olabilir. Bunların bağlanması başarılı olgunlaşma ile sonlanabilir. Giriş yerinin erken kullanılması damarın infiltrasyonu ve kompresyonu ile fistülün kalıcı olarak kaybına yol açabilir. İnfiltrate olan fistüller dinlendirilmelidir (Daugirdas, Blake ve Ing 2003, Waeleghem, Elseviers and De Vos 2004).

4.2.1.1. AV Fistül Komplikasyonları

Elde ödem

Fistülde arter tarafından ven tarafına doğru olan akım yüklenmesi fistül distalinde venöz basıncın artmasına neden olur. Venöz hipertansiyon kendiliğinden düzelme göstermezse anostomozun distalindeki ven bağlanmalı veya anostomoz ven tarafında uç (end) pozisyonuna döndürülmelidir (Daugirdas, Blake ve Ing 2003).

Yetersiz akım

Diyaliz için yeterli kan akımının olmaması, resirkülasyon (yeniden dolaşım) yüzdesinin artmasına ve yetersiz diyalize neden olur. Yetersiz akımın en sık nedeni venöz yolda sık sık girilen iğnelerin oluşturduğu fibrozise bağlı olan parsiyel (kısmi) tıkanıklıktır. Venografik inceleme ile ven içinde daralmış ve parsiyel tıkanıklık gösteren sahalar görülebilir. Akımın zayıf olması pıhtı oluşumunu başlatır ve pıhtının büyümesine neden olur. Erken tanı tedavinin başarısını etkiler. Düzeltilebilir olan lezyonlar cerrahi olarak veya balon anjioplastisi ile onarılır (Levy, Morgan and Brown 2002, Henrich 2006).

Tromboz

Tromboz, damar giriş yolunda oluşan önemli problemlerdendir (Al-Momen, Shaheen, El- Aqeil, Sheikh ve Braimo 1995 Castner 1998). Fistülde pıhtı cerrahi işlemi takiben erken dönemde olabildiği gibi geç dönemde de görülebilir. Erken dönemde görülen trombozun nedeni sıklıkla teknik uygulamadaki hatadır ve cerrahi gerektirir. Geç dönemde görülen pıhtı oluşumu ise sıklıkla zayıf akım sonucunda olur. Dehidratasyon, hipotansiyon veya hiperkoagülabilité durumları risk faktörleridir. Pıhtının uzaklaştırılması cerrahi olarak fistülün açılıp Fogarty kanülü kullanılarak yapılabildiği gibi medikal olarak trombolitik (ürokinaz, streptokinaz) ilaçlarla da sağlanabilir (Türkmen 2002, Henrich 2006).

Elde iskemi

Daha öncesinde dolaşımı iyi olmayan diyabetik veya aterosklerozlu hastalarda elde ağrı, soğukluk, üşüme hissi ve iyileşmeyen ülserler arteriyovenöz fistül nedeniyle gelişen iskemiye akla getirmelidir. Bu hastalarda palmar dolaşım steal (çalma) fenomeni nedeniyle daha da bozulmuştur. İskemi eğer steal fenomenine bağlı olarak gelişmişse arter kısmında side (kenar) pozisyonundan uç (end) anastomoz şekline dönüştürülerek palmar dolaşımın ulnar arter ile gerçekleşmesi sağlanır (Türkmen 2002, Levy, Morgan and Brown 2002, Daugirdas, Blake ve Ing 2003, Henrich 2006).

Anevrizmalar ve Psödoanevrizmalar

Gerçek anevrizmalar, doğal fistüllerde çok sık oluşur ve genellikle sorun oluşturmazlar. Cerrahi müdahale, sadece anevrizma, arteriyal anastomoza engel olursa gereklidir. Psödoanevrizma gerçek bir anevrizmadan çok daha yaygındır. Psödoanevrizma yetersiz hemostazdan ve kanın diyaliz iğnesinin çıkarılmasını izleyerek damar dışına sızmasından kaynaklanmaktadır. Psödoanevrizmaların çoğu veya gerçek anevrizmalar ya sadece gözlenerek ya da fistülün venöz kolu anevrizma bölgesinden uzak bir yerden ponksiyone edilerek tedavi edilebilir. Anevrizma belirgin olarak genişlediği ve üzerindeki cildin bütünlüğü bozulduğu zaman kanamaya yol açabilecek rüptür gelişebilir. Geniş lezyonlar iğnelerin uygun bir şekilde yerleştirilmesini engelleyebilir ve potansiyel ponksiyon yerlerini sınırlayabilir (Daugirdas, Blake ve Ing 2003, Henrich 2006).

Enfeksiyonlar

Oldukça nadirdir fakat sıklıkla stafilokoklar tarafından oluşur. Tanı lokal inflamasyon bulgularının varlığı ile konur. Lokal ve sistemik kan kültür örnekleri alınmalı ve tedavide stafilokoklara etkili antibiyotikler kullanılmalıdır (Levy, Morgan and Brown 2002, Daugirdas, Blake ve Ing 2003, Henrich 2006).

Konjestif kalp yetmezliği

Radiyal-sefalik arterio-venöz fistül yoluyla kardiyak debiye yaklaşık olarak dakikada 200–500 ml yük eklenir. Kalp fonksiyonları uzun süreli takiplerde fistülün varlığına bağı olarak önemli bir bozulma göstermez. Ancak, brakiyal ve daha proksimal bölgede oluşturulan fistüller ile femoral bölgede oluşturulan fistüllerde kan akım hızı dakikada 500 ml. üzerindedir ve kalp debisinin artmasıyla birlikte özellikle kalp sorunları olan hastalarda konjestif kalp yetmezliği ortaya çıkabilir. Bu hastalarda Nicoladoni-Branham belirtisi pozitifdir, yani fistülün geçici olarak elle kapatılması nabız sayısını azaltır. Tedavi, fistül akımını azaltmaya yönelik cerrahi olarak daraltma veya bantlama işleminin yapılmasıdır (Türkmen 2002, Daugirdas, Blake ve Ing 2003, Henrich 2006).

Resirkülasyon

Venöz hattan dönen kanın sistemik dolaşıma katılmadan hemen arteriyel fistül iğnesine dönmesidir. Bu durum arteriyel ve venöz iğnelerin çok yakın veya yerlerinin yanlış olması veya fistülde daralma durumlarında ortaya çıkmaktadır. Özellikle ekstrakorporeal dolaşım hızının fistül akım hızını aşması resirkülasyona neden olur (Karayaylalı 2001, Daugirdas, Blake ve Ing 2003, Henrich 2006).

4.2.2. Arteriyovenöz Greft

Özellikler

Yeterli bir A-V fistül oluşturulamadığında, A-V bağlantı sentetik materyalden elde edilmiş bir tüp greft kullanılarak yapılabilir. Sentetik politetrafluoroetilen tüpler biyolojik sığır heterograftları ile karşılaştırıldığında daha iyi performans gösteren ve tercih edilen materyallerdir. A-V greftler A-V fistüllere göre şu avantajlara sahiptir;

- Geniş yüzey alanı
- Kolay kanülasyon
- Kısa olgunlaşma süresi
- Cerrahi olarak kolay müdahale edilmesidir (Daugirdas, Blake ve Ing 2003)

Biçim ve lokalizasyon

Greftler düz, kulp (loop) veya eğri şekilde yerleştirilebilir. Diyalize başlama zamanının tahmini gibi hastaya spesifik özellikler lokalizasyonu belirler. A-V fistüllerde olduğu gibi öncelikle dominant olmayan kol tercih edilmektedir. Daha distale yerleştirme gelecekteki potansiyel greft yerleştirme yerlerini korur, fakat bu tip greftlerde daha çok tromboz gelişimi gözlenebilir. A-V greft yerleştirilmesi için en sık kullanılan başlangıç yerleri dominant olmayan ön koldaki yerlerdir: bilekte radial arterle bazilik ven arasındaki düz greft, ön kolda brakiyal arterle bazilik ven arasındaki kulp şeklinde greft veya üst kolda brakiyal arterle aksiler ven arasındaki greft. Tüm bu durumlarda doğal damarlardan geçen kan akımını en az etkilemek amacıyla anastomozlar greftin ucuyla arter veya venin yanı arasında yapılır. Greft uyluğa da yerleştirilebilir ancak komplikasyon oranı yüksektir (Brouwer 1995, Beathard 2002, Daugirdas, Blake ve Ing 2003)

Cerrahi yerleştirme

Arterio-venöz greftler ameliyathanede bölgesel anestezi altında damar anastomozları konusunda deneyimli bir cerrah tarafından yerleştirilir. Ameliyattan hemen önce profilaktik antibiyotikler uygulanır. Kısa greftlerin uzun greftlere göre uzun süre çalışırlıkları ve ömürleri yönünden üstünlükleri yoktur. Greftlerin postoperatif bakımları fistüllerde olduğu gibidir. Ekstremiteler birkaç gün yüksekte tutulur; greft ponksiyonu venöz pulsasyon, thrill ve üfürüm değerlendirilerek düzenli olarak kontrol edilir (Daugirdas, Blake ve Ing 2003).

Olgunlaşma

Bazılarının A-V greftin diyaliz için hemen kullanılmasını önermesine rağmen, greft ve subkutan tünelin adezyonu için yaklaşık iki-üç haftaya ihtiyaç vardır. Potansiyel hematoma (erken kanülasyondan dolayı tünel içinde) giriş yoluna bası yapabilir ve onu tamamen bozabilir. Bu nedenle A-V greftin kullanımı mümkünse iki-üç hafta sonra gerçekleştirilmelidir. Ödem ve eritem kaybolduğunda ve greft kolayca palpe edilebildiğinde greftin olgunlaşmış olduğu kabul edilir (Daugirdas, Blake ve Ing 2003, Waeleghem, Elseviers, De Vos 2004).

4.2.3. Geçici hemodiyaliz kataterleri

Çift lümenli geçici hemodiyaliz kateterleri, femoral, subklavian veya juguler vene yerleştirilebilir. Subklaviyan ven kateteri yerleştirilmesi, subklaviyan ven stenozuna neden olabileceği için subklaviyan ven kateterleri, kronik hemodiyaliz için sonuçta fistül oluşturulmasını gerektirecek hastalarda kullanılmamalıdır (Henrich 2006).

Femoral Ven: Kateter, femoral vene inguinal ligamanın hemen altına yerleştirilir. Femoral vene kateter yerleştirilmesi, diğer santral venlere kateter yerleştirilmesine göre daha az beceri, daha az deneyim ve daha az zaman gerektirir. Femoral vene kateter yerleştirilmesi, akciğer ödemi olan hastalar için çok değerli bir tekniktir, çünkü hasta yarı uzanmış pozisyonunda iken yerleştirilebilir (Levy, Morgan and Brown 2002, Daugirdas, Blake ve Ing 2003).

Yaşamı tehdit eden komplikasyonların insidansı, femoral vene kanülasyonunda, internal juguler ve subklaviyan ven kanülasyonuna göre daha düşüktür. Femoral ven kanülasyonunun komplikasyonları ile femoral ven trombozu, arteriyovenöz fistül, ven perforasyonuna bağlı retroperitonel kanama ve femoral arterin kaza ile ponksiyonuna bağlı kanamadır (Daugirdas, Blake ve Ing 2003).

Femoral diyaliz kateterinin uzunluğu önemlidir. Femoral kateterlerin en az 19 cm uzunluğuunda olması önerilir. Böylece, kateter ucu inferior vena kavada olacaktır (Daugirdas, Blake ve Ing 2003, Henrich 2006).

Subklaviyan Ven: İğne klavikulanın orta noktasının hemen altına yerleştirilerek ve suprasternal çentik hedeflenerek kateter subklaviyan vene yerleştirilir. Sagittal düzleme paralel kalarak iğne klavikulanın altında ilerletilir. Subklaviyan ven kateterleri rahat ve güvenlidir. Femoral ven kanülasyonuna göre daha fazla beceri gerektirir ve daha ciddi komplikasyonlara yol açar. Subklaviyan ven kateterizasyonu, subklaviyan ven stenozuna yol açabilir ve kateterin açıldığı taraftaki kolda fistül oluşturulmasını engeller (Daugirdas, Blake ve Ing 2003, Henrich 2006).

İnternal Jugüler Ven: Arterior yaklaşımda, iğne, sagittal planda cilde 20 derecede, sternokleidomastoid kasın sternal ve klaviküler başları arasında klavikulanın iki parmak altında girer. İnternal jugüler ven kateterleri haftalarca yerinde kalabilir. İnternal jugüler ven kanülasyonunda, subklaviyan ven kanülasyonuna göre pnömotoraks riski daha düşüktür (Henrich 2006).

4.2.3.1. Geçici hemodiyaliz kataterlerinin komplikasyonları

4.2.3.1.A. Yerleştirme ile İlgili Komplikasyonlar:

- Atriyal ve ventriküler disritmiler
- Arteryal ponksiyon
- Hemotoraks
- Pnomotoraks
- Hava embolisi
- Santral ven veya kalp odacığı perforasyonu
- Perikardiyal tamponad (Henrich 2006).

4.2.3.1.B. Enfeksiyon:

En sık olarak staphylococcus aureus ve staphylococcal epidermidis'den kaynaklanan katetere bağlı enfeksiyon, önemli derecede morbidite ve hatta mortaliteye neden olur. Enfeksiyon mekanizması, bakterilerin hastanın cildinden kateter yerleştirme bölgesine ve oradan kateterin dış yüzeyinde aşağıya doğru göç etmesi veya kateter lümeninin hemodiyaliz esnasında kontaminasyonudur (Levy, Morgan and Brown 2002).

4.2.3.1.C. Kateter Trombozu:

Kateter trombozu kullanım sırasında lümenlere heparin verilerek önlenabilir. En sık olarak intraluminal ürokinaz ya da diğer trombolitik ajanlarla (tPA) tedavi edilir. Ürokinaz genellikle kateter içine tüm hacmi doldurmak için 5000 ünite/ml olarak verilir. Kateter tamamen pıhtılaşmış ise zordur. Ürokinaz akımda azalma hissedilir hissetmez uygulanmalıdır. Ürokinaz 5–15 dk ya da diyaliz seansları arasında kateterin içinde bırakılır. Alternatif olarak 5000 ünite ürokinaz yerine 1.25mg tPA kullanılabilir (Levy, Morgan and Brown 2002, Henrich 2006).

4.2.3.1.D. Santral Ven Stenozu:

Subklaviyan ven stenozu, subklaviyan diyaliz kateterlerinin yerleştirilmesinden sonra oluşabilir. Santral ven stenozu, internal jugüler kateterlerin yerleştirilmesinden sonra daha az sıklıkta görülmektedir. Kol ödemi, subklaviyan ven stenozunun başlangıç yakınmasıdır, ama aynı tarafta arteriyovenöz fistülün yerleştirilmesinden sonra gelişebilir. Stenoz sıklıkla anjioplasti ve stent uygulaması gerektirir (Levy, Morgan and Brown 2002, Daugirdas, Blake ve Ing 2003, Henrich 2006).

4.2.3.2.Venöz kateterlerinin bakım ve kullanımı

4.2.3.2.A. Kapatılması:

Kateterin bağlanma ve ayrılma işlemleri süresince, gerek diyaliz çalışanları gerekse hasta cerrahi maske veya yüz maskesi takmalıdır. Lümen ve kateterin ucu asla havaya açık bırakılmamalıdır. Kateter konnektörlerinin altında temiz bir alan sağlanırken kateter lümeninin üstüne ya da içine daima bir kapak ya da enjektör yerleştirilmelidir. Kateter lümenleri steril tutulmalıdır. Kateter yoluyla yapılacak interdiyalitik infüzyonlar yasaklanmalıdır. Povidon iyod solüsyonu, polimikrobiyal jeller kateter çıkış yerine uygulanmalıdır ve kateter steril kuru bir örtü ile kapatılmalıdır (Daugirdas, Blake ve Ing 2003).

4.2.3.2.B. Heparin:

Her diyaliz sonrası her bir lümenin ölü boşluğu kateter enjeksiyon yerinden verilen heparinle doldurulur. Her bir kateter lümeninin ölü boşluğu üreticilere ve kateterin uzunluğuna göre değişir. Her diyaliz seansı öncesi her bir lümendeki heparin aspire edilir ve hemodiyalize başlanır (Levy, Morgan and Brown 2002, Daugirdas, Blake ve Ing 2003).

4.2.3.2.C. Banyo ve Duş:

Çıkış yeri hiçbir zaman yıkanma suyu içine sokulmamalıdır. Diyaliz ünitesine gelinmeden önce duş yapılması en iyisidir. Üniteye örtüler yenilenecek ve antibakteriyal solüsyonlar gereğince uygulanacaktır (Daugirdas, Blake ve Ing 2003, Henrich 2006).

4.2.4. Dakron Keçeli Çift Lümenli Silikon Kateterler

Keçe kumlu çift lümenli silastik veya silikon kateterler, floroskopik gözetim altında subkutan bir tünelden internal juguler vene, subklaviyan vene veya gerekirse

femoral vene takılır. Sağ internal jugüler ven, tercih edilen yerleştirme bölgesidir. Sol internal jugüler ven yaklaşımı ile karşılaştırıldığında, sağ internal jugüler ven yaklaşımı, superior vena kavaya doğru daha az eğimli bir yol, daha düşük komplikasyon riski, daha iyi kateter fonksiyonu ve daha düşük santral ven stenozu ve trombozu oranı sağlar. Kateter ucu, superior vena kava ile sağ atriyumun bileşkesinde veya sağ atriyumda olmalıdır. Subklaviyan ven stenozu riski nedeniyle subklaviyan ven kateterizasyonu, sadece jugüler ven kateterizasyonu mümkün olmadığı zaman uygulanmalıdır (Türkmen 2002, Henrich 2006).

Kaflı çift lümenli kateterler, kalıcı damar yolu girişinin en az arzu edilen şeklidir. Kateter içinde tromboz ve kateterin dış yüzeyinde fibrin kılıfı oluşumu, ekstrakorporeal kan akımını çoğunlukla sınırlar. Kaflı çift lümenli silastik kateterlerin kullanımı, endojen veya sentetik fistüllerin henüz olgunlaşmamış olduğu hastalara, tüm fistül bölgeleri tükenmiş olan hastalara ve fistül oluşumu ile ilgili olarak kalp debisinde artışı tolere edemeyen kişilere sınırlandırılmalıdır (Henrich 2006).

Avantajları

- Her yerde uygulanabilir
- Farklı yerlere uygulanabilir
- Hemen kullanılabilir
- Kateter kullanılırken ponksiyon gerekmez
- Uygulanması kolay nispeten ucuzdur
- Trombotik komplikasyonlarını tedavi etmek daha kolaydır (Levy, Morgan and Brown 2002).

Dezavantajları

- Özellikle enfeksiyonlar, tromboz ve venöz stenozdan kaynaklanan yüksek morbidite
- Kalıcı giriş yolunu etkileyerek stenoz riski oluşturmaları

- Düşük kan akım hızları
- Kozmetik görüntü
- Rahatsızlık verici olması
- Nispeten ömrünün kısa olması (Levy, Morgan and Brown 2002, Daugirdas, Blake ve Ing 2003).

Komplikasyonlar

Geçici intravenöz giriş yolları ile gelişenlerle aynıdır: uygulama sırasındaki komplikasyonlar, enfeksiyonlar, tromboz, venöz stenoz. Sol internal jugüler ve subklaviyan tarafta venöz stenoz ve tromboz oranları daha yüksektir. Femoral bölgede enfeksiyon riski artmıştır (Levy, Morgan and Brown 2002, Türkmen 2002).

4.3. Resirkülasyon

Hemodiyaliz hastalarında morbidite ve mortaliteyi etkileyen başlıca faktörler diyaliz işlemi, beslenme durumu, üremik komplikasyonlar, diyabet, kanser gibi hastalıklardır. Diyaliz işleminin yeterliliği kavramı son yıllarda giderek önem kazanmış ve diyaliz yeterliliğinin objektif ölçümleri tanımlanarak düzenli bir şekilde yapılması önerilmiştir. Diyaliz yeterliliğini etkileyen düşük molekül ağırlıklı solüt klirensini etkileyen faktörler arasında resirkülasyon (yeniden dolaşım) önemli bir yere sahip olmasına rağmen yeterince dikkate alınmamaktadır (Karayaylalı 2001).

