

**T.C.  
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İÇ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI**

**KRONİK BÖBREK HASTALIĞI NEDENİ İLE  
HEMODİYALİZE GİREN HASTALARIN  
AYAKLARINDA NÖROPATİ DEĞERLENDİRMESİ**

**Ülker ÖZDEMİR**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI**

**Prof. Dr. Selçuk KESER**

**ZONGULDAK**

**2019**

**T.C.  
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İÇ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI**

**KRONİK BÖBREK HASTALIĞI NEDENİ İLE  
HEMODİYALİZE GİREN HASTALARIN  
AYAKLARINDA NÖROPATİ DEĞERLENDİRMESİ**

**Ülker ÖZDEMİR**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI**

**Prof. Dr. Selçuk KESER**

**ZONGULDAK**

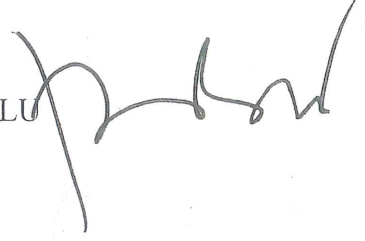
**2019**

**KABUL VE ONAY:**

**‘KRONİK BÖBREK HASTALIĞI NEDENİ İLE HEMODİYALİZE GİREN HASTALARIN AYAKLARINDA NÖROPATİ DEĞERLENDİRMESİ’** başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından değerlendirilerek, İç Hastalıkları Anabilim Dalı Podoloji Programı Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

19.07.2019

**Başkan** : Prof. Dr. Taner BAYRAKTAROĞLU



**Üye (Danışman)** : Prof. Dr. Selçuk KESER



**Üye** : Doç. Dr. Erkan ŞENGÜL



**ONAY:**

Yukarıda imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

TARİH 19 / 07 / 2019



Doç. Dr. Zehra SAFİ ÖZ

Sağlık Bilimleri Enstitü Müdürü

## ÖNSÖZ

Podoloji Yüksek lisans tez hazırlığım döneminde desteğini esirgemeyen, bilgi, beceri ve deneyimlerini benimle paylaşan değerli hocam ve tez danışmanım sayın Prof. Dr. Selçuk KESER'e,

Podoloji Yüksek lisans eğitiminde her türlü katkılarını bize sunan değerli bölüm hocam Sayın Prof. Dr. Taner BAYRAKTAROĞLU'na,

Tezimin yapılmasına izin veren Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi, Zonguldak Atatürk Devlet Hastanesi çalışanlarına ve yöneticilerine,

Çalışmam süresince istatistiksel analizlerimde yardımlarını esirgemeyen Sayın Doktor Öğretim Üyesi M. Çağatay BÜYÜKUYSAL'a,

Eğitim hayatımı aksatmadan iş hayatımı da sürdürmeme yardımcı olan Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Hemodiyaliz Ünitesi'nde çalışan sevgili arkadaşlarım ve ünite sorumlu hemşiresi Özlem DEMİR'e,

Manevi desteklerini hiç bir esirgemeyen sevdiklerime,

Her daim yanımda olan eşim Muhammet ÖZDEMİR'e

Bende sevgileri sonsuz olan kızlarım Elif ÖZDEMİR, Zeynep ÖZDEMİR ve Elanur ÖZDEMİR'e teşekkür ederim.

Ülker ÖZDEMİR

Temmuz, 2019, Zonguldak

## ÖZET

**Ülker ÖZDEMİR, Kronik Böbrek Hastalığı Nedeni ile Hemodiyalize Giren Hastaların Ayaklarında Nöropati Değerlendirmesi. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Podoloji Yüksek Lisans Programı, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak, 2019.**

Bu çalışma son dönem böbrek hastalığı nedeniyle hemodiyalize giren hastaların ayaklarında nöropatinin değerlendirilmesi amacıyla planlandı. Çalışmaya Diabetes Mellitus tanısı olmayan 35 hemodiyaliz hastası (Grup-I), Diabetes Mellitus tanısı olan 26 hemodiyaliz hastası (Grup-II), kronik böbrek hastalığı olmayan Tıp 2 Diabetes Mellitus tanısı olan 50 hasta (Grup-III) olmak üzere toplam 111 hasta alındı. Çalışma Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi (ZBEÜ) Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi Hemodiyaliz Ünitesi ve Zonguldak Atatürk Devlet Hastanesi Hemodiyaliz Ünitesi ile ZBEÜ Obezite ve Diyabet Uygulama ve Araştırma Merkezi Podoloji Ünitesi'nde gerçekleştirildi.

Nöropati tanısında kullanılan tanı kriterlerinden subjektif semptomların varlığı, Semmes Weinstein monofilament incelemesi, diyapazon ve biyoteziyometre ile vibrasyon algılama eşikleri ve aşıl refleksinin varlığı hazırlanan veri toplama formuna kayıt edildi.

Çalışmada yer alan sürekli değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler ortalama, standart sapma, medyan, minimum ve maksimum değerleriyle; kategorik değişkenler frekans ve yüzde ile gösterildi. Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro wilk testi ile incelendi. Normal dağılım göstermeyen değişkenlerin iki grup karşılaştırmalarında Mann Whitney-U testi, 3 ve daha fazla grup karşılaştırmalarında Kruskal Wallis testi, 2'li alt grup karşılaştırmalarında Bonferonni düzeltilmeli Mann Whitney-U testi kullanıldı. Nitel değişkenlerin gruplar arası karşılaştırmalarında Pearson ki-kare testi kullanıldı. Çalışmadaki tüm istatistiksel analizlerde p değeri 0,05'in altındaki sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Grup-I'de ki hastaların %17'sinde nöropati tespit edilirken Grup-II'de ki hastaların %69'unda, Grup-III'de ki hastaların %24'ünde nöropati tespit edildi. Grup II'de ki nöropati oranı Grup-I ve Grup-III'e göre anlamlı yüksek bulundu ( $p < 0.001$ ). Grup-I ve Grup-III arasında anlamlı fark bulunmadı ( $p > 0.05$ ). Sonuç olarak; hemodiyaliz

hastalarında Diabetes Mellitus olmasa da nöropati sık görülmektedir. Bundan dolayı hemodiyalize giren hastalara düzenli podolojik ayak muayenesinin yapılmasının ve nöropati açısından değerlendirilmesinin uygun olacağını düşünmekteyiz.

**Anahtar Kelimeler:** Hemodiyaliz, Nöropati, Semmes Weinstein Monofilament İncelemesi, Diyapazon, Biyoteziyometre, Aşil Refleksi



## ABSTRACT

**Ülker ÖZDEMİR, Evaluation Of Neuropathy At The Feet In Patients Which Hemodialysis With Chronic Kidney Disease. Zonguldak Bulent Ecevit University Graduate School of Health Sciences. Department of Internal Medicine, Podology Master's Program, Master's Thesis, Zonguldak, 2019.**

This study was planned to evaluation of neuropathy in the feet of patients which undergoing hemodialysis due to end-stage kidney disease. The study included in 111 hemodialysis patients. (Group-I) 35 hemodialysis patients without diabetes mellitus, (Group-II) 26 hemodialysis patients with diabetes mellitus, and (Group-III) 50 patients with type 2 diabetes mellitus without chronic kidney disease. The study was carried out in “Zonguldak Bulent Ecevit University (ZBEU) Health Application and Research Center Hemodialysis Unit” and “Zonguldak Ataturk State Hospital Hemodialysis Unit” and “ZBEU Obesity and Diabetes Application and Research Center Podology Unit”.