Diyaliz esnasında diyaliz olmuş kanın periferik kapiller dolaşıma ulaşmadan arter iğnesinden geçen kanla karışarak yeniden diyaliz olmasına resirkülasyon denilmektedir. Resirkülasyon son yıllarda giderek önem kazanmaya başlamıştır. Kt/V hesaplarının giderek fazla yapılması, kardiyovasküler patolojisi olan hemodiyaliz hasta sayısının artması resirkülasyonun önemini artırmaktadır (Kırış ve Şahin 1996, Henrich 2006).

4.3.1. Resirkülasyonun Patofizyolojisi

Damar yolu girişinde kan akımı, kan pompasının gereksinimini karşılamak için yetersiz olursa resirkülasyon oluşacaktır. İyi fonksiyon gören bir damar yolu girişinde, kan akımı tipik olarak 1,000 ml/dk'yı geçerse ve diyalizör kan akımı 350 ile 500 ml/dk arasında olmasına rağmen resirkülasyonun varlığı, genellikle damar yolu girişinde bir bozukluğu gösterir. Bazı vakalarda, resirkülasyon, birbirine yakın olarak yerleştirilmiş iğneler ve venöz iğne bölgesinde türbülant akım kombinasyonundan kaynaklanır. Ancak, bu durum, sadece damar yolu girişinde kan akımı çok düşük düzeyde olduğu zaman görülür (Henrich 2006).

Resirkülasyon, olağan dışı damar yolu girişi anatomisi sonucunda veya daha sık olarak yanlış yönlendirilmiş veya ters dönmüş iğneler sonucunda da gelişebilir (Tuğlular, Şahin, Akoğlu 1998, Henrich 2006).

Son yıllara kadar, resirkülasyon doğru olarak ölçülemezdi ve rutin olarak gerçekte olduğundan daha fazla hesaplanırdı. Bu problem, resirkülasyonun nadir olduğu gerçeğini gizlemiş ve klinisyenlerin bunun patofizyolojisini anlamalarını önlemiştir. Damar yolu girişinde, kan akımı hızı, diyalizör kan akım hızından daha düşük olmadığı sürece resirkülasyon, uygun şekilde kanüle edilmiş bir damar yolu girişinde oluşmaz (Daugirdas, Blake ve Ing 2003).

Resirkülasyonun, diyalizör kan akımı, damar yolu girişindeki kan akımını geçtiği zaman oluşması gerektiğini bildiren ters ifade genellikle doğrudur, ama her zaman doğru değildir. Önemli bir istisna, iğneler arasındaki stenotik bir lezyon, damar yolu girişinde kan akımını kısıtlarken resirkülasyonu da önlediği zaman ortaya çıkan durumdur (Henrich 2006).

Resirkülasyon varlığı her zaman endişe kaynağıdır. Bunun varlığı, diyaliz uygulamasında ve damar yolu girişi veya iğne yerleştirilmesindeki problemi gösterir (Karayaylalı 2001, Henrich 2006).

4.3.2. Resirkülasyon Çeşitleri

Resirkülasyon damar giriş yolu resirkülasyonu ve kardiopulmoner resirkülasyon olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Resirkülasyon vasküler yolda gerçekleşirse vasküler yol resirkülasyonu, sistemik dolaşımda gerçekleşirse kardiopulmoner resirkülasyon olarak tanımlanır. Damar giriş yolu resirkülasyonunda venöz ve arteriyel iğneler arasındaki kısa giriş yeri bölümünde resirkülasyon oluşur. Kardiopulmoner resirkülasyon ise, diyalizör arteriyel sirkülasyondan beslendiğinde, kalp ve akciğerler arasında olur. Her ikisi de diyalizör girişinde üre konsantrasyonunu azaltarak diyaliz etkinliğini düşürür (Karayaylalı 2001, Daugirdas, Blake ve Ing 2003).

4.3.2.1. Damar Giriş Yolu Resirkülasyonu

Venöz hattın dönen kanın sistemik dolaşıma katılmadan hemen arteriyel fistül iğnesine dönmesidir. Bu durum arteriyel ve venöz iğnelerin çok yakın veya yerlerinin yanlış olması veya fistülde daralma durumlarında ortaya çıkmaktadır. Özellikle ekstrakorporeal dolaşım hızının fistül akım hızını aşması resirkülasyona neden olur (Levy, Morgan and Brown 2002, Daugirdas, Blake ve Ing 2003).

Hemodiyaliz teknolojisindeki gelişmeler, daha kısa süreli diyalize olanak tanımaktadır. Kan akım hızı arttıkça, başlangıçta belirtisi olmayan hastaların bir bölümünde resirkülasyon oranları da artmaktadır. Diyaliz durdurulduğunda ise resirkülasyon kaybolmaktadır (Karayaylalı 2001).

4.3.2.2. Kardiopulmoner Resirkülasyon

Burada resirküle olan kan venöz uç, fistül, venöz dolaşım, sağ kalp, akciğerler, sol kalp ve aorta yoluyla arteriyel hatta ulaşmakta, periferik dolaşımdaki kapiller yataktan geçmemektedir. Hemodiyaliz işlemi sırasında diyalize olmuş kan bu şekilde resirküle olarak arteriyel uçtaki kanın üre konsantrasyonunu %4–7 oranında düşürür. Resirkülasyon fraksiyonu diyalizör klirensinin kalp debisiyle damar giriş yolundaki

kan akım hızının farkına oranıdır. Kalp debisi düşük hastalarda resirkülasyon oranı artar. Diyalizin sonlandırılmasından sonraki 1–2 dk içinde Kardiyopulmoner resirkülasyonun etkisi kaybolur ve postdiyaliz rebounda neden olur. Büyük bir vene yerleştirilen çift lümenli katater aracılığıyla yapılan diyalizlerde kardiyopulmoner resirkülasyon olmaz (Karayaylalı 2001, Daugirdas, Blake ve Ing 2003).

4.3.3. Resirkülasyonun Önemi

Giriş yolu ve kardiyovasküler resirkülasyon fistül içindeki kanın solüt yoğunluğu açısından seyrelmesine neden olacağından diyaliz seansında üremik toksinlerin vücuttan uzaklaştırılması azalacaktır. Kardiyovasküler resirkülasyon diyaliz etkinliği açısından normalde küçük bir etkiye sahiptir. Ancak kalp debisinin düşük veya damar giriş yolu akım hızının fazla olduğu hastalarda önemli olabilir. Özellikle fistül stenozu olan veya yüksek ekstrakorporeal akım hızına ulaşılan hastalarda resirkülasyon daha da önem kazanmaktadır. Yeni fistül açılanlarda, diyaliz yeterliliğinin açıklanamayan azalmalarında mutlaka resirkülasyon araştırması yapılmalıdır. Sonuç olarak aşağıdaki durumlarda resirkülasyon ölçümü yapılmalıdır:

- Yeni damar giriş yolunun değerlendirilmesi,
- Kan akım hızının açıklanamayan artışı,
- Fistül daralmasından şüphelenilmesi,
- Fistül daralmasının rutin araştırılmasında (6 ayda bir) (Karayaylalı 2001, Henrich 2006).

4.3.4. Resirkülasyonun Diyaliz Yeterliliği Üzerindeki Etkisi

Resirküle olan kanın diyalizi, hemodiyaliz tedavisinin genel etkinliğini azaltacaktır. Diyaliz etkinliğinde azalmanın derecesi, söz konusu solütün diyalizör tarafından fraksiyonel klirensine bağlıdır. Klirensi düşük olan, büyük molekül ağırlıklı üremik bir toksin için bu solütün venöz damar yolundaki konsantrasyonun, arteriyel damar yolundaki konsantrasyondan farkı azdır. Resirkülasyon, böyle bir

solüt için diyalitik etkinlikte az miktarda kayba neden olacaktır, çünkü resirküle olan venöz damar yolundaki kanın diyalizi, hemen hemen arteriyal damar yolundaki kanın diyalizi kadar etkindir. Ancak, diyalitik fraksiyonel klirensi yüksek küçük molekül ağırlıklı bir solüt için resirküle olan kanın diyalizi, çok daha az etkindir ve solütün etkin klirensi üzerindeki etkisi daha fazladır (Henrich 2006).

Son dönem böbrek yetmezliği veya üremik sendrom tedavisinin diyaliz ile yapılmasına rağmen, üremik toksinler henüz tam anlamıyla anlaşılamamıştır. Üremik sendrom, vücutta fizyolojik ve biyokimyasal fonksiyonları engelleyen çeşitli maddelerin anormal birikimi sonucu gelişir. Bu biriken maddelerin boyutları, molekül ağırlığı 300 dalton'dan az olanlardan (üre gibi), 12000 dalton'a (orta moleküller, beta2 mikroglobin, miyogloblin gibi) kadar değişebilmektedir. Üremik toksin gruplarının herbirinin ayrı ayrı önemi hala tam olarak anlaşılamamıştır. Bu maddeler uzaklaştırılmak istenmekle birlikte hangi spesifik maddelerin ne miktarda elimine edilmesi gerektiği bilinmemektedir. Ayrıca, üremik sendrom, sadece solüt veya toksinlerin birikimi şeklinde tanımlanamaz. Üremik sendromun kapsadığı durumda, kritik role sahip maddelerin (bikarbonat, eritropoetin, 1,25 dihidrokalsiferol gibi) ve eser elementlerin (çinko, karnitin gibi) eksikliği de söz konusudur. Üreminin patofizyolojisinin henüz tam anlamıyla bilinmemesi ve anlaşılamaması, diyaliz yeterliliğini tarif etmeyi güç hale getirmekte ve diyaliz yeterliliğinin ölçümü konusunda uzlaşma sağlanması güç olmaktadır (Çamsarı 2001, Arıkan 2007).

Yeterli doz hemodiyaliz kavramına bakıldığında, bu kavramın 1970'lerde ortaya çıktığı görülür. Hemodiyaliz yeterliliği konusunda matematiksel modeller veya formüller geliştirilmiştir. Yeterli diyalizin klinikte en çok kabul edilen tanımı, uzun ve kısa süreli mortaliteyi azaltan, rutin olarak uygulanabilen, hastanın yaşam kalitesinde önemli ölçüde iyileşme sağlayan ve mali açıdan da elverişli bir tedavi olması şeklindedir. Yeterli hemodiyaliz hastanın optimal sağ kalımını sağlayan diyaliz olarak tanımlanabilir. Hastanın sağ kalımı, morbiditesi ve yaşam kalitesi hemodiyaliz yeterliliğini değerlendiren parametrelerdir (Arıkan 2007).

4.3.4.1. Yeterli Diyaliz Parametreleri

Diyaliz yeterliliğini belirlemek için 1980 'li yıllarda ABD'nde National Cooperative Dialysis Study (NCDS) adı altında bir çalışma başlatılmış ve National Institute of Health tarafından yürütülmüştür. Bu çalışmada üremik toksinleri temsil etmek üzere kan üre azotu (BUN) seçilmiştir. Çünkü üre net protein katabolizmasının bir ürünüdür, tüm vücut sıvılarındaki üreyi yansıtır. Ayrıca kolay ölçülebilen bir maddedir. Bu çalışma süresince hastaların durumunu izlemeye zaman ortalamalı üre konsantrasyonu (TAC üre) ve tedavi süresi gibi iki ön parametre kullanılmıştır (Çamsarı 2001).

4.3.4.1.A. Zaman ortalamalı üre konsantrasyonu (TAC üre)

Zaman ortalamalı üre konsantrasyonu aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır.

$$TAC (urea) = Td (C1+C2) + Id (C2+C3) / 2 (Td+Id)$$

C1= Diyaliz başlangıcındaki BUN konsantrasyonu

C2= Diyaliz sonundaki BUN konsantrasyonu

C3= Bir sonraki diyaliz başlangıcındaki BUN konsantrasyonu

Td= Diyaliz süresi (saat)

Id= Diyalizler arası süre (saat)

Daha büyük ve daha az difüzyona uğrayan solütlerin temizlenmesinin, diyalizin süresi ve membran yüzey alanından etkilendiği düşünülmüştür. Üre klirensi için, çok kullanılan ve basit bir metod olan hafta ortası pre-diyaliz BUN yerine, haftalık diyaliz siklusu boyunca, zaman ortalamalı olarak ölçülen BUN konsantrasyonu kullanılmıştır. Son dönem böbrek yetmezliğinde uzun süreli üremik toksisite, zirve plazma üre konsantrasyonundan çok, (hafta ortası pre -diyaliz BUN), toksine maruz kalma ortalaması ile ilgilidir. Hafta ortası pre diyaliz BUN değeri hemodiyaliz miktarı kadar hastanın diyetle protein alımıyla da yakından ilişkili olduğundan, yukarıda belirtilen görüş önem kazanmaktadır (Arıkan 2007).

4.3.4.1.B. Üre, plazmadan temizlenen miktarının dağılım volümüne oranı (Kt/V)

Üre dokularda da dağılabildiğinden diyaliz sırasında kan ile dengelenmeli böylece belirli bir sürede tüm vücut üresinin belirli bir kısmı klirens uğramalıdır. Diyaliz yeterliliğini ortaya koymak için çeşitli formüller ileri sürülmüştür. Küçük molekül ağırlıklı üremik toksinlerin temizlenme oranlarını esas alan üre Kt/V formülü diyaliz yeterliliğini saptamada en sık kullanılan formüldür. Son yıllarda konvektif tedavi modalitelerinin klinik uygulamaya girmesi ile birlikte orta molekül ağırlıklı üremik toksinler için de bir Kt/V anlayışı ortaya atılmıştır. Yine son yıllarda diyaliz süresinin, üre Kt/V den daha anlamlı olarak hastanın klinik ve laboratuvar bulguları ile korelasyon gösterdiği, dolayısıyla diyaliz yeterliliğini göstermede, ürenin Kt/V’de önemli bir parametre olduğu gösterilmişti (Türkmen 2002, Henrich 2006).

Üre kinetiği modeli basit olarak, üre temizlenmesi ve oluşumunun ortaklaşa etkilerini, ürenin vücut içi dağılımını hesaba katarak tanımlayan ve formül haline getiren, dolayısıyla düşük molekül ağırlıklı solüt klirensinin ve beslenmenin ölçüsünü veren bir metoddur. Üre kinetiği modeli öncelikle Kt/V’nin hesaplanmasına dayanır. Kt/V’nin hesaplanması temelde kolaydır:

Üreden temizlenen plazma miktarının (K.t), üre dağılım volümüne (V) bölünmesi ile elde edilir.

K: diyalizör klirens kat sayısı (belirli bir kan akımı hızında kandan temizlenen üre miktarı) (ml/dk)

t: diyaliz süresi (saat cinsinden)

V: üre dağılım hacmi (ortalama vücut ağırlığı başına 0.6ml/gm’a denk gelir) (nomogramdan bakılır)

Kt: diyalizörden geçerken üreden temizlenmiş kan hacmidir.

R: diyaliz sonrası üre değeri/diyaliz öncesi üre değeri (Türkmen 2002, Daugirdas, Blake ve Ing 2003).

Uygulanan Kt/V'nin ölçümü: Bu şekilde Kt/V hasta için diyalizin başlangıcında hedeflenmiş bir diyaliz dozunu gösterir, diyaliz işlemi boyunca birçok faktör bu hedef Kt/V'ye ulaşılmasını engelleyebileceğinden, diyaliz işlemi sonunda mutlaka uygulanabilen Kt/V'nin ölçümü yapılmalıdır. Uygulanan Kt/V'nin hesaplanmasında post/pre plazma BUN (R) ile uygulanan Kt/V ilişkilidir. Ayrıca postdiyaliz vücut ağırlığına (W, kg cinsinden) göre uzaklaştırılan ultrafiltrat miktarı ile modüle edilir. Diyaliz işlemi süresince hemodiyaliz cihazı, vasküler giriş yolu ve hasta ile ilgili birçok faktör hedeflenen Kt/V'ye ulaşılmasını etkiler. Bu nedenle her zaman günümüzde mortalite ve morbitenin azaldığı Kt/V düzeyi olan 1,3 ün üstünde bir diyaliz dozu hasta için planlanmalı ve bu dozun ne derece uygulanabildiği post pre plazma BUN oranlarından (R) yararlanılarak test edilmelidir. Uygulanan Kt/V nin bu şekilde doğru olarak hesaplanması için, doğru bir R oranı elde edilmesi gerekir. Bunun için de özellikle doğru diyaliz çıkış kan örneği alınması gerekir (Türkmen 2002).

Uygulanan Kt/V'nin planlanan Kt/V'den daha yüksek olması: Çoğu kez reboundsuz kan alımı durumunda kanın tekniğe uygun alınamamasına bağlıdır. Kan pompası yavaşlatılmadan veya durdurulmadan kan alınması, periferik ve kardiyopulmoner resirkülasyonun aşılması için gerekli olan süre beklenmemesi sık rastlanan nedenlerdir. Ayrıca reboundsuz çıkış kan örneğinde BUN değerinin düşük olması dolayısıyla R oranının beklenenden daha düşük ve Kt/V'nin planlanandan daha yüksek bulunması kanı uygun teknikle alınması durumunda venöz darlığa bağlı periferik resirkülasyonu düşündürmelidir (Türkmen 2002, Daugirdas, Blake ve Ing 2003).

Venöz darlığa bağlı periferik resirkülasyon varlığında giriş ven basınçları yüksek olacaktır. Ayrıca yetersiz diyaliz sonucu hastanın periodik aylık tetkiklerinde giriş BUN değerleri giderek yükselecek ve tanıda gecikilirse klinik olarak diyaliz

yetersizliği bulguları ortaya çıkacaktır. Venöz darlık varlığında yüksek ultrafiltrasyon hızlarında sıklıkla pıhtılaşmanın görölmesi ve kompresyon süresinin uzaması diğer dikkat çekici bulgulardır (Türkmen 2002).

Hedeflenen Kt/V den uygulanan Kt/V'nin daha az olması: Hedef Kt/V'ye ulaşılmasını hemodiyaliz işlemi, vasküler giriş yolu ve hasta ile ilişkili birçok faktör engelleyebilir:

Hemodiyaliz işlemi ile ilgili faktörler: Diyalizör klirensinin diyaliz işlemi boyunca sabit olmaması en önemli nedendir. Özellikle kuprofan membranlarda daha belirgin olarak oluşan diyalizör içindeki küçük pıhtılaşmalar diyalizör klirensinin kaybına yol açar, hemofan membranların uygun teknikle hazırlanmaması, (Hemofan membranlar 2000 ml seruma 3000 ü heparin konularak pompa yardımıyla 1- 2 dakika yıkanarak hazırlanmalıdır, daha sonra bu serum atılır ve hastanın ihtiyacına göre ayrıca heparinizasyon yapılır.) yetersiz heparinizasyon, üretici firmanın yanıltıcı olarak diyalizör klirensini yüksek bildirmesi olası diğer nedenlerdir. Kan pompa hızının pompa çap ve set uyumsuzluğuna bağlı olarak, cihazdaki göstergeden daha düşük olması sık rastlanan önemli bir nedendir. Kan akım hızı setlere serum fizyolojik doldurularak test edilmesi gerekir. Cihazda veya diyalizatla sorunlardan dolayı diyaliz işlemi boyunca diyalizat akışının zaman zaman durması veya flow'un düşük olması da etkin diyaliz yapılmasını engeller. Diyalizattaki kondaktivite veya flow sorunlarından dolayı cihazın otomatik olarak by-pass'a geçtiği durumlarda diyaliz süresini yine otomatik olarak uzatan cihazların kullanımı bu sorunun aşılmasını sağlar (Türkmen 2002, Daugirdas, Blake ve Ing 2003).

Vasküler giriş yolu ile ilgili faktörler: Hastanın vasküler giriş yolunda arteriyel yetersizlik nedeniyle kan pompa hızı açılmayabilir. Venöz darlık varlığında artmış perifer resirkülasyondan dolayı reboundlu diyaliz çıkış kan örneklerinde BUN düzeyleri yüksek dolayısıyla R oranları büyük olacaktır. Bu durumlar sonuç olarak yetersiz Kt/V oranlarına neden olacaktır. Fistül iğnelerinin yakın ve aynı yönlü takılması da periferik resirkülasyonu arttırarak reboundlu kan örneklerinde yüksek

diyaliz BUN değerlerinin elde edilmesine yol açar (Türkmen 2002, Daugirdas, Blake ve Ing 2003).

Hasta ile ilişkili faktörler: Hastanın hemodinamisinin uygun olmaması, özellikle diyabetik böbrek hastalarında sıklıkla görüldüğü gibi, kardiyak ejeksiyon fraksiyonunun düşük olması, kardiyak ve periferik otonom nöropatinin varlığı diyaliz işlemi boyunca hipotansif ataklara neden olur, sonuç olarak kan akım hızının diyaliz işlemi boyunca sık sık düşürülmesi diyaliz etkinliğini azaltır. Ejeksiyon fraksiyonu düşük hastalarda da özellikle arterio-venöz fistülden yüksek klirensli bir diyalizörle çalışılıyorsa, artmış kardiyopulmoner resirkülasyondan dolayı reboundlu kan örneklerinde BUN değerleri yüksek saptanacaktır. Hastaların planlanan diyaliz süresinden daha az diyalizde kalmaları da bir diğer sık rastlanan faktördür. Hastanın V değerinin nomogramda hesaplanandan daha yüksek olması bir diğer nedendir (Türkmen 2002).

4.3.4.1.C. Ürede Azalma

Diyaliz seansı sırasında üre azalmasının derecesine bakarak etkinlik hakkında fikir yürütme yöntemidir. Ürenin azalma hızı (URR) = %65 olması asgari bir hedeftir (Levy, Morgan and Brown 2002, Daugirdas, Blake ve Ing 2003).

4.3.4.1.D. Bun ve Kan Kreatinin Düzeyleri

Geleneksel olarak BUN ve kreatinin üreminin derecesini ve diyaliz tedavisinin etkinliğini ölçmede kullanılır. 80mg/dl'den az bir prediyaliz değeri ve ortalama 50 mg/dl değeri yeterli bir diyaliz yapıldığının göstergesidir. Diyet bunu etkileyen en önemli etkidir. Aşırı bir protein kısıtlaması varsa, kötü diyaliz yapılsa bile BUN kabul edilebilir düzeylerde olabilir. İzlemede kreatinin kullanılıyorsa, azalmış kas kitlesi durumunda, yetersiz diyaliz yapıldığı halde kreatinin kabul edilebilir düzeylerde olabilir (Çamsarı 2001, Levy, Morgan and Brown 2002, Daugirdas, Blake ve Ing 2003).

4.3.4.1.E. Klinik Durum Kavramı

Bulantı, kusma, nöropati, perikardit vb. belirtiler uzun vadeli diyaliz tedavi yeterliliğinin değerlendirilmesinde güvenilir ölçütler değildir. Çünkü kronik diyaliz hastalarında bu belirtiler varsa, zaten çok kötü diyaliz yapıldığı aşıkardır. Yeterliliği izlemede daha önemli ölçütler kullanılabilir ve bunlar daha değerlidir. Bunlar:

- Az protein alımı
- Doku kaybedilmesi (kilo kaybı)
- Enerji azlığı
- Hematokritte azalma
- Sık transfüzyon gereksinimi
- Sık hospitalizasyonlardır (Çamsarı 2001).

4.3.5. Resirkülasyon Ölçüm Yöntemleri

Rutin uygulamada kardiyovasküler resirkülasyonun ölçülmesine gerek yoktur. Ancak, damar giriş yolu resirkülasyonu önemi nedeniyle özellikle stenoz araştırmalarında mutlaka ölçülmelidir (Karayaylalı 2001). Resirkülasyon ölçümü için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır.

4.3.5.1. Üç Örnek Yöntemi

Yakın zamana kadar fistül resirkülasyonunu ölçmede altın standart olarak bu yöntem kullanılıyordu. Üç örnek yönteminde resirkülasyon miktarı, diyalizör girişi, çıkışı ve periferik venden eş zamanda alınan kan örneklerinden hesaplanmaktadır. Bu yöntem periferik örneğin arteriyel kan örneğini yansıttığını varsayar. Venöz yoldan doğrudan resirküle olarak arteriyel yola giren kan fraksiyonu, resirkülasyon fraksiyonunu oluşturmaktadır. Resirkülasyon fraksiyonu ölçülen üç üre konsantrasyonundan yola çıkılarak şu formüle göre hesaplanabilir:

$$RF = (P - A / P - V) \times 100$$

P: Periferik vendeki üre konsantrasyonu

A: Arteriyal girişteki üre konsantrasyonu

V: Venöz çıkıştaki üre konsantrasyonu

Diyalizör girişindeki üre konsantrasyonu ile periferik vendeki üre konsantrasyonu arasındaki farkın resirkülasyona bağlı olduğu kabul edilmektedir. Ancak 1993'den bu yana yapılan çalışmalarda üç örnek yönteminin sakıncalı olduğu ve resirkülasyon değerlerini olduğundan daha fazla gösterdiği ortaya konulmuştur. Sabit durumda örnekleme yerleri arasında üre konsantrasyonları açısından anlamlı bir fark olmamakla birlikte diyaliz sırasında aynı bölgeler arasında üre konsantrasyonunda bir eşitsizlik ortaya çıkar. Kardiyopulmoner resirkülasyon santral venöz kandaki üre konsantrasyonunun arteriyel kandan daha fazla olmasına yol açar. Yine periferik vende de üre konsantrasyonu daha yüksek olur. Ciltten ve kaslardan periferik venlere drene olan kan akımının nispeten daha yavaş olması, bu venlerin solüt konsantrasyonunun santral dolaşım kompartmanına göre daha yavaş düşmesine yol açar. Üç örnek yöntemine göre ölçülen resirkülasyon kardiyopulmoner resirkülasyon ve giriş resirkülasyonu ölçümünün kombinasyonunu sağlamaktadır. Her ikisini birlikte ölçmekte, aynı zamanda vücut vasküler kompartmanları arasındaki eşitsizliği de ölçüme katmaktadır (Tuğlular, Şahin, Akoğlu 1998, Karayaylalı 2001).

4.3.5.2. Düşük Kan Akımı Yöntemi

Bu yöntem üç örnek yönteminin değişik bir biçimidir. Burada periferik örnek yerine, kan akımı 30 saniye için dakikada 50 mililitreye düşürüldükten sonra diyalizör girişinden örnek alınır. Alınan örnek arteriyel üre konsantrasyonunu yansıtmaktadır. Düşük kan akımı yöntemi sadece fistül resirkülasyonunu ölçmektedir. Ancak bu yöntemde düşük akım örneğinin zamanlaması çok önemlidir. Örnek çok erken alınırsa diyalize olan kanın fistülü terk etmesi için yeterli zaman olmayacaktır ve örnek erken alındığında diyalizör giriş örneğinin aynı olacaktır ve

gerçek fraksiyon ne olursa olsun resirkülasyon fraksiyonu (RF) '0' olarak hesaplanacaktır. Öte yandan düşük kan akım yöntemi geç alınırsa fistül içindeki solüt konsantrasyonu artmaya başlayacak ve sonuç yüksek çıkacaktır. 30 saniye daha fazla olan gecikmelerde rebound olayı gündeme gelecek ve hesaplanan resirkülasyon gerçekte var olanın çok üstünde olacaktır. Pratikte bu yöntemle ölçülen resirkülasyon oranları fistül resirkülasyonu olmadığı zaman dahi %5–15 arasında resirkülasyon saptanmaktadır (Erek 1995, Tuğlular, Şahin, Akoğlu 1998, Karayaylalı 2001).

4.3.5.3. Saline Dilüsyon Yöntemi

Diyaliz sırasında venöz yola %0.9 sodyum klorür bolus olarak enjekte edilir ve kısa bir süre sonra arteriyel yolda bu verilen %0.9 sodyum klorür saptanır. Başlangıçta verilen %0.9 sodyum klorür miktarı ile arteriyel yolda saptanan %0.9 sodyum klorür miktarı karşılaştırılarak resirkülasyon fraksiyonu hesaplanabilir. Eğer damar giriş yolu resirkülasyonu varsa arteriyel yolda birkaç saniye içinde %0.9 sodyum klorür varlığı saptanacaktır. Bu yöntem giriş resirkülasyonu ile kardiyopulmoner resirkülasyon ayırımında yararlıdır (Erek 1995, Akoğlu 1998, Karayaylalı 2001). Dilüsyon teknikleri; potasyum dilüsyon yöntemi, glikoz infüzyon yöntemi gibi birçok şekilde uygulanabilmekte ve dilüsyon teknikleri resirkülasyon ölçüm metotlarının altın standartları kabul edilmektedir (Lopot, Portova, Bednarova, Pilbauerova, Wittgruberova and Nejedly 2003).

4.3.5.4. Kan Isısı Yöntemi

Bu yöntem saline dilüsyon yöntemi ile aynı prensiptedir. %0.9 sodyum klorür yerine termal bolüs verilmektedir. Burada 2 dakika için diyalizat ısısı düşürülerek kanın 35 dereceye inmesi sağlanır. Daha sonra bu soğutulmuş kan venöz yola yerleştirilen bir ısı probu ile saptanarak miktarı belirlenir. Başka bir prob yardımıyla da arteriyel yoldaki ısısı düşük kan saptanır. Kanın soğutulma süresi yaklaşık 2 dakika olduğundan bu yöntem fistül ile kardiyopulmoner resirkülasyonu birbirinden ayıramaz, bu nedenle de güvenilirliği düşüktür (Tuğlular, Şahin, Akoğlu 1998, Karayaylalı 2001).

4.3.5.5. Oklüzyon Yöntemi

Bu yöntemde fistül üzerine parmakla dışarıdan basınç uygulayarak akım kısa bir süre için durdurulur. Eğer giriş resirkülasyonu varsa arteriyel yoldaki basınç düşecek ve makine alarm verecektir. Bunun nedeni arteriyel taraftaki akımın bir kısmının venöz taraftan resirküle olması ve resirkülasyonun parmak basısı ile durdurulmasıdır. Bu yöntem kardiyopulmoner resirkülasyonu saptamaz ve uygulaması da çok kolaydır. Ancak eğer fistül iğneleri birbirine çok yakınsa ya da greft varsa parmak basısı ile akımı durdurmak zor hatta imkansızdır (Erek 1995, Tuğlular, Şahin, Akoğlu 1998, Karayaylalı 2001).

4.3.6. Resirkülasyon Fraksiyonu'nun Değerlendirilmesi

Damar giriş yolu resirkülasyonu ekstrakorporeal kan akım hızına bağlı olduğu zamanlarda resirkülasyon her zaman diyalizde kullanılabilecek en yüksek kan akım hızında ölçülmelidir. Kardiyopulmoner resirkülasyon ve giriş resirkülasyonunu birlikte saptayan yöntemlerde sadece kardiyopulmoner resirkülasyona bağlı %10 civarında bir resirkülasyon saptanacaktır. Eğer resirkülasyon fraksiyonu %10'dan fazlaysa damar giriş yolu resirkülasyonu muhtemeldir. Damar giriş yolu resirkülasyonu saptandığında öncelikle iğnelerin konum hataları kontrol edilmeli varsa düzeltilmelidir. Bu tür hatalar ekarte edildikten sonra fistül akım hızının saptanması yararlı olur. Bu amaçla resirkülasyonu değişik kan akımı hızlarında ölçmek ve damar giriş yolu resirkülasyonunun hiç olmadığı maksimum kan akımını saptamak gerekir. Eğer kullanılan yöntem hem kardiyopulmoner resirkülasyonu hem de damar giriş yolu resirkülasyonunu saptıyorsa fistül akım hızı kan akımı ile resirkülasyon arasındaki ilişki incelenerek anlaşılabilir (Kırış ve Şahin 1996).

Fistül akım hızının üstünde kan akım hızı kullanılarak diyaliz yapılmamalıdır. Bunun yerine kan akım hızındaki azalmayı kompanse edebilmek için diyaliz süresi uzatılabilir. Giriş yolu resirkülasyonu, giriş yolundaki akım hızı kan pompası tarafından çekilen miktara ya da daha düşük bir düzeye inmedikçe gelişmez. O halde iğnelerin yanlışlıkla tersine çevrilmesi ve uygun olmayan bir şekilde yerleştirilmesi

önlendiği takdirde giriş yolu akım hızı 350–500 ml/dk düzeyine inmedikçe giriş yolu resirkülasyonu olmayacaktır. Damar giriş yolu resirkülasyonu genellikle ileri derecede bir stenoza bağlı olduğundan ve fistülün tamamen kapanmasının bir habercisi olduğundan daha ileri bir tetkik gerekebilir. Özetle,

- Resirkülasyon diyaliz etkinliğini azaltan bir faktördür.
- Resirkülasyon dendiğinde damar giriş yolu ve kardiyopulmoner resirkülasyonun bir kombinasyonu anlaşılır. Öncelikle önlememiz gereken damar giriş yolu resirkülasyonudur.
- Resirkülasyon ölçümünde kan, kalp atımındaki değişiklikler ve ultrafiltrasyondan önce yani diyalizin ilk bir saati içinde alınmalıdır.
- Ölçüm yöntemleri arasında düşük akım yöntemi resirkülasyonun belirlenmesinde halen önerilen bir yöntemdir. Damar giriş yolu resirkülasyonundan şüpheleniliyorsa ölçümler değişik kan akım hızlarında yapılmalı ve resirkülasyon olmaksızın yapılabilecek maksimum kan akım hızı saptanmalıdır.
- Yeni açılan arterio-venöz fistül ve greftlerde resirkülasyon rutin olarak ölçülmelidir (Kırış ve Şahin 1996, Tuğlular, Şahin, Akoğlu 1998).

4.3.7. Resirkülasyonu Önlemek İçin

4.3.7.1. Doğru Kan Akım Hızı

Arterio-venöz fistül ve greftlerde ultrason dilüsyon, termal dilüsyon ve doppler gibi teknikler akım hızının ölçülmesinde önemli ve güvenilir tekniklerdir. Doğru akım hızı çok önemlidir. Çünkü ekstrakorporeal kan akım hızının çok yükseltilmesi de resirkülasyon oranını arttırmaktadır (Henrich 2006).

4.3.7.2. Venöz Basınç Takip Protokolü

İki şekilde uygulanır: Dinamik venöz basınç takibi ve statik venöz diyaliz basıncı

Dinamik venöz basınç takibi: Giriş yolu ilk kullanıldığında bir bazal değer belirlenir. Venöz diyaliz basıncı hemodiyaliz makinesi $Q_b=200$ ml/dk iken ilk 2–5 dakika içinde ölçülür. Fistül iğnesi 15 gauge'lık iğne kullanılmalı veya farklı iğne kullanılıyorsa kendi özgün protokolü kullanılan iğne kalınlığına göre belirlenmelidir. Eşik değeri geçen üç değer darlık açısından anlamlıdır. İğnenin lümen içinde olduğundan damar duvarına dayanmadığından emin olunmalıdır. Bu yöntem haftalık olarak yapılmalıdır (Kantarcı 2000, Daugirdas, Blake ve Ing 2003).

Statik venöz diyaliz basıncı: Sıfır kan pompa akımındaki venöz diyaliz basıncıdır. Bu yöntem çıkış yolu darlıklarının daha güçlü bir belirleyicisidir, fakat ölçülebilmesi için özel alet gerekir. Statik basınç iki haftada bir uygulanmalıdır (Kantarcı 2000).

4.3.7.3. Doğru Kanülasyon

Anestezi: Ağrıya duyarlı olan hastalarda ponksiyondan önce cilde topikal anestetik bir krem uygulanabilir; ancak, lokal anestetikler nadiren uygulanır (Brouwer 1995, Daugirdas, Blake ve Ing 2003).

İğne boyutu: Bazı nefrologlar kalıcı damar giriş yollarının, özellikle A-V fistülün ilk kullanımında küçük (16 gauge) iğnelerin ve düşük kan akım hızlarının kullanılmasını önerirler. Olgunlaşmış giriş yollarında yüksek etkinlikli diyaliz için gerekli kan akım hızlarını (>350 ml/dk) sağlayabilmek için daha geniş (15 gauge) iğneler gerekir (Daugirdas, Blake ve Ing 2003, Waeleghem, Elseviers and De Vos 2004).

İğnelerin yönlendirilmesi: Fistülün genişlemiş venlerine ya da greftte iki iğne yerleştirilir. Kanı diyalizöre götüren arteriyel iğne daima A-V anastomoz yerinden en az 3 cm uzaklıktaki distal segmente yerleştirilmelidir. Arteriyel iğne kalbe ya da ele doğru yerleştirilebilir. Venöz iğne kalbe doğru arteriyel iğnenin en az 5 cm proksimaline yerleştirilir. Önkolda yer alan kulp şeklindeki greftlerin kanülasyonu özel bir dikkat gerektirir. Referans için cerrahattan alınacak giriş yoluna ait bir yol haritası çok yararlıdır (Daugirdas, Blake ve Ing 2003, Henrich 2006).

İğne yerlerinin stratejileri: İğnelerin yerleştirilme tarzı, giriş yollarının, özellikle A-V fistüllerin uzun süreli çalışırılık ve sağkalım oranlarını etkiler. İğne giriş yerlerini belirli iki alana lokalize etmeksizin, tüm giriş yolunun uzunluğu boyunca, ‘merdiven’ tarzında yani rotasyonel bir yaklaşım kullanılır. Bir veya iki spesifik alanda grup halindeki iğne giriş yerleri duvarı zayıflatır ve anevrizma oluşturur. A-V fistüllerde daha az uygulanan bir alternatif ‘düğme deliği’ (button-hole) yöntemidir. Bu yöntemde A-V fistül daima sınırlı sayıdaki birkaç alandan rotasyonlu olarak ponksiyone edilir. A-V greftlerde bu yöntem denenmemelidir (Brouwer 1995, Daugirdas, Blake ve Ing 2003, Waeleghem, Elseviers and De Vos 2004).

5. GEREÇ VE YÖNTEM

5.1. Araştırma Şekli

Bu çalışma; Hemodiyalizdeki resirkülasyonu önlemede hemşirenin rolünü belirlemek için deneysel olarak yapıldı.

Araştırmada yanıtlanması beklenen sorular:

1. Resirkülasyonun belirlenmesinde iki üre tekniği ile dilüzyon tekniği arasında fark var mıdır?
2. Resirkülasyon bulunan ve bulunmayan hastalar arasında arter-ven giriş mesafeleri, fistüle uzaklığı, iğne pozisyonu ve fistül kullanım süreleri açısından fark var mıdır?
3. Resirkülasyon diyaliz yeterliliğini etkiler mi?
4. Arter-ven fistül iğne girişim yerleri değiştirildiğinde resirkülasyon önlenabilir mi?
5. Hemodiyalizdeki resirkülasyonu engellemede hemşirenin rolü var mıdır?

5.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Zaman

Araştırma RTS Transmed Diyaliz Merkezinde gerçekleştirildi. Araştırma verileri 01.09. 2007 – 01.05. 2008 tarihleri arasında toplandı.

5.3. Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini; RTS Transmed Diyaliz Merkezinde hemodiyaliz tedavisi gören 160 hasta oluşturdu. Örneklem grubunu ise aşağıdaki kriterlere uygun araştırmanın birinci aşaması için 31, ikinci aşaması için 141 hasta oluşturdu.

Örneklem grubuna aşağıda belirtilen kriterlere uyan hastalar seçildi:

- 15 yaş üstü,
- Okuryazar olan,
- İletişim sorunu olmayan,
- En az 3 aydır hemodiyaliz tedavisi gören,
- Damar girişim yolu olarak A-V fistül kullanılan, (Graft veya kateteri olan hastalar alınmadı)
- Kan akım hızı en az 300ml/dk olan,
- Çalışmaya katılmayı kabul eden.

Çalışmadan çıkarılma kriterleri:

- Hastanın uygulamalardan sıkılması ve vazgeçmesi
- A-V fistülün durması
- A-V fistül dışında farklı bir damar giriş yoluna ihtiyaç duyulması

Araştırma iki aşamada yapıldı. Birinci aşamada sabah seansında diyalize giren ve ulaşım kolaylığı olan 31 hasta örneklem grubunu oluşturdu. Bu 31 hastaya, önce iki iğneli üre tekniği ile, sonra dilüsyon tekniği uygulanarak resirkülasyon olup olmadığı araştırıldı. İkinci aşamada ise çalışma kriterlerine uygun klinikteki diğer seans hastaları da dahil edildi. Toplam 141 hasta örneklem grubunu oluşturdu.