The diagnostic criteria that, presence of subjective symptoms, Semmes Weinstein monofilament examination, vibration detection thresholds with diapason and biotesiometer, and presence of achilles reflex, used in the diagnosis of neuropathy were recorded in the data collection form. Descriptive statistics of continuous variables in the study were shown by means, standard deviation, median, minimum and maximum values; and categorical variables shown by frequency and percentage. The suitability of the continuous variables to normal distribution was examined by Shapiro Wilk test. Mann Whitney-U test was used for comparison of two groups of variables that did not show normal distribution, Kruskal Wallis test was used for comparisons of 3 or more groups, and Bonferonni corrected Mann Whitney U test was used for comparisons of 2 subgroups. Pearson chi-square test was used to compare qualitative variables between groups. In all statistical analyzes in the study, p values less than 0.05 were considered statistically significant.

Neuropathy was detected in 17% of Group-I patients, 69% of Group-II patients and 24% of Group-III patients. The rate of neuropathy in Group II was significantly higher than Group-I and Group-III ( $p < 0.001$ ). There was no significant difference between Group-I and Group-III ( $p > 0.05$ ).

As a result; Since neuropathy is seen frequently in hemodialysis patients without diabetes mellitus, we think that regular podological foot examination and evaluation of neuropathy should be appropriate for hemodialysis patients.

**Key Words:** Hemodialysis, Neuropathy, Semmes Weinstein Monofilament Examination, Tuning Fork, Biotesiometer, Achilles Reflex





## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ADA	Amerikan Diyabet Birliği
AKŞ	Açlık kan şekeri
Ca	Kalsiyum
DM	Diabetes mellitus
DPN	Diyabetik periferik nöropati
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
GFH	Glomerüler filtrasyon hızı
HD	Hemodiyaliz
HT	Hipertansiyon
IDF	Uluslararası Diyabet Federasyonu
K	Potasyum
KBH	Kronik böbrek hastalığı
KDT	Kantitatif duyuusal test
Na	Sodyum
P	Fosfor
PD	Periton diyalizi
PNP	Periferik nöropati
PTH	Parathormon
RRT	Renal replasman tedavisi
SDBH	Son dönem böbrek hastalığı
SWMİ	Semmes-Weinstein monofilament incelemesi
TEMD	Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği
TND	Türk Nefroloji Derneği
ÜPN	Üremik periferik nöropati
VAE	Vibrasyon algılama eğiği
Vit-B12	Vitamin B12
VKİ	Vücut kitle indeksi

## ŞEKİL DİZİNİ

<b><u>Sekil</u></b>	<b><u>Sayfa</u></b>
1. Semmes Weinstein monofilament (SWM) ile duyu muayenesi	24
2. 128 Hz diyapazon ile duyu testi	25
3. Biyoteziyometre ile duyu testi	26
4. Çalışma gruplarının cinsiyet dağılımları ve oranları	35
5. Gruplara göre nöropati dağılımı.	43



## TABLO DİZİNİ

<b><u>Tablo</u></b>	<b><u>Sayfa</u></b>
1. KDOQI kılavuzuna göre kronik böbrek hastalığının evreleri	4
2. T.C. Sağlık Bakanlığı ve Türk Nefroloji Derneği'nin "Türkiye'de nefroloji diyaliz ve transplantasyon" temalı 2017 ortak raporunda, RRT tipine göre dağılımı	6
3. KBH'nda görülen klinik özellikler	6
4. Periferik nöropati yapan sistemik hastalıklar	13
5. Grup-I Kronik böbrek hastalığının etyolojileri	35
6. Çalışma gruplarının demografik ve laboratuvar sonuçları ile istatistiksel analizleri	36
7. Grup-I'e ait demografik, klinik verilerin, laboratuvar ortalamaları ve nöropati tanı kriterlerinin sayısı (oranı) ile istatistiksel değerlendirme sonuçları	38
8. Grup-I'e ait nöropatili hastaların tanı kriterlerinin dağılımı	39
9. Grup-II'ye ait demografik, klinik verilerin, laboratuvar ortalamaları ve nöropati tanı kriterlerinin sayısı (oranı) ile istatistiksel değerlendirme sonuçları	39
10. Grup-II'ye ait nöropatili hastaların tanı kriterlerinin dağılımı	40
11. Grup-III'e ait demografik, klinik verilerin, laboratuvar ortalamaları ve nöropati tanı kriterlerinin sayısı (oranı) ile istatistiksel değerlendirme sonuçları	41
12. Grup-III'e ait nöropatili hastaların tanı kriterlerinin dağılımı	42
13. Gruplarda nöropati tanısı konulan olgularda nöropati tanı kriterlerinin oranı ve istatistiksel değerlendirme sonuçları	42
14. Gruplara göre nöropatinin sayısı, yüzde ve istatistiksel değerlendirme sonuçları	44

## İÇİNDEKİLER

### Sayfa

Tez Kabul ve Onay.....	iii
Önsöz .....	iv
Özet .....	v
İngilizce Özet (Abstract).....	vii
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	ix
Şekil Dizini .....	x
Tablo Dizini .....	xi
1. GİRİŞ .....	1
1.1. Araştırmanın Konusu .....	1
1.2. Araştırmanın Önemi.....	2
1.3. Araştırmanın Amacı.....	3
1.4. Araştırmanın Hipotezi.....	3
2. GENEL BİLGİLER .....	4
2.1. Kronik Böbrek Hastalığı Tanımı.....	4
2.1.1 Kronik böbrek hastalığının sınıflandırılması .....	4
2.1.2 Kronik böbrek hastalığının etiyolojisi.....	4
2.1.3 Kronik böbrek hastalığının tedavisi .....	5
2.1.4. Hemodiyaliz .....	6
2.1.5. Kronik böbrek hastalığının klinik özellikleri .....	6
2.1.6. Üremik sendrom.....	7
2.1.7. Üremik nöropati .....	8
2.2. Diabetes Mellitusun Tanımı ve Epidemiyolojisi.....	8
2.2.1. Diabetes Mellitusun tanı kriterleri .....	9
2.2.2. Diabetes Mellitusun sınıflandırılması .....	9
2.2.3. Diyabetin komplikasyonları .....	10

2.3. Nöropati .....	12
2.3.1 Periferik nöropati sınıflandırması .....	14
2.4. Polinöropatilerde Tanı Yöntemleri .....	20
2.4.1. Duyunun değerlendirilmesi .....	21
2.4.2. Semmes-Weinstein monofilament incelemesi .....	23
2.4.3. 128 Hz Diyaazon ile duyu testi .....	24
2.4.4. Biyoteziyometre .....	25
2.4.5. Aşil refleksi .....	26
2.5. Nöropati Tedavi .....	27
3. GEREÇ VE YÖNTEM .....	28
3.1. Araştırmanın Tipi .....	28
3.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Zaman .....	28
3.3. Araştırmanın Evren ve Örneklemi .....	28
3.4. Veri Toplama Araçları .....	29
3.5. Veri Toplama Süreci .....	30
3.6. Araştırma Uygulama Şeması .....	32
3.7. Araştırmanın Bağımlı ve Bağımsız Değişkenleri .....	33
3.8. Verilerin Analizi .....	33
3.9. Etik Yaklaşım .....	33
4. BULGULAR .....	35
5. TARTIŞMA .....	45
6. SONUÇLAR .....	50
7. KAYNAKLAR .....	53
8. EKLER .....	62
8.1. EK 1. Olgu Rapor Formu .....	62
8.2. EK 2. Etik Kurul Kabul Belgesi .....	64

8.3. EK 3. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi Kurumu Yasal İzin Belgesi.....	65
8.4. EK 4. Zonguldak Atatürk Devlet Hastanesi Yasal İzin Belgesi .....	66
8.5. EK 5. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Obezite Ve Diyabet Uygulama Ve Araştırma Merkezi Yasal İzin Belgesi .....	67
8.6. EK 6. Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu .....	68
9. ÖZGEÇMİŞ .....	72