5.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

- Araştırmaya katılan hastalar seçilirken belirli kriterler uygulandığından yeterli sayıya ulaşmak,
- Resirkülasyon testi için gerekli malzemenin temin edilebilmesi sırasında yaşanan zorluklar,
- Malzemelerin her hasta için ayrı olması nedeniyle ekonomik zorlukların yaşanması,

-Resirkülasyon testini uygulamak için gerekli olan sürenin (diyalizin ilk 30 dakikası) dolmadan işlemi gerçekleştirme sırasında yaşanan zorluklar.

- Fistül debisi ölçümü için gerekli sürenin uzun olması nedeniyle işlem sırasında yaşanan zorluklar,

(Sadece resirkülasyonu olan hastalara fistül debisi bakılabildi, çünkü fistül debisine bakabilmek için hasta diyalizden çıktıktan sonra iğnelerin hastanın kolunda bırakılması gerekiyor, sensörün algılama yapabilmesi için uzun süreye ihtiyaç duyuluyor. Bu durum hastalar açısından problem yaratıyor, çünkü hastaların ulaşımı servisle yapılıyor ve diğer seansın hastalarının zamanında diyalize alınması gerekiyor.)

5.5. Araştırmanın Etik Yönü

Araştırma için RTS Transmed Diyaliz Merkezi Başhekimliği'ne yazılı başvuruda bulunup izin alındı (Ek-1). Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma Etik Komitesi 'nden Etik Kurul Onay alındı (Ek-2).

Araştırma için; hastalara araştırmanın amacı ve kullanılan veri toplama araçları hakkında bilgi verildi (Ek-3), katılmayı kabul edenlerden yazılı onay alındı (Ek-4).

5.6. Verilerin Toplanması

Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından literatür bilgisine dayalı olarak hazırlanan 'Hasta Takip Formu' (Ek-5) kullanıldı.

Hasta Takip Formu: Sosyodemografik özellikleri, A-V fistül bilgileri, kan biyokimyası, Kt/V düzeyleri, resirkülasyon oranını ve diyaliz bilgilerini içeren altı bölümden oluşmaktadır. Sosyodemografik özellikler 6 sorudan, A-V fistül bilgileri 7 sorudan, kan biyokimya değerleri, Kt/ V leri ve resirkülasyon oranları 14 sorudan, diyaliz bilgileri ise 10 soruda oluşmaktadır.

Resirkülasyon ile ilgili veri toplanmasında resirkülasyon testi için ilk olarak iki iğneli üre tekniği kullanıldı. İki iğneli üre tekniğinde hastalar diyalize alındıktan 30 dk. sonra ultrafiltrasyon kapatılarak, arteriyel (A) ve venöz (V) damar yollarından kan örnekleri alındı, ekstrakorporeal kan akım hızı hemen 120 ml/dk. düşürülerek, kan akım hızı düştükten sonra kan pompası tam olarak 10 sn. kapatıldı, arteriyel damar yolu portun hemen üzerinden klampe edildi ve arteriyel damar yolu portundan sistemik (S) kan örneği alındı, üç örnekteki üre değerleri ölçüldü.

Resirkülasyon yüzdesi= $(S-A) / (S-V) \times 100$ formülü ile hesaplandı.

Bulunan sonuçlardan %10'un üzerindeki değerler resirkülasyon olarak değerlendirildi.

Resirkülasyon yüzdesi %10'un üzerinde olan hastalarda AV fistül iğne giriş yerlerinde değişiklik yapılarak tekrar resirkülasyon değerlendirilecekti. 31 hastaya bu teknik uygulandı ve hiçbirinde resirkülasyon saptanmadı. Daha sonra aynı hastalara dilüsyon tekniği kullanılarak resirkülasyon testi yapıldı ve bu hastaların iki tanesinde resirkülasyon saptandı. Dilüsyon teknikleri de resirkülasyon ölçümlerinde altın standart kabul edildiği için diğer hastalara da dilüsyon tekniği uygulanarak resirkülasyon testi yapıldı.

Dilüsyon tekniğini uygulamak için Crit-Line III TQA cihazı kullanıldı (Şekil-1). Crit-Line Sistemi, sensörü klibi ile birlikte Crit-Line III TQA Monitörü (CLM III), güç kaynağı adaptörü, dispoziabl Crit-Line kan odacığı (Şekil-2) ve TQA sensör pedinden (Şekil-3) oluşmaktadır.



Şekil - 1: Crit-Line III TQA cihazı



Şekil – 2: Crit-Line kan odacığı



Şekil – 3: TQA sensör pedi

(www.hemametrics.com. 2008)

Crit-Line cihazı ile resirkülasyon testi yapmadan önce dispoziabl kan gözlem odacıkları diyaliz makineleri setlenirken diyalizörün arter kısımlarına takıldı ve setlerden %0.9 luk sodyum klorür geçirilerek setler yıkanarak hazır konuma getirildi. Crit-Line cihazının sensör klibi kan gözlem odacığındaki bölüme yerleştirildi. Cihaz üzerindeki ayarlamalar yapılarak cihaz resirkülasyon testi için hazır konuma getirildi. İki tane 10'luk enjektöre %0.9 luk sodyum klorür hazırlandı. Cihazdan gelen komutla beraber arter setinin üzerindeki porttan 10 saniyede 10 cc %0.9 luk sodyum klorür yavaşça infüze edildi. Aynı işlem daha sonra ven setindeki porttan uygulandı ve bir dakika sonra resirkülasyon testi sonucu belirlendi. Resirkülasyon oranı %5'in üzerindeki değerler resirkülasyon olarak değerlendirildi. Bu işlem bütün hastalara aynı şekilde diyalizin ilk 30 dakikasında ve kan akım hızı 300 ml/dk da uygulandı. Resirkülasyonu olan hastaların diyaliz işlemi sonunda fistül debileri ölçüldü. Fistül debilerini ölçmek için AV fistül iğneleri hastaların kolunda bırakıldı. TQA sensör pedi hastanın iğne girişim yerlerinin 2–3 cm. yukarısına yerleştirildi. Cihaz hazır konuma geldiğinde 20 cc lik enjektördeki %0.9 luk sodyum klorür cihazdan gelen

komutla beraber 3 – 4 sn de bolus olarak gönderildi ve bir dakika sonra fistül debisi ölçüldü. Doğruluğunu sağlamak için bu işlem 3 kez tekrarlandı ve ortalaması alındı.

Resirkülasyon saptanan hastaların iğne mesafeleri değiştirilerek bu işlemler tekrar yapıldı. Hastaların arter ve ven iğne girişim yerlerinin fistüle olan uzaklıkları ve iğneler arasındaki mesafeler tek tek ölçüldü. Arter iğnesinin fistüle olan uzaklığı ölçülürken fistülün anastomoz yerinden arter iğnesinin takıldığı noktaya kadar olan kısım ölçüldü. Ven iğnesinin fistüle olan uzaklığı ise fistül anastomoz yerinden ven iğnesinin takıldığı noktaya kadar olan kısım ölçülerek tespit edildi. İğneler arasındaki mesafeler ölçülürken de aynı şekilde iğnelerin takıldığı noktalar arasındaki mesafeler ölçüldü.

5.7. Verilerin Değerlendirilmesi

Verilerin istatistiksel analizi bilgisayarda SPSS 11.0 (Statistical Package of Social Science),(SPSS 2007) programı ile yapıldı. İstatistiksel analizlerde anlamlılık $p < .05$ olarak kabul edildi.

- Sosyodemografik özellikler, biyokimyasal parametreler, resirkülasyon olan hastaların fistül debileri, iğne giriş yerlerinin fistüle olan uzaklıkları ve iğneler arasındaki mesafeler aritmetik ortalama, standart sapma (SS) ve yüzdelik ile ,

- Yaş, diyaliz yılı, fistül sayısı, fistül yılı, arter uzaklığı, ven uzaklığı, iğne mesafeleri, giriş-çıkış kreatin, Kt/V, giriş-çıkış üre ve resirkülasyon oranları arasındaki ilişki Pearson Korelasyon ile,

- Primer böbrek hastalıkları ve iğne pozisyonları açısından resirkülasyon oranları farkı ile iğne pozisyonları açısından resirkülasyon oranları farkı Kruskal-Wallis Testi ile,

- Resirkülasyon saptanan hastalarda ven iğne giriş yerlerinin değiştirilmesi ile oluşan farklar Wilcoxon Testi ile ,
- Resirkülasyon olan ve olmayan grup farklar Mann-Whitney U Testi ile ,

6. BULGULAR

Hemodiyalizdeki resirkülasyonu önlemede hemşirenin rolünü belirlemek amacıyla yaptığımız bu çalışmada elde edilen veriler başlıklar halinde belirtilmiştir.

6.1. RESİRKÜLASYONUN BELİRLENMESİNDE İKİ İĞNELİ ÜRE TEKNİĞİ UYGULAMASI

Çalışma kapsamında resirkülasyon testi için ilk olarak iki iğneli üre tekniği kullanıldı ve 31 hastaya test yapıldı. İki iğneli üre tekniği kullanılan hastaların sosyo-demografik özellikleri, primer böbrek hastalıkları, fistül kayıp nedenleri ve kullanılan hemodiyaliz (HD) profilleri Tablo 6.1.1’de gösterildi.

Tablo 6.1.1. Sosyo-demografik Özellikler, Primer Böbrek Hastalığı, Fistül Kayıp Nedenleri ve Kullanılan Hemodiyaliz (HD) Profili (N=31)

Değişkenler	n	%
Cinsiyet		
Kadın	17	54.8
Erkek	14	45.2
Medeni Durum		
Evli	22	71.0
Bekar	9	29.0
Eğitim Durumu		
Okur-yazar	5	16.1
İlköğretim	18	58.1
Ortaöğretim	3	9.7
Üniversite	5	16.1
Primer Böbrek Hastalığı		
Etyolojisi belli değil	4	12.9
Kronik Glomerulonefrit	7	22.6
Kronik Piyelonefrit	1	3.2
Diyabetik Nefropati	5	16.1
Hipertansif Nefropati	9	29.0
Diğer	5	16.2
Fistül Kaybı Nedenleri		
Kayıp Yok	16	51.7
Yetersiz Kan Akımı	12	38.7
Trombüs	1	3.2
Stenoz	1	3.2
Diğer	1	3.2
Kullanılan HD Profili		
Standart HD	26	83.9
Na Profili	1	3.2
Na ve Uf Profili	4	12.9

Na= Sodyum, UF= Ultrafiltrasyon

İki iğneli üre tekniği kullanılan 31 hastanın %54.8'i kadın , %29'u bekardır. Hastaların %58.1 'i ilköğretim mezunudur.

Primer hastalık açısından değerlendirildiğinde hastaların %22.6'sı kronik glomerulonefrit, %16.1'i diyabetik nefropati, %29'u hipertansif nefropatidir.

Hastaların %38.7'si yetersiz kan akımı nedeniyle fistülünü kaybederken, %3.2'si trombüs, %3.2'si stenoz nedeniyle fistüllerini kaybetmiş, %51.6'sında ise fistül kaybı yoktur.

Çalışmaya katılan hastaların %12.9 'una hemodiyaliz işlemi sırasında sodyum ve ultrafiltrasyon profili, %3.2'sine sadece sodyum profili uygulandı, %83.9 'una ise standart hemodiyaliz uygulandı.

Hastaların yaş, hemodiyaliz yılı, fistül sayıları ve biyokimyasal verileri Tablo 6.1.2’de gösterildi.

Tablo 6.1.2: Yaş, Hemodiyaliz yılı, Fistül Sayısı ve Biyokimyasal Veriler (N=31)

Değişkenler	Ort. $\pm$ SS	(Min. - Maks.)
Yaş	52.80 $\pm$ 15.24	(23 - 75)
HD Yılı (yıl)	7.93 $\pm$ 5.15	(1 - 19)
Fistül Sayısı	1.96 $\pm$ 2.05	(0 - 12)
Fistül Yılı (yıl)	6.1 $\pm$ 4.40	(1 - 19)
Kt/V	1.47 $\pm$.30	(.90 - 2.40)
Resirkülasyon Oranı	3.10 $\pm$ 2.69	(.20 - 9.0)
Hemoglobin gr/dl	11.02 $\pm$ 1.28	(8.6 - 14)
Üre (Giriş) mg/dl	139.61 $\pm$ 31.22	(88 - 208)
Üre (Çıkış) mg/dl	41.83 $\pm$ 16.93	(22 - 102)
Kreatinin (Giriş) mg/dl	9.28 $\pm$ 2.28	(6.3 - 17.10)
Kreatinin (Çıkış) mg/dl	3.32 $\pm$.99	(2 - 5.40)
Diyalizdeki Ven Basıncı (mmHg)	164.12 $\pm$ 27.80	(76 - 270)

Çalışmaya katılan hastaların yaş ortalaması 52.80 $\pm$ 15.24 yıl ve ortalama hemodiyaliz tedavi süreleri 7.93 $\pm$ 5.15 yıldır.

Ortalama fistül sayısı 1.9 $\pm$ 2.05 iken fistül kullanım süreleri ortalama 6.16 $\pm$ 4.40 yıldır. Diyaliz yeterliliğinin göstergesi olan Kt/V’nin ortalama değeri 1.47 $\pm$.30 dir.

İki iğneli üre tekniği kullanılan hastalardaki resirkülasyon oranı ortalama 3.10 $\pm$ 2.69 olup resirkülasyon “yok” olarak değerlendirildi. Bazı hastaların minimum resirkülasyon oranı .2, maksimum resirkülasyon oranı ise 9.0 dur. Buna göre iki iğneli üre tekniği uygulanan hastaların hiçbirinde resirkülasyon saptanmadı.

Ortalama hemoglobin değeri 11.02 ± 1.28 gr/dl, ortalama giriş kan üreleri 139.61 ± 31.22 mg/dl, ortalama çıkış kan üreleri ise 41.83 ± 16.93 mg/dl dir. Ortalama giriş kan kreatin düzeyleri 9.28 ± 2.28 mg/dl, ortalama çıkış kan kreatinin düzeyleri ise $3.32 \pm .99$ mg/dl dir.

Diyalizdeki 300 ml/dk pompa hızındaki ven basınçları minimum 76, maksimum 270 mmHg olup ortalama 164.12 ± 27.80 mmHg değerindedir.

Arter – ven iğne giriş mesafeleri, arter ve ven iğnelerinin fistüle uzaklıkları Tablo 6.1.3’de gösterildi.

Tablo 6.1.3: Arter - Ven İğne Giriş Mesafeleri, Arter ve Ven İğnelerinin Fistüle Uzaklığı (N=31)

İğne Mesafeleri	Ort. $\pm$ SS	(Min. - Maks.)
Fistül - Arter İğnesi Uzaklığı (cm)	8.48 ± 3.08	(4 - 18)
Fistül - Ven İğnesi Uzaklığı (cm)	15.06 ± 6.12	(3 - 33)
Arter - Ven İğneleri Arasındaki Uzaklık (cm)	8.38 ± 4.82	(3 - 26)

İki iğneli üre tekniği kullanılan 31 hastanın arter ve ven iğnelerinin fistüle olan uzaklıkları ve aralarındaki mesafeler ölçülmüştür. Hastaların fistülleri ile arter iğneleri arasındaki uzaklık ortalama 8.48 ± 3.08 cm. dir. Ven iğneleri ile fistülleri arasındaki ortalama uzaklık 15.06 ± 6.12 cm, arter –ven iğneleri arasındaki ortalama uzaklık 8.38 ± 4.82 cm. dir.

6.2. RESİRKÜLASYONUN BELİRLENMESİNDE DİLÜSYON TEKNİĞİ UYGULAMASI

Üre tekniğı uygulanan 31 hastaya dilüsyon tekniğı uygulandığında iki hastada resirkülasyon saptandı. İki iğneli üre ve dilüsyon teknikleri arasında resirkülasyon oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı ($\chi^2= 1.06$, $p>.05$).

Üre tekniğı uygulanan 31 hastada resirkülasyon saptanmazken aynı hasta grubuna dilüsyon tekniğı uygulandığında iki hastada resirkülasyon saptandığı için örneklem grubu genişletilerek bu teknik tekrar edildi.

Dilüsyon tekniğı uygulanarak resirkülasyon testi yapılan hastaların sosyo-demografik özellikleri, primer böbrek hastalıkları, fistül kayıp nedenleri ve kullanılan diyaliz profilleri Tablo 6.2.1.'de gösterildi.

Tablo 6.2.1. Sosyo-demografik Özellikler, Primer Böbrek Hastalığı, Fistül Kayıp Nedenleri ve Kullanılan Diyaliz Profili (N=141)

Değişkenler	n	%
Cinsiyet		
Kadın	66	46.8
Erkek	75	53.2
Medeni Durum		
Evli	110	78.0
Bekar	31	22.0
Eğitim Durumu		
Okur-yazar	34	24.1
İlköğretim	64	45.4
Ortaöğretim	28	19.9
Üniversite	13	9.2
Lisans Üstü	2	1.4
Primer Böbrek Hastalığı		
Etyolojisi belli değil	9	6.4
Kronik Glomerulonefrit	28	19.9
Kronik Piyelonefrit	5	3.5
Diyabetik Nefropati	34	24.1
Hipertansif Nefropati	50	35.5
Ailevi Akdeniz Ateşi	1	.7
Diğer	14	9.9
Fistül Kaybı Nedenleri		
Kayıp Yok	63	44.7
Yetersiz Kan Akımı	70	49.6
Anevrizma	2	1.4
Trombüs	3	2.2
Stenoz	1	.7
Diğer	2	1.4
Resirkülasyon Var	8	5.7
Yok	133	94.3
Kullanılan HD Profili		
Standart HD	118	83.7
Na Profili	9	6.4
Uf Profili	1	.7
Na ve Uf Profili	13	9.2

Na= Sodyum, UF= Ultrafiltrasyon

Çalışmaya alınan 141 hastanın %46.8'i kadın, %22'si bekardır. Hastaların %45.4'ü ilköğretim mezunu, primer hastalık açısından değerlendirildiğinde %24.1'i diyabetik nefropati ve %35.5'i hipertansif nefropatidir.

Hastaların %49.6'sı yetersiz kan akımı nedeniyle fistülünü kaybederken, %1.4'ü anevrizma, %2.1'i trombüs, % .7 'i stenoz nedeniyle fistüllerini kaybetmiş, %44.7' sinde ise fistül kaybı olmamıştır.

Dilüsyon tekniği uygulanan 141 hastanın sekizinde resirkülasyon saptandı. Resirkülasyon görülme oranı ortalama %5.7 olmakla beraber bazı hastalarda resirkülasyon görülmedi, bazı hastalarda ise %56 oranında resirkülasyon görüldü.

Hemodiyaliz işlemi sırasında %9.2 'sine sodyum ve ultrafiltrasyon profili uygulanırken, %6.4'üne sadece sodyum profili, % .7 ' sine ise ultrafiltrasyon profili uygulandı. Hastaların %83.7 'sine standart hemodiyaliz uygulandı.

Hastaların yaşı, hemodiyaliz yılı, fistül yılı ve biyokimyasal verileri Tablo 6.2.2’de gösterildi.

Tablo 6.2.2. Yaş, Hemodiyaliz yılı, Fistül Yılı ve Biyokimyasal Veriler (N=141)

	Ort.	±	SS	(Min. – Maks.)
Değişkenler				
Yaş(yıl)	56.76	±	13.79	(17 - 75)
HD Yılı (yıl)	6.81	±	5.07	(1 - 23)
Fistül Sayısı	1.93	±	1.33	(0 - 12)
Fistül Yılı (yıl)	4.51	±	3.70	(1 - 19)
Kt/V	1.49	±	.23	(.90 - 2.4)
Hemoglobin gr/dl	11.06	±	1.25	(7.2 - 14.1)
Üre (Giriş) mg/dl	143.78	±	34.81	(11 - 223)
Üre (Çıkış) mg/dl	41.72	±	16.28	(16 - 148)
Kreatinin (Giriş) mg/dl	8.32	±	2.64	(2.5 - 21)
Kreatinin (Çıkış) mg/dl	2.96	±	1.06	(1 - 6.8)
Diyalizdeki Ven Basıncı (mmHg)	167.72	±	18.34	(76 - 270)

Çalışmaya katılan hastaların yaş ortalaması 56.76 ± 13.79 yıl ve ortalama hemodiyaliz tedavi süreleri 6.81 ± 5.07 yıldır.

Ortalama fistül sayıları 1.93 ± 1.33 iken fistül kullanım süreleri ortalama 4.51 ± 3.70 yıldır. Diyaliz yeterliğinin göstergesi olan Kt/V değeri ortalama $1.49 \pm .23$ ‘ dur.

Hastaların ortalama hemoglobin değeri 11.06 ± 1.25 gr/dl, ortalama giriş kan üreleri 143.78 ± 34.81 mg/dl, ortalama çıkış kan üreleri ise 41.72 ± 16.28 mg/dl dir. Ortalama giriş kan kreatinin düzeyleri 8.32 ± 2.64 mg/dl, ortalama çıkış kan kreatinin düzeyleri ise 2.96 ± 1.06 mg/dl dir. Diyalizdeki 300 ml/dk pompa hızındaki ven basınçları ortama 167.72 ± 18.34 mmHg değerindedir.

Hastaların arter-ven iğne giriş mesafeleri ve arter-ven iğnelerinin fistüle olan uzaklıkları Tablo 6.2.3.'de gösterildi.

Tablo 6.2.3. Arter - Ven İğne Giriş Mesafeleri ve Arter - Ven İğnelerinin Fistüle Uzaklığı (N=141)

İğne Mesafeleri	Ort. $\pm$ SS	(Min. - Maks.)
Fistül - Arter İğnesi Uzaklığı (cm)	7.29 $\pm$ 2.89	(3-18)
Fistül - Ven İğnesi Uzaklığı (cm)	13.78 $\pm$ 5.69	(3-33)
Arter - Ven İğnelerinin Uzaklığı (cm)	8.03 $\pm$ 3.97	(1-26)

Resirkülasyonda rolü olabileceği düşünülerek çalışmaya katılan 141 hastanın arter ve ven iğnelerinin fistüle olan uzaklıkları ve aralarındaki mesafeler ölçüldü. Hastaların fistülleri ile arter iğneleri arasındaki uzaklık ortalama 7.29 ± 2.89 cm.dir. Ven iğneleri ile fistülleri arasındaki ortalama uzaklık 13.78 ± 5.69 cm olup, arter – ven iğneleri arasındaki ortalama uzaklık 8.03 ± 3.9 cm. dir. Yaş, diyaliz yılı, fistül sayıları, fistül-arter, fistül-ven uzaklıkları, arter-ven mesafesi, giriş çıkış kan kreatinin, giriş çıkış kan üre, Kt/V ve resirkülasyon oranları arasındaki ilişki Tablo 6.2.4.'de gösterildi.

Tablo 6.2.4. Yaş, Diyaliz Yılı, Fistül Sayıları, Fistül - Arter, Fistül - Ven Uzaklıkları, Arter - Ven Mesafesi, Giriş - Çıkış Kan Kreatinin, Giriş - Çıkış Kan Üre, Kt/V ve Resirkülasyon Oranları Arasındaki İlişki (N= 141)

Değişkenler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Yaş	—											
Diyaliz Yılı	-.169*	—										
Fistül Sayısı	-.108	.376**	—									
Fistül - Arter Uzaklığı	-.199*	.058	-.285**	—								
Fistül - Ven Uzaklığı	-.146	.013	-.290**	.657**	—							
Arter - Ven Mesafesi	-.166*	.062	-.081	.051	.471*	—						
Giriş Kan Kreatinin	-.342**	.316**	.054	.215*	.176*	.136	—					
Çıkış Kan Kreatinin	-.279*	.216*	.032	.183*	.170*	.149	.910**	—				
Giriş Kan Üre	-.100	.022	.011	-.030	-.031	.036	.364**	.341**	—			
Çıkış Kan Üre	-.032	-.131	-.064	-.030	.014	.069	.332**	.493**	.568**	—		
Kt/V	-.037	.227**	.022	-.030	-.084	-.118	-.092	-.329**	.041	-.394**	—	
Resirkülasyon Oranı	.024	.056	.072	-.183*	-.281**	-.076	-.076	.076	.082	.284**	-.140	—

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

Hastaların yaşı ile diyalize girme süreleri, arter iğnesinin fistüle olan uzaklığı arasında negatif yönde anlamlı ilişki bulundu ($p<.05$). Buna göre; hastaların yaşları arttıkça diyalize girme süreleri ve arter iğnesinin fistüle olan uzaklığı arasındaki mesafe azalmaktadır. Hastaların yaşı ile arter-ven mesafeleri, çıkış ve giriş kan kreatinin düzeyleri arasında negatif yönde anlamlı ilişki bulundu ($p<.05$, $p<.01$). Hastaların yaşları arttıkça arter-ven mesafeleri, çıkış ve giriş kan kreatinin düzeyleri azalmaktadır. Yaş ile fistül sayısı, fistül ven uzaklığı, giriş çıkış kan üre düzeyleri, Kt/V ve resirkülasyon oranları arasında anlamlı ilişki bulunmadı ($p>.05$).

Hastaların diyalize girme yılları ile fistül sayıları, giriş çıkış kan kreatinin düzeyleri ve Kt/V arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki mevcuttu ($p<.01$, $p<.05$, $p<.001$). Hastaların diyalize girme yılları arttıkça kullandıkları fistül sayıları, Kt/V ve giriş çıkış kan kreatinin düzeyleri artmaktadır. Hastaların diyalize girme yılları ile fistül arter- fistül ven uzaklıkları, arter-ven mesafeleri, giriş çıkış kan üre ve resirkülasyon oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu ($p>.05$).

Fistül sayıları ile arter ve ven iğnelerinin fistüle olan uzaklıkları arasında negatif yönlü anlamlı bir ilişki bulundu ($p<.01$). Arter ve ven iğne mesafeleri birbirine yaklaştıkça kullanılan fistül sayısı artmakta yani kullanılan fistüllerin ömrü azalmaktadır. Fistül sayıları ile arter-ven mesafesi, giriş çıkış kan kreatinin düzeyleri, giriş çıkış kan üre düzeyleri, Kt/V ve resirkülasyon oranları arasında anlamlı ilişki bulunmadı ($p>.05$).

Arter iğnesinin fistüle olan uzaklığı ile ven iğnesinin fistüle olan uzaklığı arasında pozitif yönlü anlamlı ilişki saptandı ($p<.01$). Arter iğnesinin fistüle olan uzaklığı ne kadar fazla ise ven iğnesinin de fistüle olan uzaklığı o kadar fazladır. Arter iğnesinin fistüle olan uzaklığı ile giriş çıkış kan kreatinin düzeyleri arasında pozitif yönlü anlamlı ilişki, resirkülasyon oranı ile negatif yönlü anlamlı ilişki bulundu ($p<.05$). Arter iğnesinin fistüle olan uzaklığı arttıkça giriş çıkış kan kreatinin düzeyleri artmakta resirkülasyon oranı azalmaktadır. Arter iğnesini fistüle olan uzaklığı ile arter ven iğne mesafeleri, giriş çıkış kan üre düzeyleri ve Kt/V arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu ($p>.05$).

Ven iğnesinin fistüle olan uzaklığı ile arter ven iğne mesafeleri arasında pozitif yönlü anlamlı ilişki bulundu ($p<.01$). Ven iğnesi fistülden ne kadar uzak olursa arter ve ven iğneleri arasındaki mesafe o kadar artmaktadır. Ven iğnesinin fistüle olan uzaklığı ile giriş çıkış kan kreatinin düzeyleri arasında pozitif yönlü anlamlı ilişki bulundu ($p<.05$). Ven iğnesinin fistüle olan uzaklığı arttıkça giriş çıkış kan kreatinin düzeyleri artmaktadır. Ven iğnesinin fistüle olan uzaklığı ile resirkülasyon oranı arasında negatif yönlü anlamlı ilişki bulundu ($p<.01$). Ven iğnesinin fistüle olan uzaklığı ne kadar artarsa resirkülasyon oranı da o kadar azalmaktadır. Ven iğnesinin Kt/V ve giriş çıkış kan üre düzeyi arasında anlamlı bir ilişki bulunamadı ($p>.05$).

Arter ve ven iğneleri arasındaki mesafeler ile giriş çıkış kan kreatinin düzeyleri, giriş çıkış kan üre düzeyleri, Kt/V ve resirkülasyon oranları arasında anlamlı bir ilişki bulunamadı ($p>.05$).

Giriş kan kreatinin düzeyi ile çıkış kan kreatinin düzeyi ve giriş çıkış kan üre düzeyleri arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulundu ($p<.01$). Giriş kan kreatinin düzeyi arttıkça çıkış kan kreatinin düzeyi ve giriş çıkış kan üre düzeyi artmaktadır. Giriş kan kreatinin düzeyi ile Kt/V ve resirkülasyon oranı arasında anlamlı ilişki bulunamadı ($p>.05$).

Çıkış kan kreatinin düzeyi ile giriş çıkış kan üre düzeyleri arasında pozitif, Kt/V arasında ise negatif yönlü anlamlı bir ilişki saptandı ($p<.01$). Çıkış kan kreatinin düzeyi arttıkça giriş çıkış kan üre düzeyleri artmakta, Kt/V ise azalmaktadır. Çıkış kan kreatinin düzeyi ile resirkülasyon oranı arasında anlamlı ilişki bulunamadı ($p>.05$).

Giriş kan üre düzeyi ile çıkış kan üre düzeyi arasında pozitif yönlü anlamlı ilişki bulundu ($p<.01$). Giriş kan üre düzeyi arttıkça çıkış kan üre düzeyi de artmaktadır.

Giriş kan üre düzeyi ile Kt/V ve resirkülasyon oranı arasında anlamlı ilişki bulunamadı ($p>.05$).

Çıkış kan üre düzeyi ile Kt/V arasında negatif, resirkülasyon oranı ile pozitif yönlü anlamlı ilişki bulundu ($p<.01$). Çıkış kan üre düzeyi arttıkça Kt/V azalmakta resirkülasyon oranı da artmaktadır.

Kt/V ile resirkülasyon oranı arasında anlamlı ilişki bulunamadı ($p>.05$).

Tablo 6.2.5.'de hastaların primer böbrek hastalıkları açısından resirkülasyon oranları arasındaki farklar gösterildi.

Tablo 6.2.5. Primer Böbrek Hastalıkları Açısından Resirkülasyon Oranları Farkı (N=141)

Primer Böbrek Hastalıkları	(n)	Mean Rank	Anlamlılık
Etyolojisi belli değil	(9)	67	KW = 2.981 p = .811
Kronik Glomerulonefrit	(28)	69.64	
Kronik Piyelonefrit	(5)	67	
Diyabetik Nefropati	(34)	73	
Hipertansif Nefropati	(50)	72.72	
Familial Mediterranean Fever	(1)	67	
Diğer	(14)	67	

* $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$

Hastaların primer böbrek hastalıkları açısından resirkülasyon oranları arasında anlamlı fark bulunamadı ($p > .05$).

İğne pozisyonları açısından resirkülasyon oranları farkı Tablo 6.2.6.'de gösterildi.

Tablo 6.2.6. İğne Pozisyonları Açısından Resirkülasyon Oranları Farkı (N=141)

İğne Pozisyonları	(n)	Mean Rank	Anlamlılık
Ters Yön Aynı Damar	(4)	101.5	KW = 90.448 p = .000***
Ters Yön Farklı Damar	(105)	67	
Aynı Yön Aynı Damar	(5)	124	
Aynı Yön Farklı Damar	(26)	69.62	
Yanyana Aynı Yönde Farklı Damar	(1)	140	

***p<.001

İğne pozisyonları açısından resirkülasyon oranları arasında ileri düzeyde anlamlı fark bulundu ($p<0.001$). Ters yön ve farklı damar A-V girişimi yapılan hastalarda resirkülasyon oranı daha düşük bulunurken, yan yana aynı yönde A-V girişimi yapılan hastalarda resirkülasyon oranının daha fazla olduğu saptandı.

Tablo 6.2.7.'da resirkülasyon olan ve olmayan grup arasındaki farklar gösterildi.

Tablo 6.2.7. Resirkülasyon Olan ve Olmayan Grup Arasındaki Farklar (N=141)

Değişkenler	Resirkülasyon Olan Grup (n=8)	Resirkülasyon Olmayan Grup (n=133)	Anlamlılık	
	Mean Rank	Mean Rank		
Fistül Sayısı	104.06	69.01	Z=-2.252	p= .012*
Fistül Kaybı	100.25	69.24	Z=-2.349	p=.019*
Fistül Yılı (yıl)	70.25	71.05	Z=-.054	p= .957
Fistül - Arter Uzaklığı (cm)	23.44	73.86	Z= -3.417	p= .001**
Fistül - Ven Uzaklığı (cm)	21.25	73.99	Z=-3.554	p= .000***
İğneler Arasındaki Mesafeler (cm)	64.81	71.37	Z=-.445	p= .656
İğne Pozisyonları	90.19	69.85	Z=-1.795	p= .73
Kt/V	65.38	71.34	Z=-.405	p= .686
Giriş Kan Üre (mg/dl)	76.19	70.69	Z=-.370	p= .711
Çıkış Kan Üre (mg/dl)	83.75	70.23	Z=-.910	p= .363
Ven Basıncı (mmHg)	90.25	69.84	Z=-1.375	p= .169
Profil	59.5	71.69	Z= -1.276	p= .202
Diyaliz Yılı (yıl)	72.94	70.88	Z=.139	p=.890
Diyalizat Akış Hızı (ml/dk)	88.56	69.94	Z=-1.493	p= .136
İğne Numarası	78.0	70.58	Z=.963	p= .335

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

Not= Mann-Whitney U Testi kullanıldı.

Resirkülasyon olan ve olmayan grup arasında fistül sayısı açısından anlamlı fark bulundu ($p<.05$). Resirkülasyonu olan hastaların resirkülasyonu olmayan hastalara göre daha fazla fistül operasyonu geçirdiği saptandı.

Resirkülasyon olan ve olmayan grup arasında fistül kaybı açısından anlamlı fark bulundu ($p<.05$). Resirkülasyon olan grupta olmayan gruba göre daha fazla fistül kaybı olduğu saptandı.

Resirkülasyon olan ve olmayan grup arasında arter iğnesinin fistüle olan uzaklığı açısından anlamlı fark bulundu ($p<.01$). Resirkülasyonu olan grupta olmayan gruba göre arter iğnelerinin fistüle olan uzaklığının daha az olduğu saptandı.

Ven iğnesinin fistüle olan uzaklığı açısından iki grup arasında anlamlı fark bulundu ($p<.001$). Resirkülasyon olan hastaların ven iğnelerinin fistüle olan uzaklıkları resirkülasyon olmayan hastalarinkinden daha az olduğu saptandı.

Fistül yılı, arter-ven iğne mesafesi, iğne pozisyonları, Kt/V, giriş-çıkış üre düzeyi, ven basıncı, hemodiyaliz profili ve yılı, diyalizat akış hızı ve iğne numaraları açısından resirkülasyon olan ve olmayan hastalar arasında anlamlı fark yoktu ($p>.05$)

Tablo 6.2.8.'de kadın erkek arasındaki resirkülasyon oranları farkı gösterildi.

Tablo 6.2.8. Kadın Erkek Arasındaki Resirkülasyon Oranları Farkı (N=141)

CİNSİYET	(n)	Mean Rank	Anlamlılık
Erkek	(75)	69.80	Z: -.928
Kadın	(66)	72.36	p: .354

* $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$
Not= Mann-Whitney U Testi kullanıldı.

Resirkülasyon görülme oranı açısından kadın erkek arasında anlamlı fark bulunamadı ($p>.05$).

Tablo 6.2.9.'da ise resirkülasyonu olan hastaların fistül debileri gösterildi.

Tablo 6.2.9. Resirkülasyon Olan Hastaların Fistül Debileri (n=8)

Fistül Debileri	Ort. $\pm$ SS	(Min. - Maks.)
Birinci Ölçüm (ml/dk)	584.12 $\pm$ 363.03	(282 - 1250)
İkinci Ölçüm (ml/dk)	581.87 $\pm$ 430.12	(300 - 1300)
Üçüncü Ölçüm (ml/dk)	617.37 $\pm$ 374.99	(307 - 1250)
Ortalama Debi (ml/dk)	573.50 $\pm$ 390.41	(297 - 1250)

Resirkülasyonu olan hastaların fistül debileri ölçülürken, ölçümlerin doğruluğu açısından ölçümler üç kez tekrarlandı ve ortalama değerleri alındı. Resirkülasyonu olan hastaların ortalama fistül debileri 573.50 (390.41) ml/dk olup; minimum 297, maksimum 1250 ml/dk olarak belirlendi. Arterio-venöz fistüllerde 600–1500 ml/dak arası akım ideal akım miktarıdır. Hastaların ortalama fistül debileri 573.50 ml/dk olup, sadece bir hastanın fistül debisi 297 ml/dk olarak bulundu. Ortalama fistül debileri ideal kan akımının biraz altındadır fakat resirkülasyon testleri hastaların kan pompa hızları 300 ml/dk iken yapıldığı için sadece bir hastanın resirkülasyonu fistül debisinin düşüklüğünden kaynaklanmaktadır.

6.3. RESİRKÜLASYONU ÖNLEMELİK İÇİN İĞNE GİRİŞİM YERLERİNDE YAPILAN DEĞİŞİKLİKLER

Bu bölümde, çalışma bulguları kalitatif olarak değerlendirildi. Resirkülasyon saptanan sekiz hastanın beşinde iğne girişim yerleri değiştirilebilirken üç hastada bu değişiklik yapılamadı. İğne girişim yerinde değişiklik yapılamayan üç hastadan

birinde arter iğnesinin fistüle olan uzaklığı dört santimetre, ven iğnesinin fistüle olan uzaklığı yedi santimetre, iğneler arasındaki mesafe üç santimetre ve iğneler aynı damara aynı yönde yerleştiriliyordu. Resirkülasyon testi sonucunda hastada %56 oranında resirkülasyon belirlendi hastanın ortalama fistül debisi 1341 ml/dk olarak hesaplandı. Resirkülasyonu engellemek için ven iğnesi ve arter iğnesi farklı pozisyonlarda yerleştirilemeyeceği için ve iğneler arasındaki mesafe daha fazla artırılmayacağı için ven iğnesi hastanın diğer koluna yerleştirildi ve daha sonra da subklaviyan kalıca katater takıldı.

Resirkülasyon saptanan hastaların diğerinde arter iğnesi fistüle olan uzaklığı üç santimetre, ven iğnesinin fistüle olan uzaklığı üç santimetre, iğneler arasındaki mesafe altı santimetre ve iğneler aynı damara aynı yönde yerleştiriliyordu. Resirkülasyon testi sonucunda hastada %7 oranında resirkülasyon saptandı ve hastanın ortalama fistül debisi 1250 ml/dk olarak bulundu. Hastanın diyabetik olması, başka damar girişim yolunun olmayışı ve iğneler arasındaki mesafenin artırılmaması nedeniyle iğne girişim yerleri değiştirilemedi.

İğne girişim yerleri değiştirilmeyen diğer hastamızın resirkülasyonunun sebebi fistül debisinin düşük olmasından ve ekstrakorporeal kan akım hızı fistül debisini geçtiğinden kaynaklanmaktadır. Çünkü hastanın arter iğnesinin fistüle olan uzaklığı üç santimetre, ven iğnesinin fistüle olan uzaklığı on santimetre, iğneler arasındaki mesafe ise yedi santimetre ve iğneler farklı damara aynı yönde yerleştiriliyordu. Fakat hastanın ortalama fistül debisi 297 ml/dk olarak bulundu. Resirkülasyon testi 300 ml/dk pompa hızında yapıldığında %7 oranında resirkülasyon saptandı. Pompa hızı 350 ml/dk olduğunda resirkülasyon testi yapıldığında bu oranın %10'a çıktığı, pompa hızının 250 ml/dk olduğunda ise resirkülasyon görülmediği saptandı. Bu nedenle de iğne girişim yerleri değiştirilmedi ve pompa hızı 300 ml/dk dan daha düşük olarak ayarlandı.