# 1. GİRİŞ

## 1.1. Araştırmanın Konusu

Kronik böbrek hastalığı (KBH), böbrek fonksiyonlarında ya da glomerüler filtrasyon hızında azalma sonucu vücutta üremik toksinlerin birikmesi, sıvı-solüt ve asit-baz dengesinin bozulması, metabolik ve endokrin fonksiyonlarında ilerleyici bozulma hali olarak tanımlanmaktadır (1). KBH, Diabetes Mellitus (DM) hastalığının oldukça önemli bir komplikasyonudur. Gerek DM, gerekse KBH pek çok nörolojik komplikasyona neden olabilmektedir. Periferik nöropati bu komplikasyonlar arasında en sık görülenidir; KBH gelişmiş DM hastalarının en az %50'sinde periferik nöropati varlığı bildirilmiştir (2). Üremi, kronik böbrek hastalarında nörolojik fonksiyon bozukluklarına sebep olabilir ve bu bozukluklar, hastalarda morbidite ve mortalite oranının artmasında önemli bir etkidir (3). Kronik böbrek hastalığı olan hastalarda periferik nöropati görülme oranı %74.6 olarak bildirilmektedir. Son dönem böbrek hastalığı (SDBH) olan yetişkinlerde ayak ülseri ve alt ekstremitte amputasyonu riski daha yüksektir. Ayak ülserinin görülme sıklığı ile ilgili araştırmaların çoğu, diyabetik ayak ülserinin diyabetin başlıca komplikasyonlarından biri olması nedeniyle diyabet hastalarına odaklanmaktadır. Diyabetli ve evre 4 veya evre 5 KBH olan hastalarda, yaygın ayak ülserasyonunun diyalizle tedavi edilen hastalarda prediyaliz hastalarından 5 kat daha yüksek olduğu gösterilmiştir. Ayrıca diyaliz alan hastalarda diğer alt ekstremitte komplikasyonlarının prevalansının (amputasyon, periferik arter hastalığı, önceki ülser ve nöropati) 2 kat daha yüksek olduğu rapor edilmiştir. Ayakta görülen nöropati, ayak ülserleri ve ortaya çıkacak amputasyonlar için önemli bir risk faktörüdür (4-6).

Diyabetik periferik nöropati (DPN) her zaman klinik olarak belirgin değildir ve olguların çoğunda subklinikdir (7). Bu nedenle, hekimin izlemler sırasında sadece subjektif semptomlara dikkat etmesi durumunda DPN'nin saptanması kaçınılmaz olarak gecikecek ve bu şekilde tedavi ve prognoz etkilenecektir. DPN'nin saptanması açısından yüksek başarı oranı ile sinir ileti testlerinin incelenmesi kesin olarak etkili bir yaklaşımdır (8). Buna karşılık, zaman gerektirmesi ve pahalı olması, poliklinikte izlenen hastalarda DPN taraması açısından çoğu hekim bu yaklaşımı uygun bulmamaktadır (9). Bu nedenle, kısıtlı bir zaman içinde gerçekleştirilebilen çok sayıda

alternatif kantitatif duysal test (KDT) protokolü öne sürülmüş ve etkinlikleri bildirilmiştir (10-12). Semmes-Weinstein monofilament incelemesi (SWMI) diyabetik ayakta koruyucu duyu kaybının saptanması amacı ile kullanılmaktadır (13-16). Son zamanlarda bu yöntem, DPN taraması için kullanılması amacı ile diğer KDT protokolleri ile birlikte ya da daha ince kalibreli diğer filamentler kullanılarak test edilmektedir (17-19).

Sağlık alanında ayak hastalıkları üzerine tedavi ve bakım hizmeti sunan podolojik açıdan hemodiyalize giren hastaların değişik yöntemlerle değerlendirilmesi yanında üremik periferik nöropati açısından da bu şekilde değerlendirildiğinde kaliteli bakım almış olacak ve komplikasyonlardan zarar görme olasılığı en aza indirilecektir.

Kronik böbrek hastalığına bağlı ayakta görülen nöropati hasta tarafından zor fark edilmekte ancak klinik değerlendirmeye ortaya çıkarılabilmektedir. Bu çalışmada kronik böbrek hastalığı nedeniyle hemodiyalize giren hastaların ayaklarındaki nöropati prevalansını subjektif semptomlar, monofilament duyu testi, diyapazon, biyoteziyometre cihazı ve aşıl refleksi ile değerlendirmeyi amaçladık.

## **1.2. Araştırmanın Önemi**

Hemodiyaliz hastalarında görülen üremik periferik nöropati (ÜPN); ve ekstremitelerin uç kısımlarını (özellikle alt ekstremiteleri) tutan, genellikle simetrik, duysal-motor bir nöropatidir. Tutulum eldiven ve çorap tarzındadır. Hastalarda klinik olarak ekstremitelerde uyuşma, yanma ve ağrı gibi duysal nöropati bulguları, motor nöropati bulgularından daha erken gelişir (20). Nöropati; motor sinir iletim çalışmaları, vibrasyon algılanması, uyarılmış görsel ve duysal beyin sapı uyarılma potansiyelleri gibi çalışmalarla saptanır (20). KBH'nda görülen periferik nöropatinin ortaya çıkması böbrek hastalığının derecesine bağlıdır. Üremik periferik nöropatinin klinik bulguları genellikle glomerüler filtrasyon hızı (GFH) 12ml/dk'nın altına düştüğünde görülmeye başlar (21). Hastalarda duysal semptomların başlaması hemodiyaliz tedavisinin başlanması için endikasyon oluşturur. Hemodiyaliz tedavisi ile nöropatinin düzelmesi başlangıçta daha hızlı, sonrasında daha yavaştır (20). ÜPN'nin tedavisinde diyaliz tedavilerinden birisi olan sürekli ayaktan periton diyalizi (SAPD) ile iyileşme kısmi olmakla birlikte hemodiyaliz tedavisi ile nöropatinin ilerlemesinin engellendiği gösterilmiştir (22).



Hemodiyaliz hastalarında görülen ÜPN ile kronik alkolizm, diabetes mellitus, kurşun zehirlenmesi, amiloidoz, sistemik lupus eritamatozis, vitamin-B1, vitamin-B6, vitamin-B12, folik asit eksikliğinde görülen periferik nöropatiyi (PNP) klinik ve laboratuvar olarak ayıracak kesin bir yöntem henüz yoktur (23).

Bu araştırmada, hemodiyalize giren hastaların ayaklarında üremik periferik nöropatinin değerlendirilmesi, kanıt temelli podolojik uygulamalara önemli bir kaynak oluşturacağını düşünmekteyiz.

### **1.3. Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmada kronik böbrek hastalığı nedeni ile diyabeti olan ve olmayan hemodiyaliz hastalarının ayaklarında nöropati prevalansı ve ilişkili demografik, klinik ve laboratuvar parametrelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

### **1.4. Araştırmanın Hipotezi**

H0: Kronik böbrek hastalığı nedeni ile diyalize giren hastaların ayaklarında nöropati sıklığı sadece diyabeti olan hastalardaki nöropati sıklığı ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Kronik Böbrek Hastalığı Tanımı

Kronik böbrek hastalığı 2002 yılında National Kidney Foundation - Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (NKF-KDOQI) tarafından yayınlanan Kronik Böbrek Hastalığı Değerlendirme ve Sınıflama Kılavuzuna göre; Glomerüler Filtrasyon Hızı (GFH) normal veya düşük olmasının yanında, böbrekte 3 ay veya 3 aydan daha uzun devam eden yapısal veya fonksiyonel bozukluğun olması, 2 - 3 ay veya daha uzun süredir böbrekte yapısal bozukluk olsun veya olmasın GFH'nin 60 ml/dk/1.73 m<sup>2</sup>'den daha düşük olması olarak tanımlanmıştır (24, 25).