İğne girişim yerlerinde değişiklik yapılan beş hastanın birincisinde arter iğnesinin fistüle olan uzaklığı üç santimetre, ven iğnesinin fistüle olan uzaklığı beş santimetre, iğneler arasındaki mesafe sekiz santimetre ve iğneler aynı yönde aynı damara

yerleştiriliyordu. Ortalama fistül debisi ise 411 ml/dk olarak hesaplandı. Resirkülasyon oranı %10 bulunan hastanın arter iğnesinin yönü değiştirilerek, ven iğnesi iki santimetre daha yukarıya yerleştirildi ve resirkülasyonun ortadan kalktığı gözlemlendi.

İkinci hastanın arter iğnesinin fistüle olan uzaklığı yedi santimetre, ven iğnesinin fistüle olan uzaklığı dört santimetre, iğneler arasındaki mesafe 11 santimetre ve iğneler aynı yönde aynı damara yerleştiriliyordu. Ortalama fistül debisi 328 ml/dk olarak hesaplandı. Resirkülasyon oranı %19 bulunan hastanın aynı yönde yerleştirilen ven iğnesi, arter iğnesinin devamı olan damara değil de fistül anastomoz yerinin sol lateralindeki vene yerleştirildi. Bu şekilde ven iğnesinin fistüle olan uzaklığı artırılarak dört santimetreden 13 santimetreye çıkarıldı ve iğneler farklı damara ve farklı yönde yerleştirilerek resirkülasyon engellendi.

Üçüncü hastanın arter iğnesinin fistüle olan uzaklığı altı santimetre, ven iğnesinin fistüle olan uzaklığı 14 santimetre, iğneler arasındaki mesafe sekiz santimetre ve iğneler ters yönde aynı damara yerleştiriliyordu. Ortalama fistül debisi 1150 ml/dk olarak hesaplandı. Resirkülasyon oranı %7 bulunan hastanın ven iğnesinin fistüle olan uzaklığı dört santimetre artırılarak resirkülasyon engellendi.

Dördüncü hastanın arter iğnesinin fistüle olan uzaklığı dört santimetre, ven iğnesinin fistüle olan uzaklığı dokuz santimetre, iğneler arasındaki mesafe beş santimetre ve iğneler farklı yönde aynı damara yerleştiriliyordu. Ortalama fistül debisi 361 ml/dk olarak hesaplandı. Resirkülasyon oranı %8 bulunan hastanın ven iğnesinin fistüle olan uzaklığı 10 santimetre artırılarak ve farklı damara yerleştirilerek resirkülasyon engellendi.

Beşinci hastanın arter iğnesinin fistüle olan uzaklığı dört santimetre, ven iğnesinin fistüle olan uzaklığı beş santimetre, iğneler arasındaki mesafe bir santimetre ve iğneler yan yana aynı yönde yerleştiriliyordu. Ortalama fistül debisi 344 ml/dk olarak hesaplandı. Resirkülasyon oranı %27 bulunan hastanın ven iğnesi

farklı damara aynı yönde yerleştirildi ve iğneler arasındaki mesafe 10 santimetreye çıkarılarak resirkülasyon engellendi.

Tablo 6.3.1.'de resirkülasyon saptanan hastalarda ven iğne giriş yerlerinin değiştirilmesi ile oluşan farklar gösterildi.

Tablo 6.3.1. Resirkülasyon Saptanan Hastalarda Ven İğne Giriş Yerlerinin Değiştirilmesi İle Oluşan Farklar (n=5)

Değişkenler	Mean Rank	Anlamlılık
Ö.Fistül - Arter uzaklığı (cm) -	0	Z= .0
S. Fistül - Arter uzaklığı (cm)		P= 1.0
Ö.Fistül - Ven uzaklığı (cm) -	3	Z= -2.023
S. Fistül - Ven uzaklığı (cm)		P= .043*
Ö. Arter - Ven uzaklığı (cm) -	3	Z= -1.214
S. Arter - Ven uzaklığı (cm)		P= .225
Ö.Giriş kan kreatinin (mg/dl) -	2.5	Z= -1.826
S.Giriş kan kreatinin (mg/dl)		P= .068
Ö.Çıkış kan kreatinin(mg/dl) -	2.67	Z= -.135
S.Çıkış kan kreatinin (mg/dl)		P= .893
Ö.Kt/V -	3.25	Z= -1.490
S.Kt/V		P= .136
Ö.Giriş kan üre (mg/dl) -	1.5	Z= -1.219
S.Giriş kan üre (mg/dl)		P= .223
Ö.Çıkış kan üre (mg/dl)-	0	Z= -2.023
S.Çıkış kan üre (mg/dl)		P= .043*
Ö.Resirkülasyon oranı -	0	Z= -2.023
S.Resirkülasyon oranı		p= .043*

*p<.05

Ö = Öncesi

S = Sonrası

Not= Wilcoxon Testi kullanıldı.

Beş hastada ven iğnelerinin yerlerinin değiştirilmesi ile A-V iğneleri arasındaki uzaklıklarda istatistiksel olarak anlamlı fark yaratıldı ($p<.05$).

Ven iğnelerinin giriş yerlerinde değişiklik yapıldıktan sonra hastaların resirkülasyon oranları arasında anlamlı fark bulundu ($p<.05$). Resirkülasyonu olan hastaların iğne girişim yerleri değiştirildikten sonra resirkülasyon oranlarının anlamlı olarak azaldığı hatta resirkülasyonun ortadan kalktığı saptandı.

Ven iğnelerinin yerleri değiştirildikten sonra hastaların çıkış kan üre düzeyleri arasında anlamlı fark bulundu ($p<.05$). Resirkülasyonu engellenen hastaların çıkış kan üre düzeylerinde anlamlı azalma görüldü.

Fistül arter uzaklıkları, iğneler arasındaki mesafeler, giriş-çıkış kan kreatinin düzeyleri, Kt/V ve giriş üre düzeyleri arasında anlamlı fark bulunamadı ($p>.05$).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Hemodiyalizdeki resirkülasyonu önlemede hemşirenin rolünü belirlemek amacıyla yaptığımız bu çalışmada resirkülasyonu belirlemek için ilk önce iki iğneli üre tekniği, daha sonra da dilüsyon tekniği kullanıldı. Tartışma, bulgulara paralel olarak üç başlık halinde verildi.

7.1 RESİRKÜLASYONUN BELİRLENMESİNDE İKİ İĞNELİ ÜRE TEKNİĞİ UYGULAMASI

Damar yolu girişinde resirkülasyonu ölçmek iki nedenden dolayı önemlidir. Birincisi, diyaliz uygulanmış kanın ekstrakorporeal dolaşıma yeniden girmesi, diyaliz membranından solüt konsantrasyon gradyanlarını azaltır ve bu nedenle, diyaliz etkinliği azalır. İkincisi, yüksek derecelerde damar yolu girişi resirkülasyonu, damar yolu girişinde kan akımının düşük olduğunu gösterir ve damar yolu girişinde trombozun habercisidir. Tromboz, fistül kaybının önde gelen nedenidir. Ayrıca yetersiz kan akımı, kanın damar yolu girişinde resirkülasyonuna ve diyaliz etkinliğinde azalmaya, daha da önemlisi, damar yolu girişi kan akım hızının düşük olması, damar yolu girişinde tromboza ve damar yolunun kaybedilmesine neden olmaktadır (Henrich 2006).

Çalışmamızda iki iğneli üre tekniği kullanılan 31 hastanın 12'si yetersiz kan akımı nedeniyle daha önceden fistülünü kaybederken, bir hasta trombüs, bir hasta ise stenoz nedeniyle fistüllerini kaybetmiş, 16 hastada ise hiç fistül kaybı olmamıştır. Miller ve ark. (1999) fistül yeterliliği ile ilgili çalışmalarında, 101 hastanın sadece 47'sinin fistüllerinin 350 ml/dk'lık bir kan akış hızı ile diyalizde kullanılabilecek uygunlukta geliştiğini, 22 hastada trombüs geliştiğini bildirmiştir. Çalışmada analiz edilen fistüllerin %59'u bir diyaliz hastasında birinci erişimi, %41'i bir önceki fistül ya da greftin başarısız olmasından sonra yerleştirilen bir sonraki fistülü temsil etmektedir. Yapılan çalışmalarda da bizim çalışmamızda olduğu gibi fistül kayıplarının önemli nedenleri arasında yetersiz kan akımı yer almaktadır. Yetersiz kan akımı ise resirkülasyonun en önemli nedenidir.

Resirkülasyon ölçümleri kalp atımındaki değişiklikler ve ultrafiltrasyondan önce yani diyalizin ilk bir saati içinde yapılmalıdır (Arıkan 2007). Bizim çalışmamızda da iki iğneli üre tekniği kullanılarak yapılan resirkülasyon ölçümleri ilk bir saatte hatta diyalizin 30. dakikasında yapıldı ve ultrafiltrasyon hızları açısından profiller değerlendirildi. Hastaların 26'sında standart hemodiyaliz, dördünde sodyum ve ultrafiltrasyon profili, birinde ise sodyum profili uygulandı. Üre tekniği kullanılarak resirkülasyon testi yapılan hastaların hiçbirinde resirkülasyon saptanmadığı için kullanılan profillerle resirkülasyon arasında ilişki olmadığı düşünülmektedir.

İki iğneli üre tekniğinde %10'un üzeri resirkülasyon olarak kabul edilmektedir. Bu çalışmada; İki iğneli üre tekniği kullanılarak resirkülasyon testi yapılan hastaların hiçbirinde resirkülasyon saptanmadı. Üre tekniği kullanılarak yapılan diğer çalışmalarda da resirkülasyon oranlarının çok yüksek olmadığı görülmüştür. Çetinkaya ve ark.'nın (2002) üre tekniği kullanarak yaptığı çalışmada resirkülasyon oranı %9.1, Gallieni ve ark. (2000) üre tekniği kullanarak yaptıkları çalışmada, resirkülasyon oranını %15 olarak bulmuştur. Aynı şekilde Rafique ve ark. (2007) üre tekniği kullanarak yaptıkları çalışmada, resirkülasyon oranını %9.5 bildirmiştir. Yapılan çalışmalarda da resirkülasyon oranlarının %10'un altında olması bizim çalışma bulgularımızla uygunluk göstermektedir.

Fistüle iğne girişimi yapılırken kanı diyalizöre götüren arteriyal iğne daima A-V fistül anastomoz yerinden en az 3 cm uzaklıktaki distal segmente yerleştirilmelidir. Arteriyal iğne kalbe ya da ele doğru yerleştirilebilir. Venöz iğne kalbe doğru arteriyal iğnenin en az 5 cm proksimaline yerleştirilmelidir (Daugirdas, Blake ve Ing 2003, Waeleghem, Elseviers and De Vos 2004).

Çalışmaya katılan 31 hastanın arter ve ven iğnelerinin fistüle olan uzaklıkları ve aralarındaki mesafeler ölçülmüştür. Hastaların fistülleri ile arter iğneleri arasındaki uzaklık ortama 8.48 ± 3.08 cm.dir. Ven iğneleri ile fistülleri arasındaki ortalama uzaklık 15.06 ± 6.12 cm olup, arter-ven iğneleri arasındaki ortalama uzaklık 8.38 ± 4.82 cm. dir. Çalışmamızdaki A-V iğne mesafeleri literatür bilgisine uygunluk göstermektedir.

7.2. RESİRKÜLASYONUN BELİRLENMESİNDE DİLÜSYON TEKNİĞİ UYGULAMASI

Dilüsyon teknikleri resirkülasyon ölçümlerinde altın standart kabul edilmektedir (Alberto Magnasco and Sandro Alloatti, 2006). Yaptığımız çalışmada, iki iğneli üre tekniği uygulanan hastaların hiçbirinde resirkülasyon saptanamazken aynı hastalara dilüsyon tekniği kullanılarak resirkülasyon testi yapıldığında iki hastada resirkülasyon saptandı. İki iğneli üre ve dilüsyon teknikleri arasında resirkülasyon oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı. İki hastada resirkülasyon saptanması istatistiksel olarak anlamlılık yaratmasa da klinik olarak önemli bir bulgudur. Bu nedenle, örneklem grubu genişletilerek dilüsyon testi klinikteki tüm hastalara uygulandı. Yapılan çalışmalarda dilüsyon tekniklerinin üre tekniğine göre daha üstün olduğu tespit edilmiştir. Rafique ve ark.'nın (2007) çalışmasında termodilüsyon tekniği kullanılarak yapılan resirkülasyon testi sonuçları üre tekniği kullanılarak yapılan resirkülasyon testi sonuçlarından daha iyi bulunmuştur.

Diyaliz yeterliliğini hemodiyaliz işlemi, hasta ve damar giriş yolu ile ilgili faktörler etkilemektedir. Damar giriş yolundaki arteriyel yetersizlik, stenoz gibi problemler diyaliz yeterliliğini etkilemekte ve damar giriş yolunda oluşan komplikasyonlar fistül kayıplarına neden olmaktadır (Türkmen 2002). Bu çalışmada, örneklem grubu artırılarak dilüsyon tekniği uygulanan 141 hastanın 70'inde yetersiz kan akımı, ikisinde anevrizma, üçünde trombüs, birinde ise stenoz nedeni ile fistül kayıpları yaşandığı belirlendi. Kantarcı ve ark.'nın (1999) hemodiyaliz hastalarının damarsal giriş yolu yetersizlikleri ile ilgili yapmış olduğu çalışmada, 30 hastanın 10'unda darlık 5'inde tıkanıklık tespit edilmiştir. Tıkanma ve darlık gelişen hastaların 11'inde anevrizma, 3'ünde ödem belirlenmiştir. Yetersiz kan akımı hastaların fistül kayıpları açısından önemli bir yere sahiptir. Çünkü diyaliz için yeterli kan akımının olmaması resirkülasyon yüzdesinin artmasına ve etkisiz diyalize neden olur. Yetersiz akımın en sık nedeni ise venöz yolda sık sık girilen iğnelerin oluşturduğu fibroze bağlı olan parsiyel (kısmi) tıkanıklıktır. (Levy, Morgan and Brown 2002, Henrich 2006).

Yapılan dilüsyon testi sonuçlarına göre 141 hastanın %5.7'sinde (n=8) resirkülasyon saptandı. Resirkülasyon saptanan hastaların resirkülasyon oranı %17.62'dir. Gallieni ve ark.'nın (2000) potasyum dilüsyon tekniği kullanarak yaptıkları çalışmada, resirkülasyon oranı %6, Rafique ve ark. (2007) ise termodilüsyon tekniği kullanarak yaptıkları çalışmada resirkülasyon oranı %7.3 olarak bulmuştur. Yapılan çalışmalarda da resirkülasyon oranlarının yüksek olmaması bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Resirkülasyon ölçümleri kalp atımındaki değişiklikler ve ultrafiltrasyondan önce yani diyalizin ilk yarım saat bir saati içinde yapılmalıdır. Bizim çalışmamızda da resirkülasyon ölçümleri ilk bir saatte yapıldı ve ultrafiltrasyon hızları açısından profiller değerlendirildi. Hastaların %83.7'sinde standart hemodiyaliz kullanılırken %6.4'ünde sodyum profili, %7'sinde ultrafiltrasyon profili, %9.2'sinde sodyum ve ultrafiltrasyon profili uygulandı. Resirkülasyon olan ve olmayan grup arasında kullanılan profiller ile resirkülasyon oranları açısından anlamlı fark bulunmadı. Diyaliz profillerinin resirkülasyon üzerinde bir etkisi olmadığı düşünülmektedir.

Çalışmaya katılan 141 hastanın arter ve ven iğnelerinin fistüle olan uzaklıkları ve aralarındaki mesafeler ölçüldü. Fistül ile arter iğneleri arasındaki uzaklık ortalama 7.29 ± 2.89 cm, ven iğneleri ile fistülleri arasındaki ortalama uzaklık 13.78 ± 5.69 cm olup, arter-ven iğneleri arasındaki ortalama uzaklık ise 8.03 ± 3.97 cm'dir.

Fistüle iğne girişimi yapılırken kanı diyalizöre götüren arteriyal iğne daima A-V anastomoz yerinden en az 3 cm uzaklıktaki distal segmente yerleştirilmelidir. Arteriyal iğne kalbe ya da ele doğru yerleştirilebilir. Venöz iğne kalbe doğru arteriyal iğnenin en az 5 cm proksimaline yerleştirilmelidir (Daugirdas, Blake ve Ing 2003, Waeleghem, Elseviers and De Vos 2004). Çalışmamızdaki iğne mesafeleri literatür bilgisi ile uyumludur.

Damar yolu girişinde kan akımı, kan pompasının gereksinimini karşılamak için yetersiz olursa resirkülasyon oluşacaktır. İyi fonksiyon gören bir damar yolu girişinde, kan akımı tipik olarak 1,000 ml/dk'yı geçerse ve diyalizör kan akımı 350

ile 500 ml/dk arasında olmasına rağmen resirkülasyonun varlığı, genellikle damar yolu girişinde bir bozukluğu gösterir. Bazı vakalarda, resirkülasyon, birbirine yakın olarak yerleştirilmiş iğneler ve venöz iğne bölgesinde türbülant akım kombinasyonundan kaynaklanır. Ancak, bu durum, sadece damar yolu girişinde kan akımı çok düşük düzeyde olduğu zaman görülür. Resirkülasyon, olağan dışı damar yolu girişi anatomisi sonucunda veya daha sık olarak yanlış yönlendirilmiş veya ters dönmüş iğneler sonucunda da gelişebilir (Henrich 2006).

Çalışmamızda, iğne pozisyonları ile resirkülasyon oranları arasında anlamlı fark vardır. Ters yön ve farklı damar A-V iğne girişimi olan hastalarda resirkülasyon görülmezken, yan yana aynı yönde arteriyovenöz iğne girişimi olan hastalarda daha fazla resirkülasyon olduğu saptandı. Literatürde iğne pozisyonları ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle, resirkülasyonda iğne pozisyonlarının etkisi bulunması önemli bir sonuçtur.

Diyaliz hastalarının mortalite oranı normal nüfusa oranla 10–20 kat daha yüksektir. 64 yaş üzerinde diyalize başlayan erkek hastaların beş yıllık sağkalım oranları kolon ve prostat kanserli hastalardan daha kötüdür. 64 yaş üzerinde diyalize başlayan kadın hastaların beş yıllık sağkalım oranları meme ve kolon kanserli hastalardan daha kötüdür. Ortalama yaşı 75 olan 157 hemodiyaliz hastasında sağkalım; üç yıllık %47, beş yıllık %22 olarak belirlenmiştir (www.diyaliz.net, Erişim tarihi 20 Aralık 2008). Amerika Birleşik Devletleri Renal Veri Sistemi (USRDS) 2003 yılı raporunda bir yıllık sağkalım %78.7 olarak belirtilmiştir. 80 yaş üstünde %58.3, 15–19 yaş grubunda %98.2'dir. ABD' de %65 olan iki yıllık sağkalım; 80 yaş üstünde %37.4, 10–14 yaş grubunda %97.5'dir. Çalışma bulgularımıza göre; Hastaların yaşları arttıkça diyalize girme süreleri azalmaktadır. Okechukwu ve ark.'nın (2002) çalışmasında yedi yıl veya daha uzun süre diyaliz tedavisi uygulanan hastaların çoğunlukla daha genç ve diyabetik olmayan hastalar olduğu belirtilmiştir. Bu çalışma bulguları bizim çalışmamızla uygunluk göstermektedir.

Yaptığımız çalışmada, hasta yaşı arttıkça arter-ven iğne girişimlerinin fistüle olan uzaklığının azaldığı belirlendi. Hastaların diyaliz yaşları ilerledikçe damar giriş yolu problemlerinin arttığı, yeterli akımı sağlamak için de arter iğnesinin fistüle olan uzaklığının azaltıldığı düşünülmektedir.

Theelen ve ark. (2002) çalışmasında A-V fistüllerin her zaman için ilk seçenek olduğu fakat hastaların yaşları ilerledikçe fistül gelişme şansı azalacağı için ilk seçeneğin genellikle kateter olduğu belirtilmiştir.

Hastaların diyalize girme yılları ile fistül sayıları ve fistül kullanım süreleri arasında anlamlı ilişki bulundu. Diyalize girme süreleri arttıkça kullandıkları fistül sayıları ve fistül kullanma süreleri artmaktadır. Diyaliz yılıyla bağlantılı olarak fistül kullanma süreleri artarken oluşabilecek komplikasyonlar nedeniyle de yapılan fistül sayılarında artış gözlenmektedir. Çalışmamızda da uzun yıllar tek fistül kullanan hastalar olduğu gibi 12 defa fistül açtırmak zorunda kalan hastalar bulunmaktadır. Miller ve ark.'nın (1999) çalışmasında fistül yeterlilik oranının gençlere kıyasla yaşlılarda daha düşük olduğu belirtilmiştir. Gençlerde yeterlilik oranı %53.5 iken 65 yaş üzerinde olanlarda bu oranın %30' lara düştüğü gösterilmiştir. İleri yaş grubunda fistül problemlerinin olabileceği unutulmamalıdır.

Fistül sayıları ile arter ve ven iğnelerinin fistüle olan uzaklıkları arasında negatif yönlü anlamlı ilişki bulundu. Arter ve ven iğne mesafeleri birbirine yaklaştırıldıkça kullanılan fistül sayısı artmakta, yani kullanılan fistüllerin ömrü azalmaktadır. İğneler fistüle yerleştirilirken arter iğnesinin fistüle olan uzaklığı en az 3 cm., ven iğnesiyle de arter iğnesi arasında en az 5 cm. olması gerekmektedir (Daugirdas, Blake ve Ing 2003). Arter iğnesinin fistüle olan uzaklığı ile ven iğnesinin fistüle olan uzaklığı arasındaki anlamlı ilişki de bize iğneler arasındaki mesafenin önemli olduğunu göstermektedir. Yapılan çalışmalarda da hemşirelerin iğne girişimi yaparken iğne pozisyonlarına ve mesafelerine dikkat ettikleri belirtilmiştir. Erdoğan'ın yüksek lisans tezinde (1999) hemşirelerin %100'ünün arter iğnesini fistülden 3cm. uzağa yerleştirdikleri ve %94'ünün ven iğnesini arter iğnesinden 4–6 cm. uzakta olacak şekilde yerleştirdikleri belirtilmiştir. Ayrıca hemşirelerin %98'inin

venöz kanülasyon iğnesini venöz dönüşü doğru uyguladığı ve %96'sının arter iğnesini fistüle doğru yerleştirdikleri tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışma sonuçları bizim çalışma bulgumuzla paralellik göstermektedir.

Çalışmamızda giriş-çıkış kan üre, giriş-çıkış kan kreatinin düzeyleri arasında anlamlı ilişki bulundu. Giriş kan üre ve kreatinin düzeyleri ne kadar fazla ise çıkış kan üre ve kreatinin düzeyleri o kadar fazladır. Üre temizlenmesi yetersiz ise, plazma üre düzeyi ne olursa olsun diyaliz yetersiz kabul edilmektedir. Diyaliz yeterliliği kontrol edilirken, üre temizlenmesinin izlenmesi daha önemli olmakla beraber plazma üre düzeyi de takip edilmelidir (Daugirdas, Blake ve Ing 2003). Üre azalma oranı (URR) önemli bir parametredir. URR diyaliz seansı sırasında üre azalmasının derecesine bakarak etkinlik hakkında fikir yürütme yöntemidir (Arıkan 2007). Üre, böbrek yetmezliği olan hastalarda en fazla miktarda biriken organik solüttür. Bu nedenle, kan üre konsantrasyonu genellikle yüksektir. Üre, molekül boyutu küçük olması nedeniyle sentetik ekstrakorporeal membranlardan kolaylıkla diyaliz olur. Kolay difüze olduğu için, diyaliz membranlarından klirensin ölçümü, solüt uzaklaştırılmasının duyarlı bir göstergesidir (Henrich 2006). Hastaların diyaliz işlemi sırasında temizlenen kan üre ve kreatinin miktarlara girişteki kan üre ve kreatinin düzeylerine bağlıdır. Eğer giriş kan üresi ve kreatinin düzeyi ne kadar yüksekse çıkış kan üresi ve çıkış kan kreatinin düzeyi de o kadar yüksek, giriş kan üresi ve kreatinin düzeyi ne kadar düşükse temizlenmesi de o kadar fazla olup çıkış kan düzeyleri düşük olacaktır.

Diyaliz yeterliliğini gösteren önemli parametrelerden birisi Kt/V 'dir. K: diyalizör klirens kat sayısını, t: diyaliz süresini, V: üre dağılım hacmini göstermektedir. Hastaların yeterli diyaliz olabilmeleri için Kt/V değerinin 1.2–1.4 arasında olması hedeflenmektedir. Yapılan çalışmalarda Kt/V 1.2, 1.3, 1.4 gibi değerlere çıkarsa diyalizde morbidite ve mortalitenin belirgin olarak düştüğü gösterilmiştir. Kt/V .82'den 1.33'e çıktığında hemodiyaliz hastalarının çeşitli nedenlere bağlı hospitalizasyon süreleri istatistiki olarak anlamlı derecede azalmaktadır, Kt/V .9'dan 1.2'ye çıktığında ölüm riski %25 azalmaktadır. Kt/V 'de ki her .1 birimlik artış %50 si kardiyovasküler nedenlere ve ikincil olarak enfeksiyonlara bağlı ölümleri %.9

oranında azaltmaktadır. Chara ve ark.'ları $Kt/V < 1.6$ olduğu zaman, beş yıllık yaşam beklentisinin %85, 10 yıllık yaşam beklentisinin %71, 15 yıllık yaşam beklentisinin %50, 20 yıllık yaşam beklentisinin %33 olduğunu göstermişlerdir. $Kt/V > 1.6$ olduğu zaman beş yıllık yaşam beklentisi %91, 10 yıllık yaşam beklentisi %82, 15 yıllık %63, 20 yıllık yaşam beklentisi %57 olmaktadır (Arıkan 2007).

Çalışmamızda Kt/V ile çıkış kan kreatinin düzeyi arasında negatif, giriş ve çıkış kan üre düzeyi ile pozitif yönlü anlamlı ilişki bulundu. Çıkış kan kreatinin düzeyi arttıkça Kt/V değeri azalmakta ve giriş ve çıkış kan üre düzeyleri artmaktadır. Çıkış kreatinin düzeylerindeki artış sonucunda Kt/V deki azalma literatür bilgilerini desteklemektedir. Çünkü çıkış kan kreatinin düzeylerinin yüksek olması diyalizin yetersiz olduğunu düşündürmekte ve bunun sonucunda da Kt/V değeri düşük çıkmaktadır. Aynı şekilde giriş-çıkış kan üre düzeylerinin yüksek olması, bize diyaliz yetersizliğini düşündürmektedir. Çalışmamızda, çıkış kan üre düzeyi artmış olan hastaların, diğerlerine göre Kt/V değerlerinin daha düşük olduğu bulunmuştur.

Hastalarımızın diyalize girmeden önceki kan düzeyleri ile diyalizden çıktıktan sonraki kan düzeyleri bizler için çok önemlidir. Çünkü diyaliz işlemi sonucunda kan üre düzeylerindeki azalma oranları, bize yaptığımız diyalizin kalitesini ve yeterliğini göstermektedir. Diyaliz yetersizliğini etkileyen birçok faktör vardır. Damar giriş yolu problemleri de diyaliz yetersizliğini etkileyen faktörler arasında yer almaktadır (Arıkan 2007).

Resirkülasyon damar giriş yolu problemleri arasında önemli bir yere sahiptir. Resirkülasyon; diyaliz esnasında diyaliz olmuş kanın periferik kapiller dolaşıma ulaşmadan arter iğnesinden geçen kanla karışarak yeniden diyaliz olmasına resirkülasyon denilmektedir (Karayaylalı 2001). Resirküle olan kanın diyalizi, hemodiyaliz tedavisinin genel etkinliğini azaltmaktadır (Henrich 2006). Çalışmamızda çıkış kan üre düzeyleri ile resirkülasyon oranı arasında pozitif yönlü anlamlı ilişki bulundu. Çıkış kan üre düzeyi ne kadar az olursa resirkülasyon oranı da o kadar az olmaktadır. Çıkış kan üre düzeyinin düşük olması bize yeterli diyaliz

yaptığımızı göstermekte ve bunun sonucunda da yeterli diyaliz olan hastalarda resirkülasyon görülme oranının düşük olduğunu düşündürmektedir.

Çalışmaya katılan hastaların primer böbrek hastalıkları ile resirkülasyon oranları arasında anlamlı ilişki bulunmadı. Resirkülasyon, olağan dışı damar yolu girişi anatomisi sonucunda veya daha sık olarak yanlış yönlendirilmiş veya ters dönmüş iğneler sonucunda da gelişebilir ya da ekstrakorporeal kan akım hızı fistül debisini geçtiği zamanlarda ortaya çıkar (Henrich 2006). Literatürde böbrek hastalıkları ile resirkülasyon arasında herhangi bir ilişki olduğu konusunda bir bilgi yer almamaktadır ve bu konuyla ilgili yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Resirkülasyon vasküler giriş stenozunun ve trombozunun habercisidir (Henrich 2006). Yaptığımız çalışmada, resirkülasyon olan ve olmayan grup arasında fistül sayısı açısından anlamlı fark bulundu. Resirkülasyonu olan hastaların resirkülasyonu olmayan hastalara göre daha fazla fistül kaybı olduğu ve bunun neticesinde daha fazla fistül operasyonu geçirdiği saptandı. Bu nedenle, resirkülasyon olan hastaların damar giriş yollarında stenoz ve tromboz gibi damar yolu problemlerinin oluşabileceği düşünülmektedir. Damar yollarında meydana gelebilecek problemler sonucunda da hastaların fistül kayıplarının olabileceği ve daha fazla fistül operasyonu geçirebilecekleri düşünülmektedir.

Resirkülasyon olan ve olmayan grup arasında arter iğnesinin fistüle olan uzaklığı açısından anlamlı fark bulundu. Resirkülasyonu olan grupta olmayan gruba göre arter iğnelerinin fistüle olan uzaklığının daha az olduğu saptandı. Resirkülasyon oluşumunu engellemek için arter iğnesinin fistülden en az 3 cm. uzaklıkta yerleştirilmesi gerekmektedir. Çalışmamızda çıkan sonuç da literatür bilgisini desteklemektedir.

Ven iğnesinin fistüle olan uzaklığı açısından iki grup arasında anlamlı fark bulundu. Resirkülasyon olan hastaların ven iğnelerinin fistüle olan uzaklıkları olmayan hastalarinkinden daha az olduğu saptandı. Resirkülasyon oluşumunu engelleyebilmek için ven iğnesinin arter iğnesine en az 5 cm uzaklıkta yerleştirilmesi

gerekmektedir. İğnelerin birbirine yakın yerleştirilmesi ya da aynı damara yerleştirilmesi resirkülasyon görülme oranını artırmaktadır. Bu nedenle de iğneler arasındaki mesafeleri fazla olan hastalarda resirkülasyon görülme oranının daha az olduğu belirtilmiştir.

Çalışmamızda resirkülasyon görülme oranı açısından kadın erkek arasında anlamlı fark bulunamadı. Literatürde de resirkülasyon görülme oranı ile kadın erkek arasında herhangi bir fark olduğunu gösteren bir çalışmaya ya da bilgiye rastlanmamıştır.

7.3. RESİRKÜLASYONU ÖNLEMELİK İÇİN İĞNE GİRİŞİM YERLERİNDE YAPILAN DEĞİŞİKLİKLER

Resirkülasyon, olağan dışı damar yolu anatomisi sonucunda veya daha sık olarak yanlış yönlendirilmiş veya ters dönmüş iğneler sonucunda da gelişebilir ya da ekstrakorporeal kan akım hızı fistül debisini geçtiği zamanlarda ortaya çıkmaktadır. Çalışmamızda resirkülasyonu olan hastaların fistül debileri ölçüldü. Resirkülasyonu olan hastaların fistül debileri ölçülürken, ölçümlerin doğruluğu açısından ölçümler üç kez tekrarlandı ve ortalama değerleri alındı. Fistül debileri hastaların resirkülasyon nedenlerini belirlemede yardımcı olması açısından Crit-Line III TQA cihazıyla ölçülerek değerlendirildi. Bu nedenle, resirkülasyonun iğnelerin yanlış yerleştirilmesinden mi yoksa ekstrakorporeal kan akım hızı fistül debisini geçtiği için mi ortaya çıktığını ayırt etmek için ölçüm yapıldı. Resirkülasyonu olan hastalardan sadece bir tanesini fistül debisi düşük çıktı. Bu hastanın kan akımı düşürülerek tekrar resirkülasyon testi yapıldı ve resirkülasyonun engellendiği belirlendi. Kan akım hızı düşürüldükten sonraki hastanın Kt/V değerinde de artış gözlemlendi. Buna göre, resirkülasyon saptanan hastalarda fistül debilerinin ölçülmesi ve hemodiyaliz için uygun kan akımının belirlenmesi önemlidir.

Çalışmaya katılan hastalara uygulanan dilüsyon testleri sonuçlarına göre sekiz hastada resirkülasyon olduğu saptandı. Bu resirkülasyon saptanan sekiz hastanın iğne girişim yerlerinde değişiklik yapılarak resirkülasyon önlenmeye çalışıldı.

Resirkülasyon saptanan sekiz hastanın beşinde iğne girişim yerleri değiştirilebilirken üç hastada bu değişiklik yapılamadı. İğne girişim yerinde değişiklik yapılamayan üç hastadan birinde arter iğnesinin fistüle olan uzaklığı dört santimetre, ven iğnesinin fistüle olan uzaklığı yedi santimetre, iğneler arasındaki mesafe üç santimetre ve iğneler aynı damara aynı yönde yerleştiriliyordu. Resirkülasyon testi sonucunda hastada %56 oranında resirkülasyon belirlendi hastanın ortalama fistül debisi 1341 ml/dk olarak hesaplandı. Resirkülasyonu engellemek için ven iğnesi ve arter iğnesi farklı pozisyonlarda yerleştirilemeyeceği için ve iğneler arasındaki mesafe daha fazla artırılmayacağı için ven iğnesi hastanın diğer koluna yerleştirildi ve daha sonra da subklaviyan kalıcı katater takıldı.

Resirkülasyon saptanan hastaların diğerinde arter iğnesi fistüle olan uzaklığı üç santimetre, ven iğnesinin fistüle olan uzaklığı üç santimetre, iğneler arasındaki mesafe altı santimetre ve iğneler aynı damara aynı yönde yerleştiriliyordu. Resirkülasyon testi sonucunda hastada %7 oranında resirkülasyon saptandı ve hastanın ortalama fistül debisi 1250 ml/dk olarak bulundu. Hastanın diyabetik olması, başka damar girişim yolunun olmayışı ve iğneler arasındaki mesafenin artırılmaması nedeniyle iğne girişim yerleri değiştirilemedi.

İğne girişim yerleri değiştirilmeyen diğer hastamızın resirkülasyonunun sebebi fistül debisinin düşük olmasından ve ekstrakorporeal kan akım hızı fistül debisini geçtiğinden kaynaklanmaktadır. Çünkü hastanın arter iğnesinin fistüle olan uzaklığı üç santimetre, ven iğnesinin fistüle olan uzaklığı on santimetre, iğneler arasındaki mesafe ise yedi santimetre ve iğneler farklı damara aynı yönde yerleştiriliyordu. Fakat hastanın ortalama fistül debisi 297 ml/dk olarak bulundu. Resirkülasyon testi 300 ml/dk pompa hızında yapıldığında %7 oranında resirkülasyon saptandı. Pompa hızı 350 ml/dk olduğunda resirkülasyon testi yapıldığında bu oranın %10'a çıktığı, pompa hızının 250 ml/dk olduğunda ise resirkülasyon görülmediği saptandı. Bu

nedenle de iğne girişim yerleri değiştirilmedi ve pompa hızı 300 ml/dk dan daha düşük olarak ayarlandı.

İğne girişim yerlerinde değişiklik yapılan beş hastanın birincisinde arter iğnesinin fistüle olan uzaklığı üç santimetre, ven iğnesinin fistüle olan uzaklığı beş santimetre, iğneler arasındaki mesafe sekiz santimetre ve iğneler aynı yönde aynı damara yerleştiriliyordu. Ortalama fistül debisi ise 411 ml/dk olarak hesaplandı. Resirkülasyon oranı %10 bulunan hastanın arter iğnesinin yönü değiştirilerek, ven iğnesi iki santimetre daha yukarıya yerleştirildi ve resirkülasyonun ortadan kalktığı gözlemlendi.

İkinci hastanın arter iğnesinin fistüle olan uzaklığı yedi santimetre, ven iğnesinin fistüle olan uzaklığı dört santimetre, iğneler arasındaki mesafe 11 santimetre ve iğneler aynı yönde aynı damara yerleştiriliyordu. Ortalama fistül debisi 328 ml/dk olarak hesaplandı. Resirkülasyon oranı %19 bulunan hastanın aynı yönde yerleştirilen ven iğnesi, arter iğnesinin devamı olan damara değil de fistül anastomoz yerinin sol lateralindeki vene yerleştirildi. Bu şekilde ven iğnesinin fistüle olan uzaklığı artırılarak dört santimetreden 13 santimetreye çıkarıldı ve iğneler farklı damara ve farklı yönde yerleştirilerek resirkülasyon engellendi.

Üçüncü hastanın arter iğnesinin fistüle olan uzaklığı altı santimetre, ven iğnesinin fistüle olan uzaklığı 14 santimetre, iğneler arasındaki mesafe sekiz santimetre ve iğneler ters yönde aynı damara yerleştiriliyordu. Ortalama fistül debisi 1150 ml/dk olarak hesaplandı. Resirkülasyon oranı %7 bulunan hastanın ven iğnesinin fistüle olan uzaklığı dört santimetre artırılarak resirkülasyon engellendi.

Dördüncü hastanın arter iğnesinin fistüle olan uzaklığı dört santimetre, ven iğnesinin fistüle olan uzaklığı dokuz santimetre, iğneler arasındaki mesafe beş santimetre ve iğneler farklı yönde aynı damara yerleştiriliyordu. Ortalama fistül debisi 361 ml/dk olarak hesaplandı. Resirkülasyon oranı %8 bulunan hastanın ven iğnesinin fistüle olan uzaklığı 10 santimetre artırılarak ve farklı damara yerleştirilerek resirkülasyon engellendi.

Beşinci hastanın arter iğnesinin fistüle olan uzaklığı dört santimetre, ven iğnesinin fistüle olan uzaklığı beş santimetre, iğneler arasındaki mesafe bir santimetre ve iğneler yan yana aynı yönde yerleştiriliyordu. Ortalama fistül debisi 344 ml/dk olarak hesaplandı. Resirkülasyon oranı %27 bulunan hastanın ven iğnesi farklı damara aynı yönde yerleştirildi ve iğneler arasındaki mesafe 10 santimetreye çıkarılarak resirkülasyon engellendi.

Hastaların resirkülasyon testi öncesinde arter ve ven iğne girişim yerlerinin mesafeleri ve fistüle olan uzaklıkları ölçüldü. Resirkülasyonu olan beş hastanın ven iğne girişim yerleri değiştirilerek tekrar resirkülasyon testi yapıldı. İğne girişim yerleri değiştirilen beş hastanın arter ve ven iğne girişim yerleri arasındaki mesafe artırıldığında resirkülasyon oranlarının azaldığı ve ortadan kalktığı gözlemlendi. Resirkülasyonu engellemek için iğnelerin fistüle yerleştirilirken arter iğnesinin fistüle olan uzaklığı en az 3 cm. ven iğnesiyle de arter iğnesi arasında en az 5 cm. olması gerekmektedir (Daugirdas, Blake ve Ing 2003). Çalışmamızdan çıkan sonuca göre iğneler arasındaki mesafe ne kadar artırılırsa resirkülasyon oranının da o kadar azalacağı düşünülmektedir.