#### 2.1.1 Kronik böbrek hastalığının sınıflandırılması

Geçmişte KBH hafif, orta ya da ağır şeklinde tanımlanırken günümüzde hastaların tanı, takip ve tedavisinde uluslararası bir standart oluşturulması için GFH değerine göre KDIGO kılavuzunda KBH 5 evreye ayrılmaktadır (24, 26). KDOQI kılavuzuna göre kronik böbrek hastalığının evreleri Tablo 1 'de gösterilmiştir.

**Tablo 1.** KDOQI kılavuzuna göre kronik böbrek hastalığının evreleri

Evre	Tanım	GFH (ml/dk/1.73 m <sup>2</sup> )
1	Normal veya artmış GFH ile birlikte böbrek hasarı	≥90
2	Hafif GFH azalması ile birlikte böbrek hasarı	60 – 89
3	Orta derecede böbrek yetmezliği	30 – 59
4	Şiddetli böbrek yetmezliği	15 – 29
5	SDBH	<15

#### 2.1.2 Kronik böbrek hastalığının etiyolojisi

KBH birçok nedenle gelişebilir. Bu nedenlerin sıklığı farklı ülkelere, ırka ve cinsiyete göre değişiklik göstermektedir. KBH'nın en sık görülen sebepleri arasında diabetes mellitus, kronik glomerülonefritler, hipertansiyon, polikistik böbrek hastalığı, obstrüktif nefropati, interstisyel böbrek hastalıkları gelmektedir. Ülkemizde son 20 yılda hastalık etiyolojisinde değişiklikler görülmüştür. Önceki yıllarda KBH'nın en sık

nedeni glomerülonefritler oluştururken günümüzde en sık nedeni diabetes mellitus ve hipertansiyon oluşturmaktadır (27-29).

Kronik böbrek hastalığı görülme oranında ülkemizde ve tüm dünyada giderek artmaktadır. Sağlık Bakanlığı ve Türk Nefroloji Derneği (TND)'nin 2012 yılı kayıtlarında böbrek nakli ve diyaliz tedavileri uygulanan yaklaşık 62.000 hasta bulunmaktaydı (30). TND 2016 yılı sonu verilerine göre böbrek nakli ve diyaliz tedavileri uygulanan yaklaşık 74.475 hasta bulunmaktadır (31).

### **2.1.3 Kronik böbrek hastalığının tedavisi**

Kronik böbrek hastalığında öncelikle altta yatan patoloji etkili ve sürekli bir şekilde tedavi edilip kontrol edilmelidir. Hipertansiyon hastasında etkin kan basıncı regülasyonu, diabetes mellitus hastasında ise etkin kan şekeri regülasyonu sağlanmalıdır. Altta yatan nefritik veya nefrotik sendromlu olgularda gerekli immünsüpresif tedaviler de etkin olarak uygulanmalıdır.

GFH evresine göre evre 5 olan son dönemde ortaya çıkan ve böbrek yetmezliği ile gelişen bu klinik sendrom üremi olarak tanımlanır. KBH evre 5 yani son dönem böbrek hastalığı geliştiğinde renal replasman tedavisi (RRT) yapılması gerekir. Renal replasman tedavileri; hemodiyaliz, periton diyalizi ve böbrek naklidir (32).

Ülkemizde Türk Nefroloji Derneği 2013 verilerine göre Türkiye’de RRT alan hasta sayısı 61.677’dir (15). Bu sayı 2009 yılında 59.443’tür (16). Renal replasman tedavilerine ihtiyacı olan hasta sayısı sürekli artmaktadır. Ulusal Hemodiyaliz, Transplantasyon ve Nefroloji Kayıt Sistemi’nin 2012 yılına ait raporuna göre RRT alan hastaların %79.28’i düzenli hemodiyaliz programında, %7.75’i periton diyalizi (PD) programında ve %12.97’si böbrek transplantasyonu olan SDBH hastasıdır (33).

T.C. Sağlık Bakanlığı ve Türk Nefroloji Derneği’nin “Türkiye’de nefroloji diyaliz ve transplantasyon” temalı 2017 ortak raporunda, RRT tipine göre dağılımı Tablo 2’de gösterilmiştir.

**Tablo 2.** T.C. Sağlık Bakanlığı ve Türk Nefroloji Derneği'nin "Türkiye'de nefroloji diyaliz ve transplantasyon" temalı 2017 ortak raporunda, RRT tipine göre dağılımı.

RRT Tipi	Sayı	Yüzde
Hemodiyaliz	58.635	75.84
Periton Diyalizi	3.346	4.33
Böbrek Nakli	15.330	19.83
Toplam	77.311	100.00

#### 2.1.4. Hemodiyaliz

Hemodiyaliz işlemi; vücutta biriken üremik toksinlerin yarı geçirgen bir membran olan diyalizör ile uygun diyaliz solüsyonu kullanılarak hastanın kanının hemodiyaliz cihazında değişiminin sağlanmasıdır. Hemodiyaliz başlanması kararı genellikle GFH seviyesine göre, klinik bulgularla birlikte verilir.  $GFH < 10 \text{ ml/dk/1.73 m}^2$ , kreatinin  $> 12 \text{ mg/dL}$  veya BUN (Blood-urea-nitrogen)  $> 100 \text{ mg/dL}$  değerlerinde genellikle diyaliz tedavisi başlanabilmektedir. Hastada üremik komplikasyonlar gelişmesi (perikardit, nöropati, ensefalopati, gibi), refrakter hiperkalemi olması, tedaviye rezistan metabolik asidoz ve tedaviye yanıt vermeyen hipervolemik yüklenme gibi diğer durumlar olması da diyaliz başlama endikasyonlarındandır (34).

#### 2.1.5. Kronik böbrek hastalığının klinik özellikleri

Kronik böbrek hastalığında görülen klinik özellikler etkilediği sistemlere göre Tablo 3'de gösterilmiştir (12, 13).

**Tablo 3.** KBH'nda görülen klinik özellikler

Etkilediği Sistem	Etkileri
<b>Santral Sinir Sistemi</b>	Konsantrasyon bozukluğu, huzursuzluk, ajitasyon, konvülsiyon, koma, konuşma bozukluğu, uyku düzensizlikleri, demans, baş ağrısı, sersemlik, yorgunluk, meningism, tik, titreme, kasılma, terleme bozuklukları, psikolojik bozukluklar
<b>Periferik Sinir Sistemi</b>	Polinöropati, mononöritis multiplex huzursuz bacak(restless leg), kramplar
<b>Dolaşım Sistemi</b>	Hipertansiyon, perikardit, ödem, ateroskleroz, kardiyomyopati, aritmi, kalp kapak hastalığı
<b>Sindirim Sistemi</b>	İştahsızlık, hıçkırık, parotit, bulantı, kusma, kanama, gastrit, ağız yarası, pankreatit, ülser, kronik hepatit, reflü, özafajit (kandida, herpes...), bağırsak tıkanıklığı, bağırsak delinmesi, asit

<b>Solunum Sistemi</b>	Üremik akciğer, akciğer ödemi, plevral sıvı
<b>Deri</b>	Kaşıntı, hiperpigmentasyon, solukluk, tırnak bozuklukları, üremik döküntü, ciltte yara, yara iyileşmesinde gecikme
<b>Kas-İskelet Sistemi</b>	Üremik kemik hastalığı, osteomalazi, osteoporoz, hiperparatiroidi, beta2-mikroglobülin amiloidozu, D vitamini metabolizması bozuklukları, artralji, artrit
<b>Hematolojik Sistem</b>	Kanama bozuklukları, anemi, eritrosit fragilitesinde artış, lenfopeni, alüminyuma bağlı mikrositik anemi
<b>İmmünolojik Sistem</b>	Enfeksiyonlara eğilim, bağışıklık sisteminin zayıflaması
<b>Endokrin Sistemi</b>	Glukoz intoleransı, kolesterol ve trigliserit yüksekliği, büyüme-gelişme geriliği, libido azalması, hipogonadizm, impotans, hiperürisemi, , hiperprolaktinemi, beslenme bozukluğu
<b>Sıvı ve Elektrolit Dengesi</b>	Hipo ve hipervolemi, hipo ve hipernatremi, hipokalsemi, hipo ve hiperpotasemi, hiperfosfatemi, hipermagnezemi, metabolik asidoz
<b>Ayrıca</b>	Kilo kaybı, susuzluk, hipotermi, ağız kokusu, cilt ve cilt altı kalsifikasyonu, karpal tünel sendromu, gece sık idrara çıkma

Anemi kronik böbrek hastalığının erken evresinde görülmeye başlar (35). Sindirim sistemi komplikasyonlarından olan iştah azalması, bulantı, kusma, ağız kokusu, stomatit, gastrit, peptik ülser ve kanama KBH'de ilk görülen bulgulardandır. KBH'de başlıca görülen nörolojik şikâyet ve bulgular; baş ağrısı, huzursuzluk, ajitasyon, konvülsiyon, koma, konuşma bozukluğu, uyku düzensizlikleri, demans, sersemlik, yorgunluk, meningizm, tik, titreme, kasılma, terleme bozuklukları huzursuz bacak sendromu, periferik nöropati ve otonomik nöropatiye bağlı ortostatik hipotansiyon sıklıkla görülmektedir. Ayrıca periferik nöropati sıklıkla görülür. Periferik nöropati genellikle simetrik, distalden başlar proksimale doğru yavaş ilerleme gösterir. ÜPN'de ilk görülen bulgu uyuşukluktur (36).

### 2.1.6. Üremik sendrom

Üremik sendrom; kronik böbrek hastalığında görülen böbrek hastalığının ilerlemesiyle ortaya çıkan ve birçok sistemi etkileyen sistemik zehirlenmeye benzeyen ciddi bir klinik tablodur (37).

### **2.1.7. Üremik nöropati**

Kronik böbrek hastalığı olan hastalarda üremik toksinlerin neden olduğu santral sinir sistemi ve periferik sinir sistemi bozuklukları çok görülmektedir. Üremik nöropati Hegstrom tarafından ilk kez 1962 yılında tanımlanmıştır (38). Kronik böbrek hastalığı çoğunlukla merkezi sinir sistemi bozukluğu ve periferik nöropati ile komplike olur (39). KBH'da görülen üremik nöropati oranı, böbrek hastalığının süresi ve şiddetine bağlı olarak %10-80 arasında değişmektedir. Üreminin, toksik etkileri bilinen metabolik komponentlerinin ve de diyaliz ile ilişkili metabolik değişikliklerin beyin ve beyin sapında bazı bölgelerde değişiklikler yaptığı bilinmektedir (40).

Kronik böbrek hastalığında merkezi sinir sistemi ve periferik sinir sistemi bozukluklarına neden olan faktörler net olarak bilinmemektedir (41). Kronik böbrek hastalığında vücutta biriken üremik toksinler (üre, kreatinin, ürik asit, guanidin bileşikleri, hippürik asit, bazı amino asitler, poliaminler, polipeptidler, indolik asit, fenoller, aseton, glukuronik asit, miyoinositol, karnitin, parathormon, fosfat ve sulfat gibi organik ve inorganik maddeler) nörolojik sistemin tamamını etkileyebilir (42).

Nöropati gelişme riski GFH azaldıkça artmakta olup erkek cinsiyette daha sık görülmektedir. Nöropatide görülen ilk semptomlar bacaklarda gelişen yorgunluk ve akşamları artan yanma tarzı ağrılardır. Muayene bulgularında ise ilk görülen vibrasyon duyu kaybı ve derin tendon reflekslerinin azalması veya kaybıdır (43, 44).

### **2.2. Diabetes Mellitusun Tanımı ve Epidemiyolojisi**

Diyabet, pankreastan salgılanan insülinin eksikliği ya da insülin metabolizmasındaki bozukluklar nedeniyle vücudun karbonhidrat (KH), protein ve yağlardan yeterince yararlanamadığı, hiperglisemi ile karakterize, sürekli yakın tıbbi bakım gerektiren, bir endokrinolojik bozukluktur (45, 46).

1980-2011 yılları arasında dünya çapında diyabet hastası sayısı iki katına çıkmıştır (47).

2017 yılında yaklaşık 424 milyon kişinin diyabet hastası olduğu, bu sayının 2045 yılına kadar 628 milyona çıkacağı düşünülmektedir (4). 2017 yılında 4 milyona yakın insan diyabet ve ilişkili sorunlar nedeniyle hayatını kaybetmiştir (48).

Uluslararası Diyabet Federasyonu (IDF) verilerine göre ülkemizde diyabet prevalansının %12.8 olduğu ve 6.7 milyon diyabetli birey bulunduğu, 2045 yılında ise erişkin nüfusta bu oranın 11.2 milyon olacağı ifade edilmektedir (49) .

### **2.2.1. Diabetes Mellitusun tanı kriterleri**

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından belirlenen bugünkü kriterlere göre diyabet, plazmada ki glikoz yüksekliğine göre tanılanmaktadır. Aşağıdaki kriterlerden sadece biri tanı için yeterli olmaktadır.

Diabetes Mellitus için Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği (TEMD) tarafından aşağıdaki tanı kriterleri önerilmektedir.

- 8 saat açlık sonrası plazma açlık glukozunun 126mg/dl veya üzerinde olması,
- Oral glukoz tolerans testinin 75 gr glikoz ile yapılanında, 2. saat plazma glukozunun 200mg/dl veya üzerinde ölçülmesi,
- Rastgele ölçülen plazma glukoz seviyesinin 200mg/dl veya üzerinde olması ve beraberinde diyabet semptomlarının bulunması,
- Ulusal Glikohemoglobin Programı tarafından sertifikalandırılmış bir merkezde yapılan HbA1c ölçümünde, değerin %6,5 (48 mmol/mol) veya üzerinde olması (50).

### **2.2.2. Diabetes Mellitusun sınıflandırılması**

1980 ve 1985 yıllarında DSÖ tarafından önerilen eski sınıflandırma sistemine göre diyabet, insüline bağımlı olan ve olmayan diyabet şeklinde sınıflandırılmaktaydı. 2011 yılında Amerikan Diyabet Birliği (ADA) tarafından ortaya konulan yeni sınıflandırma sistemi DSÖ tarafından da kabul edilmiştir. Buna göre 4 tip diyabet tanımlanmaktadır (51).

1.Tip 1 DM: Tip 1 diyabet, vücudun beta hücrelerinin pankreastaki otoimmün yıkımı nedeniyle insülin üretememesiyle karakterize kronik bir hastalıktır (52).

2.Tip 2 DM: Tip 2 Diabetes Mellitus, hiperglisemi ile karakterize ve insülin etkisine direnç, yetersiz insülin sekresyonu ve aşırı veya uygunsuz glukagon sekresyonu ile

oluşan bir dizi fonksiyon bozukluğundan oluşur. Obezite ve sedanter yaşam tarzındaki artışa bağlı olarak prevalansı hızla artmaktadır (53).

3.Gestasyonel DM: Gestasyonel diyabet gebelikte ortaya çıkan veya ilk defa gebelikte tanı alan karbonhidrat intoleransıdır (54).

4.Diğer Spesifik Diyabet Tipleri:

- Beta hücre fonksiyonunda genetik bozukluklara bağlı gelişen diyabet.
- İnsülin fonksiyonunda genetik bozukluklara bağlı gelişen diyabet.
- Pankreas hastalıklarına bağlı gelişen diyabet.
- Endokrin hastalıklarına bağlı gelişen diyabet.
- İlaç ve kimyasal maddelere bağlı gelişen diyabet.
- Enfeksiyonlara bağlı gelişen diyabet.