Arter iğne girişim yerlerinde değişiklik yapılmadığı için arter iğneleri ile resirkülasyon oranları arasında anlamlı fark bulunamadı. Ven iğnesi girişim yerlerinde yapılan değişiklikler sonucuna resirkülasyon oranlarında azalma saptandı. Ven iğne giriş yerlerinde yapılan değişimler öncesi ve sonrasına göre resirkülasyon oranları arasında anlamlı fark bulundu. İğnelerin birbirlerine yakın yerleştirilmeleri sonucunda resirkülasyon oluşabilmektedir. İğneler arasındaki mesafeler artırıldığında ve iğneler yerleştirilirken pozisyonlarına dikkat edildiğinde resirkülasyonun az görülebileceği ya da ortadan kalkabileceği düşünülmektedir.

Resirkülasyon görülen beş hastanın iğne girişim yerleri değişmeden önceki çıkış kan üre düzeylerinin ve resirkülasyon oranının iğne girişim yerleri değiştirildikten sonra azaldığı saptandı. Kan üre düzeyinde azalma oranı (URR) diyaliz yeterliliğinin belirlenmesinde önemli bir parametredir. URR diyaliz seansı sırasında üre azalmasının derecesine bakarak etkinlik hakkında fikir yürütme yöntemidir (Arıkan

2007). Hastaların diyaliz sonrası çıkış kan üre düzeyi ne kadar düşük olursa yapılan diyalizin o kadar etkin olduğunu göstermektedir. Resirkülasyon diyaliz etkinliğini azaltan önemli bir faktördür. Resirkülasyon ortadan kaldırıldığında ise hastaların daha yeterli diyaliz olacağı ve yaşam kalitelerinin artacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada dilüsyon tekniği kullanılarak 141 hastaya resirkülasyon testi uygulandı ve bu hastaların sadece sekizinde resirkülasyon saptandı. Resirkülasyon oranının çok fazla olmayışı hemodiyaliz hemşirelerinin iğne girişimi yaparken iğnelerin yerleştirilme şekillerine, iğnelerin pozisyonlarına ve iğneler arasındaki mesafelere dikkat ettikleri düşünülmektedir.

Sonuç olarak;

- İki iğneli üre tekniği resirkülasyonu belirlemede yetersizdir.
- Dilüsyon tekniği resirkülasyonu belirlemede daha etkilidir.
- Arter ve ven iğnesinin fistüle olan uzaklığı arttıkça resirkülasyon görülme oranı azalmaktadır.
- Resirkülasyon oranı azaldıkça diyaliz çıkışı kan üre düzeyi de o kadar azalmaktadır.
- Ters yön ve farklı damar A-V girişimi olan hastalarda resirkülasyon oranı daha az iken yan yana aynı yönde A-V damar girişimi yapılan hastalarda resirkülasyon oranı daha fazladır.
- Resirkülasyon olan hastalarda olmayanlara göre fistül sayısı ve fistül kaybı daha fazladır.
- Resirkülasyon olan hastalarda olmayanlara göre fistül - arter iğnesi ve fistül - ven iğnesi arasındaki mesafe daha azdır.
- Resirkülasyon ile yaş, cinsiyet, primer böbrek hastalığı, diyaliz yılı ve Kt/V arasında ilişki yoktur.
- Resirkülasyon görülen hastalarda fistül - ven iğne uzaklığı artırıldığında resirkülasyon ortadan kalkmaktadır.
- Resirkülasyon olan hastalarda fistül debileri ölçülerek, düşük fistül debili hastalarda diyaliz kan akımı azaltılarak resirkülasyon önlenmiştir.

Bu sonuçlar doğrultusunda;

- Hemodiyaliz hastalarında dilüsyon teknikleri kullanılarak resirkülasyon testlerinin yapılması,
- Resirkülasyonu önlemek için;
 - Ters yön ve farklı damar A-V iğne girişimlerinin yapılmasını,
 - Fistül - arter ve fistül - ven iğne giriş mesafelerinin mümkün olduğu kadar artırılması,
 - Fistül debilerinin belirlenmesi ve diyalizde uygun kan akımının seçilmesi önerilmektedir.

8.KAYNAKLAR

- Al-Momen AK, Shaheen FAM, El- Aqeil N, Sheikh IA, Braimo WA. (1995). Bezafibrate in the management of vascular access and dialyzer thrombosis. *Dialysis&Transplantation*, 24(9):509–512.
- Arıkan H. (2007). Hemodiyaliz yeterliliği. Pazar toplantıları I, Türk Nefroloji Derneği Eğitim Seminerleri. s:1–14.
- Beathard GA. (2002). Improving dialysis vascular access. *Dialysis&Transplantation*, 31(4):210–219.
- Brouwer DJ. (1995). Cannulation camp: Basic needle cannulation training for dialysis staff. *Dialysis&Transplantation*, 24(11):606–612.
- Castner D. (1998). Recommendations for tracking arteriovenous access complications using a charting –by-exception model. *ANNA Journal*, 25(4):393–396.
- Çamsarı T. (2001). Diyaliz Yeterliliği. İçinde: Hemodiyaliz Hekimi El Kitabı. Eds: Akpolat T, Utaş C, 2. baskı. Anadolu Yayıncılık, Kayseri.
- Çetinkaya R, Odabaş AR, Selçuk Y, Bilen H. (2002). Kronik hemodiyaliz hastalarında kalıcı damar yolu tiplerine göre diyaliz yeterliliği ve resirkülasyon oranları. *Türk Nefroloji Diyaliz ve Transplantasyon Dergisi*, 11 (1):15–17.
- Çınar S.(2000). Hemodiyaliz İçin Gerekli Materyaller. İçinde: Hemodiyaliz Hemşireliği El Kitabı. Ed: Akoğlu E. İstanbul, s:18–20.
- Daugirdas JT, Blake PG, Ing TS. (2003). Diyaliz El Kitabı. 3. Baskı, Ed: Bozfakıoğlu S, Güneş Kitabevi Ltd. Şti., Ankara.

- Erek E. (Ed).(1995). Damar giriş yollarında resirkülasyon, Diyaliz Tedavisi. Nobel Tıp Kitabevleri Ltd.Şti., İstanbul.
- Erdoğan N. (1999). Arterio-Venöz Kanülasyon Uygulamalarında Girişimlerin Değerlendirilmesi. İ.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, (Danışman: Doç. Dr. Birsen Yürügen).
- Ersoy R, Cavdar C, Karademir S, Yeniçerioğlu Y, Sifil A, Çelik A, Menzilioğlu S, Çamsarı T. (2002). Hemodiyaliz hastalarında arteriovenöz fistüllerin değerlendirilmesi. *Türk Nefroloji Diyaliz ve Transplantasyon Dergisi*, 11 (4):202–205.
- Gallieni M. (2000). Hemodialysis access recirculation measured with a simple and economical potassium-based dilutional method. *The Journal of Vascular Access*, 1:116–117
- Gürsoy ŞT, Soyer MT, Çiçeklioğlu M. (2005). Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi hemodiyaliz hastalarında sağkalım çözümlemesi. *Ege Tıp Dergisi*, 44 (3):155–160.
- Hacıhasanoğlu MT, Karakullukçu F. (1996). Diyaliz yeterliliğinin ölçümü üre rebound etkisi. *Türk Nefroloji Diyaliz ve Transplantasyon Dergisi*: 22–25
- Henrich WL. (2006). Diyaliz Prensipleri ve Uygulaması. 3. Baskı. Ed: Ülke T, Düzey Matbaacılık, İstanbul.
- Kantarcı G. (2007). Damar giriş yollarının seçimi ve değerlendirilmesi. Pazar toplantılar I, Türk Nefroloji Derneği Eğitim Seminerleri. s:21–33.
- Karayaylalı İ. (2001). Resirkülasyon. İçinde: Hemodiyaliz Hekimi El Kitabı. Eds: Akpolat T, Utaş C, 2. Baskı. Anadolu Yayıncılık, Kayseri, s:364–367.

- Kantarcı G. (2000). Kronik hemodiyaliz uygulamalarında damarsal giriş yolu problemleri. İçinde: Hemodiyaliz Hemşireliği El Kitabı. Ed: Akoğlu E. İstanbul, s:70–73.
- Kantarcı G, Baltacıoğlu F, Tuğlular S, Koç M, Kebabcıoğlu S, Özener Ç, Akoğlu E. (1999). Kronik hemodiyaliz hastalarında damarsal giriş yolu yetersizlikleri. *Türk Nefroloji Diyaliz ve Transplantasyon Dergisi*, 3:128–132
- Kırış S, Şahin N. (1996). Resirkülasyon. *Türk Nefroloji Diyaliz ve Transplantasyon Dergisi*, 3:132-135.
- Kitiş Ö, Memiş A. (2002). Hemodiyaliz vasküler erişim yolu komplikasyonlarında radyolojik tanı ve tedavi. *Türk Nefroloji Diyaliz ve Transplantasyon Dergisi*, 11 (3):167–177.
- Levy J, Morgan J, Brown E. (2002). Oxford Diyaliz El Kitabı, Ed: Uslan İ, Nobel Tıp Kitabevleri Ltd.Şti., İstanbul.
- Lopot F, Portova M, Bednarova L, Pilbauerova K, Wittgruberova M, Nejedly B. (2003). Vascular access quality monitoring. *Edtna/Erca Journal*, XXIX2:77–84.
- Magnasco A, Alloatti S. (2006). Glucose infusion test (GIT) compared with the saline dilution technology in recirculation measurements. *Nephrol Dial Transplant*, 21:3180–3184.
- Miller P, Tolwani A, Luscly CP, Deierhoi MH, Bailey R, Redden DT, Allon M. (1999). Hemodiyaliz hastalarında arteriyovenöz fistüllerin yeterliliği ile ilgili ön haberciler. *Ren*, 56(4):34–39.
- Okechukwu CN, Lopes AA, Stack AG, Feng S, Wolfe RA, Port FK. (2002). Diyaliz tedavisi yapılan yılların mortalite riski üzerindeki etkisi ve uzun süre diyaliz uygulanan ve sağkalan hastaların özellikleri. *Ren*, 3(3):900–906.

- Rafique Z, Abbas G, Shafi T. (2007). Comparison of arteriovenous fistula recirculation by thermodilution and urea-based method. *JCPSP*, 17 (10):603-606.
- Roce Tey R, Samon R, Ibrik O, Gimenez I, Viladoms J. (2008). Measurement of vascular access blood flow rate during hemodialysis in 38 patients using the thermodilution technique. A comparative study with the Delta-H method. *Nefrologia*, 4:447-452.
- Selçuk NY, San A, Tonbul HZ, Akarsu E. (1994). Hemodiyaliz ve CAPD etkinliğinin üre kinetik metodlarla değerlendirilmesi. *Türk Nefroloji Diyaliz ve Transplantasyon Dergisi*, 3:63-68.
- Shemesh D, Olsha O, Berelowitz D. (2004). An integrated vascular management programme. *Edtna/Erca Journal*, XXX4:201-212.
- Theelen B, Rorive G, Krzesinski JM, Collart F. (2002). Belgian peer review experience on the Achille's Heel in haemodialysis care: Vascular access. *Edtna/Erca Journal*, XXVIII4:164-169.
- Tonbul Z, San A, Selçuk Y, Uyanık BS. (1995). Single- needle diyalizde hemoliz ve resirkülasyon. *Türk Nefroloji Diyaliz ve Transplantasyon Dergisi*, 3:141-145.
- Tuğlular S, Şahin N, Akoğlu E. (1998). Resirkülasyon. İçinde: Hemodiyaliz Tedavi İlkeler El Kitabı. Ed: Akoğlu E., Barok Matbaacılık, Ankara.
- Türkmen F. (Ed), (2002). Hemodiyaliz Seminerleri, Deniz Ofset Matbaacılık, İstanbul.
- Ünver S, Atasoyu EM, Evrenkaya TR, Tülbek MY. (2003). İki ucu keskin bıçak: Hemodiyaliz kataterleri. *Türk Nefroloji Diyaliz ve Transplantasyon Dergisi*, 12 (4):184-190.

Ünver S, Atasoyu EM, Karaman B, Pekkaşalı Z, Evrenkaya TR. (2006). Venöz basıncı yüksek hemodiyaliz hastalarında AV fistül doppler USG verileri. *Türk Nefroloji Diyaliz ve Transplantasyon Dergisi*, 15 (4):213–217.

Waeleghem JPV, Elseviers M, De Vos JY. (2004). Vascular access recommendations for nephrology nurses. *Edtna/Erca Journal*, XX2:97–105.

9.EKLER

EK.1



Tarih : 25.07.2007

Sayın : 157

İLGİLİ MAKAMA ;

RTS Transmed Diyaliz ve Tıbbi Hiz. Tic. A.Ş ' inde çalışmakta olan hemşire Arzu KARTAL 'ın " Hemodiyalizdeki Resirkülasyonu Önlemede Hemşirenin Rolü " isimli yüksek lisans tez çalışmasını , RTS Transmed Diyaliz Merkezinde yapmasında tarafımızca sakıncası yoktur.

Sorum. Uzm. Hekim
Dr. Alphan Yılmaz

Transmed Diyaliz ve Tıbbi
Hizmetler
Ticaret A.Ş.
Libadiye Cad. No: 66
Küçükçamlica 34696 Üsküdar
İstanbul
Telefon: (0216) 327 77 56
(4 hat)
Fax: (0216) 326 62 00
www.rts.com.tr

 

EK.2

**MARMARA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ARAŞTIRMA ETİK KURULU**

**Sayı : B.30.2.MAR.0.01.02/AEK/ 1050
Konu :**

Sayın Yrd. Doç.Dr. Sezgi ÇINAR

**MAR-YÇ-2007-0171 protokol nolu "Hemodiyalizdeki resirkülasyonu önlemede
hemşirenin rolü" isimli projeniz Fakültemiz Araştırma Etik Kurulu tarafından incelenerek
onaylanmıştır.**

**Prof. Dr. Haner DİRESKENELİ
Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi
Araştırma Etik Kurul Başkanı**

EK.3

HASTA BİLGİLENDİRME FORMU

Çalışmanın ismi: Hemodiyalizdeki Resirkülasyonun Önlenmesinde Hemşirenin Rolü

Hasta No:

Hastanın Adı-Soyadı:

Bu çalışma; hemodiyaliz hastalarında resirkülasyonun önlenmesinde hemşirenin rolünü değerlendirmek amacıyla, Marmara Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu'nda Yüksek Lisans öğrencisi olan Arzu Kartal'ın Yüksek Lisans Tezi olarak planlandı.

Resirkülasyon, diyaliz esnasında diyaliz olmuş kanın dolaşıma ulaşmadan arter iğnesinden geçen kanla karışarak tekrar diyaliz olmasına denilmektedir. Resirkülasyon diyaliz etkinliğini azaltan önemli faktörlerden biridir. Arteriyal iğne venöz iğnenin üzerine yerleştirildiğinde ya da aynı damarda çok yakın konulduğunda resirkülasyon ortaya çıkar.

Bu çalışmaya katılarak hemodiyaliz tedavisi sırasında sizin damarlarınızda resirkülasyon olup olmadığı saptanacaktır. Hemodiyaliz tedavisi sırasında sizlerden kan alınarak resirkülasyon testi uygulanacaktır. Resirkülasyon varsa ve iğne giriş yerlerinden kaynaklanıyorsa, iğne giriş yerlerinin değişimi sağlanarak resirkülasyon sorununuz giderilmeye çalışılacaktır.

Araştırma süresince size hiçbir ilaç tedavisi ve zarar verecek herhangi bir uygulama yapılmayacaktır. Formda bulunan isminiz ve bilgileriniz bizde saklı kalacak, başka hiç bir amaç için kullanılmayacaktır.

Çalışmaya destek verdiğiniz için şimdiden teşekkür ederiz

EK.4

HASTA ONAY FORMU

Konu: Hemodiyalizdeki Resirkülasyonun Önlenmesinde Hemşirenin Rolü (tez çalışması)

Benhastalığımla ve fistülümle ilgili yanıtlamamı istedikleri bilgileri içiren anketi cevaplamayı ve resirkülasyon testi için ölçüm ve kan testlerini yaptırmayı kendi rızamla kabul ediyorum.

Hasta bilgilendirme formunu okudum, anladım ve yapılacak uygulamaları kendi rızamla kabul ediyorum.

Bu çalışmanın niteliği bana ayrıca Arzu KARTAL tarafından ayrıntılı olarak anlatıldı.

Anket sonuçlarının adım kullanılmamak koşulu ile ulusal ve uluslararası organizasyonlarda kullanılmasına, sunulmasına, bilimsel dergilerde yayınlanmasına izin veriyorum.

Tarih

Tanık:

Hasta:

Araştırmacının:

(Hasta yakını)

Adı-soyadı:

Adı-soyadı:

Adı-soyadı:

İmzası:

İmzası:

İmzası:

EK.5

HASTA TAKİP FORMU

ADINIZ:

1. Yaşınız:

2. Cinsiyetiniz: a. Erkek b. Kadın

3. Medeni Durumunuz: a. Evli b. Bekar

4. Eğitim Durumunuz: a. İlköğretim b. Ortaöğretim c. Üniversite
d. Lisans Üstü

5. Primer Böbrek Hastalığınız:

a. KGN b. KPN c. DM d. HTN e. FMF f. Diğer

6. Kaç Ay/Yıldır Diyalize Giriyorsunuz? :

7. Kaçınıcı Fistülünüz? :

8. Daha Önceki Fistül Fonksiyon Kayıplarınız Nelerdir?

a. Yetersiz Kan Akımı

b. Anevrizma

c. Trombüs

d. Stenoz

e. Diğer

9. Şu Andaki Fistülünüzün Açılış Tarihi :

10. Arter İğnesinin Fistüle Olan Uzaklığı :cm

11. Ven İğnesinin Fistüle Olan Uzaklığı :cm

12. İki İğne Arasındaki Mesafe :cm

13. Arter ve Ven İğnelerinin Pozisyonları :

14. Hemoglobin :
15. Hematokrit :
16. Na :
17. K :
18. Kreatinin (Giriş) :
19. Kreatinin (Çıkış) :
20. Ca :
21. Fosfor :
22. Glukoz :
23. Kt / V :
24. Üre (Giriş) :
25. Üre (30 dk sonra) :
26. Üre (Çıkış) :
27. Resirkülasyon Oranı :
28. Giriş kilosu :
29. Çıkış kilosu :
30. Giriş kan basıncı :
31. Çıkış kan basıncı :
32. Dializer tipi :
33. Kan akım hızı :
34. Diyalizdeki ven basıncı:
35. Kullanılan profil :
36. Kullanılan fistül iğne numarası:
37. Diyalizat akış hızı :

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	ARZU	Soyadı	KARTAL
Doğum Yeri	ZONGULDAK	Doğum Tarihi	09.07.1984
Uyruğu	T.C.	TC Kimlik No	55585123408
E-mail	arzu_kartal84@hotmail.com	Tel	0544 541 82 08

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Doktora/Uzmanlık		
Yüksek Lisans	Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü	
Lisans	Marmara Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu	2006
Lise	Zonguldak Mehmet Çelikel Anadolu Lisesi	2002

İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

	Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
1.	Diyaliz Hemşiresi	RTS Transmed Diyaliz Merkezi	3
2.			-
3.			-

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*
İngilizce	Orta	Orta	Orta

* Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

Yabancı Dil Sınav Notu #								
KPDS	ÜDS	IELTS	TOEFL IBT	TOEFL PBT	TOEFL CBT	FCE	CAE	CPE

Başarılmış birden fazla sınav varsa, tüm sonuçlar yazılmalıdır

KPDS: Kamu Personeli Yabancı Dil Sınavı; ÜDS: Üniversitelerarası Kurul Yabancı Dil Sınavı; IELTS:

International English Language Testing System; TOEFL IBT: Test of English as a Foreign Language-Internet-Based Test TOEFL PBT: Test of English as a Foreign Language-Paper-Based Test; TOEFL CBT: Test of English as a Foreign Language-Computer-Based Test; FCE: First Certificate in English; CAE: Certificate in Advanced English; CPE: Certificate of Proficiency in English

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
LES Puanı	55.116	52.821	50.526
(Diğer) Puanı			

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi
Mikrosoft Office 2003	İyi
SPSS	Orta

*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

Uluslararası ve Ulusal Yayınları/Bildirileri/Sertifikaları/Ödülleri/Diğer