Genetik bozukluklar, pankreasın ekzokrin bozuklukları, Cushing, akromegali gibi endokrinopatiler, ilaç ve kimyasallar, enfeksiyonlarla ilişkili diyabet gibi daha az sıklıkta görülen alt tipleri içerir (46).

### **2.2.3. Diyabetin komplikasyonları**

Diabetes Mellitus, temelde insülin sekresyonundaki bozulma ve/veya insülin hormonuna karşı dokularda dirençle ortaya çıkan, karbonhidrat, yağ ve protein metabolizmasında bozukluklarla seyreden heterojen bir bozukluğun ortak adıdır. Bu bozukluklar sonucunda gelişen hiperglisemi, hiperglisemi ilişkili akut komplikasyonlar ve uzun dönemde ortaya çıkan uç organ hasarı hastalığının temelini oluşturur. Özellikle renal, kardiyovasküler yapılar, sinirler, gözler üzerindeki etkileriyle yaşam kalitesi ve yaşam süresi üzerinde olumsuz sonuçlar doğurur (46).

DM tüm dünyada önemli bir tıbbi problemdir. Diyabet, hastaları tipik olarak en üretken yıllarında bireyleri etkilediğinden hasta ve toplum üzerinde önemli derecede etkisi olan bir dizi uzun vadeli sistemik komplikasyonlara neden olur (55).

Diyabetin komplikasyonları akut ve kronik olarak iki alt grupta incelenmektedir. Kronik komplikasyonlar da kendi arasında mikrovasküler ve makrovasküler olarak sınıflandırılmaktadır.



### 2.2.3.1. Akut komplikasyonlar

- 1- Diyabetik Ketoasidoz (DKA),
- 2- Hiperosmolar Hiperglisemik Durum (HHD),
- 3- Laktik Asidoz (LA),
- 4- Hipoglisemi

### 2.2.3.2. Kronik komplikasyonlar

#### 1 DM'nin makrovasküler komplikasyonları

- 1- Koroner Arter Hastalığı (KAH) ve Ateroskleroz
- 2- Serebrovasküler Olay (SVO)
- 3- Periferik Arter Hastalıkları (56).

#### 2. DM'nin mikrovasküler komplikasyonları

- 1- Diyabetik Nefropati
- 2- Diyabetik Nöropati
- 3- Diyabetik Retinopati (57).

#### *Diyabetik nefropati*

Kimmelsteil ve Wilson tarafından ilk defa 1936'da tanımlanan diyabetik nefropati, diyabetin sık görülen ve son dönem böbrek yetmezliğine kadar giden mikrovasküler bir komplikasyonudur. Dünyada diyabet ve diyabete bağlı komplikasyonların görülme hızındaki ciddi artışlar nedeniyle son dönem böbrek hastalığının en önemli etyolojik faktörüdür (58).

ADA klavuzuna göre Tip 1 DM'li hastalar beşinci yıldan sonra, Tip 2 DM'li hastalarda tanı anından itibaren diyabetik nefropati için risk altındadır ve yıllık olarak üriner albumin ölçümü ve GFH ölçümü yapılmalıdır. Diyabetik nefropati, başka nedenlerle açıklanamayan albüminüri ve/veya GFH düşüklüğü ile karakterize bir klinik tanıdır (59).

### *Diyabetik nöropati*

Diyabetik nöropati, Tip 1 ve Tip 2 DM'li hastaların %50'sini etkileyen diabetes mellitusun (DM) en sık görülen komplikasyonudur (60). Nöropati, periferik ve otonom sinirlerin harabiyeti sonucu oluşan durumdur. Tek bir klinik tablo şeklinde değil, proksimal ve distal sinirleri veya otonomik sinir sistemini tutan bir klinik sendromdur. Gelişmemiş ülkelerde en sık rastlanan tipi, periferik nöropatidir. Nöropati prevalansı kötü glisemik kontrol ve süresiyle doğru orantılıdır. Klinik semptomlar; ayaklarda uyuşma, ağrı duyusunda kayıp, parestezi, ağrı ve temas bağı sensitivite vardır (22, 61, 62).

### *Diyabetik retinopati*

Diyabetik retinopati 20–65 arası yaş grubunda tüm dünyada görülen önlenebilen ve / veya tedavi edilebilen en sık mikrovasküler komplikasyonlarından. Diyabetik retinopatinin gelişmesinde ve ilerlemesinde kan glikozunun sürekli yüksek olması en önemli sebeplerinden birisidir (63).

## **2.3. Nöropati**

Nöropati, periferik sinirlerin hasarı ya da bir hastalığı olarak tanımlanır. Diyabet ve üremide metabolik ve iskemik faktörler, sinir onarım mekanizmaları ile etkileşerek nöropatiye sebep olmaktadır. Ayaklarda ağrı, parestezi ve disestezi yakınmaları olabilir. Titreşim ve propriosepsiyon duyusu, ağrı, hafif dokunma ve ısı duyuları kaybolur; aşil refleksi azalır veya kaybolur. Yaygın refleks kaybı ve motor güçsüzlük daha geç dönemde ortaya çıkar (64).

Nöropati, motor, duysal ya da miks sensorimotor olabilir. Nöropati, vücutta simetrik olarak pek çok sinirde (polinöropati), tek bir sinirde (mononöropati) ya da düzensiz bir dağılım içinde multipli sinirlerde (mononöropati multipleks) meydana gelebilir. Periferik nöropati (PNP), diyabetin bir komplikasyonudur, ancak diyabetsiz bireylerde de görülür. PNP, özellikle diyabet olmayanlarda yaygındır, ancak diyabet riskini büyük oranda arttırmaktadır (65).

Periferik nöropati; motor güçsüzlük, duyuşal bozukluk, derin tendon reflekslerinin kaybı ve kaslarda zayıflık bulguları ile periferik sinirlerin tutulumunun olduğu klinik sendromu ifade eder ve birçok sistemik hastalığın sık görülen bir özelliğidir. Periferik nöropatinin tüm dünyada prevalansı yaklaşık olarak %2.4 bilinmekle birlikte, 55 yaşın üstünde bu sayı %8'e kadar yükselir. Herediter, toksik, metabolik nedenler, enfeksiyöz, inflamatuvar, iskemik ve paraneoplastik hastalıklar gibi pek çok klinik durum periferik nöropatinin sebebi olabilir (66). Periferik nöropati yapan sistemik hastalıklar Tablo 4'te gösterilmiştir.

**Tablo 4.** Periferik nöropati yapan sistemik hastalıklar

<b>I- EDİNSEL</b>	
<b>A-) Metabolik hastalıklar</b>	Böbrek yetersizliğine bağılı nöropatiler Diabetes mellitus Primer amiloidoz Vitamin yetersizlikleri (özellikle B12)
<b>B-) İmmün sistem bozuklukları</b>	Monoklonal antikorlarla birlikte nöropati Guillain Barre Sendromu Vaskülit Kronik inflamatuvar demiyelinizan polinöropati Multifokal motor nöropati Pleksopatiler (servikal ve lumbosakral)
<b>C-) Enfeksiyonlar</b>	Lepra, Herpes zoster Lyme, HIV, Sarkoidoz
<b>D-) Kanserler</b>	Paraneoplastik subakut duyuşal nöropati, Multiple Myeloma, Lenfoma,
<b>E-) İlaçlar</b>	Kemoterapik ajanlar Diğer ajanlar
<b>F-) Mekanik/kompressif</b>	Radikülopati Mononöropati
<b>G-) Ağır metaller ve endüstriyel toksinler</b>	Kurşun, alüminyum
<b>II- HEREDİTER</b>	
	Herediter basınca duyarlılık nöropatisi Herediter motor-duyuşal nöropati (Charcot-Marie-Tooth Hastalığı) Ailesel brakial pleksopati Porfiri Ailesel amiloidoz Amiyotrofik lateral skleroz Diğer nadir polinöropatiler (Refsum hastalığı, Fabry hastalığı, metakromatik lökodistrofi, vb.)

### 2.3.1. Periferik nöropati sınıflandırması

Semptomlar, hasar görmüş sinirlerin (motor, duyuşal veya otonomik) türüne bağılı olarak değişir. Periferik nöropatinin dağılımı, tipi (demyelinizan veya aksonal), süresi ve nöropatinin seyrinin değerlendirilmesi tanı ve tedavi ağıısından önemlidir. Öykü, fizik muayene ve elektrofizyolojik çalışmalar birlikte değerlendirildiğinde nöropatinin tipi, olası nedenleri, tedavi seçeneklerini belirlemek kolay olacaktır. Motor, duyuşal veya otonomik nöronopatiler kazanılmış veya kalıtsal nedenlerle olabilir. En uzun ve en kalın lifler, en erken ve en çok etkilenenlerdir. Periferik nöropatinin mononöropati, mononöropati multipleks, polinöropati elektrodiagnostik inceleme ile ayırımı yapılabilir (67, 68).

#### 2.3.1.1. Mononöropati

Tek bir periferik sinirin fokal lezyonu anlamına gelir. Mononöropatinin nedenleri arasında çoğunlukla fokal bası, travma ve sıkışma görülmektedir. Karpal tünel sendromu bir mononöropati şeklidir. (69).

#### 2.3.1.2. Mononöritis multipleks

Birbirinden ayrı çok sayıda periferik sinirin eş zamanlı veya sıra halde tutulması mononöritis multipleks olarak adlandırılır. Klinik muayene sırasında hastanın hikâyesinden nöropatinin zaman içinde değişik sinirlerin etkilenmesiyle oluştuğu anlaşılabilir (70, 71).

#### 2.3.1.3. Polinöropati

Polinöropatinin en sık görülen çeşidi distal simetrik polinöropatidir. Sistemik hastalıklar sonucu birçok polinöropati ortaya çıkabilir. Klinik muayene sırasında hastanın hikâyesi alınırken kronik böbrek hastalığı, karaciğer hastalığı, diyabet, intestinal malabsorbsiyon, kanser, HIV seropozitifliği, hipotiroidizm, ilaç kullanımı, alkol ve beslenme alışkanlıkları, konnektif doku hastalıkları, toksik maddelere maruz

kalma, geçirilmiş enfeksiyonlar gibi özellikler sorgulanmalıdır (72, 73). Klinik, polinöropatinin tutulan sinir lifinin özelliğine göre, tutuluşun şekline ve derecesine göre kendini gösterir. Motor lifler tutulmuş ise sıklıkla distal el ve ayak kaslarında parezi ve atrofiler tespit edilir. Parezi ve atrofinin şiddeti polinöropatinin sinirde demiyelinizasyon veya aksonal dejenerasyon yapıp yapmadığına göre farklılık gösterir. Polinöropati ilerledikçe, bulgular ve şikâyetler de merkeze doğru çıkar. Duyu kaybı ve disestezi bacaklara yükselir. Aşıl refleksi azalır veya alınmaz, parmak güçsüzlüğü, ayak bileği dorsifleksiyonunda zayıflama olur. Hastalar zamanla topukları üzerinde yürüyememeye başlarlar. Çoğu polinöropatili olguda hastaların ayak bileği plantar fleksiyonu parmak uçlarında yürümelerine izin verecek kadar güçlüdür. Zamanla duyu semptomları üst ekstremitelerde parmak uçlarında uyuşma disestezi olacak şekilde yayılır. Bu noktada hastalarda, proprioseptif duyuda kayıp ve ekstensör kaslarda güçsüzlük olduğu için yürüyüşte dengesizlik ortaya çıkar (74).

Polinöropati, tanı testleri kullanılarak demiyelinizan veya aksonal; motor, duyu, otonomik; ince lif veya kalın lif tutulumuna göre sınıflandırılmalıdır (75).

#### 2.3.1.4. Demiyelinizan polinöropati

- 1- Akut inflamatuvar demiyelinizan polinöropati: İmmün kökenlidir. İlerleyici kas güçsüzlüğü mevcuttur. Guillain-Barré Sendromu örnektir.
- 2- Kronik inflamatuvar demiyelinizan polinöropati: kalıtsal veya kazanılmış olabilir. Kalıtsal kronik inflamatuvar demiyelinizan polinöropati çeşitleri:
  - Metakromatik lökodistrofi
  - Basınç felçlerine kalıtsal yatkınlık
  - Charcot-Marie-Tooth hastalığı tip 1,4 ve X1i
  - Refsum hastalığı
  - Globoid hücre lökodistrofisiKazanılmış kronik inflamatuvar demiyelinizan polinöropati çeşitleri:
  - Kronik inflamatuvar demiyelinizan poliradikülönöropati
  - Multifokal motor nöropati
  - Paraproteinemik demiyelinizan polinöropati

### 2.3.1.5. Kronik aksonal polinöropati

Kronik aksonal polinöropatiye neden olan hastalıklar:

- Diabetes Mellitus
- Beslenme bozukluğu
- Kronik böbrek hastalığı
- İlaç ve toksin kullanımı
- Charcot-Marie-Tooth hastalığının aksonal formu
- Kanserler

### 2.3.1.6. Motor nöropati

Motor sinirler, yürüme, bir şeyi kavrama veya konuşma için kullanılanlar gibi bilinçli kontrol altındaki tüm kasların hareketlerini kontrol eder.

En yaygın olarak kas zayıflığı ile ilişkilidir. Diğer semptomlar arasında ağrılı kramplar, fasikülasyonlar (deri altında görünen kontrolsüz kas seğirmesi) ve kas küçülme sayılabilir.

### 2.3.1.7. Duyusal nöropati

Çeşitli semptomlara neden olur çünkü duyu sinirlerinin geniş bir fonksiyon yelpazesi vardır. Duyusal sinirler, hafif bir dokunma hissi, sıcaklık veya bir kesikten gelen ağrı gibi bilgileri iletir. Büyük duyu sinirlerinin hasar görmesi, özellikle ellerde ve ayaklarda, titreşimleri hissetme ve dokunma yeteneğine zarar verir. Olmadığımız zamanlarda bile eldiven ve çorap giymiş gibi hissedebilirsiniz. Bu hasar refleks kaybına (motor sinir hasarı gibi) katkıda bulunabilir. Konum hissi kaybı çoğu zaman insanların yürüme veya sabitleme düğmeleri ya da gözleri kapalıyken dengelerini koruma gibi karmaşık hareketleri koordine edememelerini sağlar.

#### 2.3.1.8. Otonom nöropati

Otonom sinirler, nefes alma, yiyecekleri sindirme, kalp ve salgı bezi fonksiyonları gibi insanların bilinçli olarak kontrol etmedikleri faaliyetleri düzenlemek için kontrol organlarını sinirlendirir (76).

#### 2.3.1.9. İnce lif nöropatisi

İnce lif nöropatisinin belirtileri ağrı ve azalmış sıcaklık duyusudur. Ağrı hasta tarafından saplanıcı, batıcı, yanıcı ya da baskı hissi olarak tanımlanır. Hastalarda genellikle dizestezi görülür. Dizestezi başparmaktan başlayıp, alt ekstremitte proksimallerine ve üst ekstremitteye kadar da yayılabilir. İnce lif nöropatisinde motor güç, propriosepsiyon, vibrasyon ve kas gerim refleksleri bu nöropatide korunmuştur (77).

İnce sinir liflerinin seçici olarak tutulduğu polinöropatilerin başlıcaları herediter duyuşal otonom nöropatiler, amiloid nöropatisi, kriptojenik duyuşal polinöropati ile Fabry hastalığıdır. Bazı erken dönem diyabetik distal simetrik nöropati olgularında benzer özelliklere rastlanabilir. Polinöropatilerde, hastalık ilerlemeye devam ettiği sürece ilk tutulan duyuşal şekline bir diğeri eklendiği görülür. Diyabetik distal simetrik polinöropatisi olan bir hastanın özenli ve dikkatli klinik muayene ile ağrı ve ısı duyusu kaybına, derin duyuş ve dokunma bozukluğunun da ilave olduğu görülebilir (78).

#### 2.3.1.10. Kalın lif nöropatisi

Periferik sinirlerde pozisyon duyusu, vibrasyon gibi derin duyular ve tendon refleksi ağının aferent bölümü kalın miyelinli lifler ile iletilir (78).

#### 2.3.1.11. Üremik polinöropati

Üremik polinöropati, kronik böbrek hastalığı (KBH) olgularının önemli sorunlarından birisidir. Özellikle alt ekstremitelerin distal kısımlarını tutan, simetrik,

duysal belirtileri fazla ve yavaş seyirli karışık tipte bir duysal-motor polinöropati şeklinde ortaya çıkar. En erken dönemde görülen ayak tabanında yanma şikâyetidir (79).

Üremi, vücutta tüm organ ve sistemlerin işlevlerinde bozukluklara neden olmaktadır. Hastaların görülen klinik semptom ve bulgular, böbrek yetmezliğinin derecesi ve gelişme hızı ile yakından ilişkilidir. KBH'den vücuttaki organların ve sistemlerin çoğu etkilenir. GFH değeri 35-50 ml/dk'nın altına düşmedikçe hastalar semptomsuz olabilir. Genellikle hastalarda noktüriye ve anemiye bağlı halsizlik oluşmaktadır. Hastalarda üremik semptomlar GFH değeri 20-25 ml/dk olunca ortaya çıkmaya başlar. GFH değeri 5-10 ml/dk'ya düşünce SDBH'dan bahsedilir ve hastalar transplantasyon, diyaliz gibi renal replasman tedavilerine ihtiyaç duyarlar. KBH olan hastalarda en sık görülen komplikasyonlardan biri sinir sistemi fonksiyon bozukluklarıdır ve morbidite/mortalite üzerine önemli etkileri söz konusudur. Hastalarda diyaliz uygulanmasına başlamadan önce, diyaliz esnasında veya diyalize başlandıktan sonra çeşitli nörolojik bozukluklar görülebilir (1). KBH'nin merkezi, periferik ve otonomik sinir sistemi üzerine etkileri vardır. Merkezi sinir sistemi üzerine olan etkileri morbidite/mortalite artırıcı olması nedeniyle komplikedir ve tedavi zorluğu içerir. Üremik ensefalopati, diyalize bağlı baş ağrısı, diyaliz demansı başlıcalarıdır. SDBH'da periferik sinir sisteminde meydana gelen fonksiyonel ve morfolojik değişiklikler sonucunda mononöropati ve polinöropatiler gelişebilir. Üremik nöropati SDBH'nin morbiditesi en yüksek komplikasyonlarından biridir. Periferik nöropatiye otonomik tutulum eşlik edebilir. Normal olmayan valsalva manevrası, ayağa kalkınca bozulan kan basıncı yanıtı gibi testler, ter bezleri işlevlerinde bozulma otonom sinir sistemi tutulumunu gösteren bulgulardandır. Otonom nöropati, polinöropati ile bağlantılıdır. Sempatik ve parasempatik sistem birlikte tutulmuştur (80).

Üremik PNP, ağırlıklı olarak alt ekstremitelerin distal kısımlarını üst ekstremitelere göre daha erken ve daha ciddi olarak etkileyen karma bir duyu-motor hastalığıdır. Hemodiyaliz ve transplantasyon teknolojisinin çoğalmasından bu yana, üremik hastalarda ileri nöropati daha az görülür (81)

Periferik nöropatinin değerlendirilmesi zaman alıcı ve pahalı olabilir. Dikkatli klinik ve elektrodiagnostik değerlendirme ile yapılan sistematik yaklaşım, tanısal ihtimalleri daraltır ve laboratuvar değerlendirmeyi ayırıcı tanıya uygun hale getirir



(74). Nöropatinin nörolojik öykü ve muayene ile teşhisi, nörofizyolojik ve kantitatif duyuşal testlerle desteklenmiştir, etkili ve güvenilirlerdir.

Sensörimotor nöropati sonucu, ağrı duyusu kaybı nedeniyle doku bütünlüğünü bozan küçük bir travma dahi; ayakkabının uygun olmaması, yanıklar, kesiler, böcek sokması gibi nedenler kolayca kronik yara gelişimini tetikler (3). Ayak ülserlerinin oluşmasında sorumlu motor, duyuşal ve otonomik sinir fonksiyonlarındaki bozulmadır. Duyuşal nöropati gelişmiş ve duyusunu tamamen yitirmiş olan ayakta tekrarlayan travmalar hissedilip fark edilemez. Bu oluşan travmalara karşı önlem alınmadığında ise ülser gelişme riski artar (82). Yağ ve ter bezleri işlevlerinde otonom nöropati gelişmesi sonucunda azalma olur (83). Böylelikle ayağın normal terleme ve ısı regülasyon mekanizmalarında bozulma meydana gelir. Ayakta plantar yüzde kuruma, hiperkeratoz ve soyulma oluşur. Bütün bunların sonucunda deride oluşan çatlaklardan mikroorganizma girişi kolaylaşır. Bu da enfeksiyon ve birçok diğer komplikasyon gelişimini kolaylaştırır. Motor nöropati gelişmesi sonucunda ise ayağın intrinsik kaslarında paralizi ve sonrasında da atrofi ve fibrosis gelişir. Bu olaylar sonucunda fleksör ve ekstansör kaslar arasında bir dengesizlik oluşur. Ayak parmaklarda pençeleşme oluşmaya başlar. Metatars başı altındaki yağ dokusu inceler. Metatars başı ve parmak uçlarına uygulanan basınç miktarı fazlaştığından buralarda ülser gelişimi ihtimali artar (82).

Diabetes Mellitus bulunan hastalarda ayaklarda ülser gelişme ve amputasyon oranında 10 yıldan fazla süredir artma görülmektedir. Bunun yanı sıra ayakta ülser görülme riski erkeklerde; kontrol edilemeyen diabetes mellitusu olanlarda; sigara içen; ayak deformitesi olan; ayaklarda fungal veya bakteriyel enfeksiyonu bulunan; yetersiz ayak bakımı ve hijyen eksiklikleri olan; 65 yaş ve daha fazla olanlar, dolaşım, retinal ya da renal komplikasyonları bulunan hastalarda artmıştır. Neden ne olursa olsun bir ülser geliştiğinde tanı ve tedavisi zamanında yapılmazsa çoğunlukla amputasyona kadar gidebilmektedir. Mümkün olduğunca objektif kriterlere dayalı nörolojik muayene yapılmalıdır. (84).

Aşağıda sıralanan durumlarda ayak yaralarının oluşumuna zemin hazırlanmaktadır.

- Koruyucu duyuşalarda (duyuşal hislerin) azalmaya neden olan periferik nöropati gelişmesi,
- Nöropatinin varlığında ayağın ve biyomekaniklerin değişmesi
- Basınç artışına bağlı nasırların oluşması,

- Ayaktaki dolaşımın bozulması (periferik arter hastalığının varlığı, ayaktaki nabızlarının zayıflaması ya da alınamaması),
- Ülser, amputasyon öyküsü bulunması,
- Ağır tırnak patolojilerinin varlığı,
- Görme bozukluğu,
- Diyabetik nefropati (özellikle hemodiyalize giren hastalar),
- Kemik deformitelerinin ortaya çıkması,
- Kötü glisemik kontrol,
- Sigara kullanımı,
- Enfeksiyonlar (mantar ya da bakteriyel)

#### 2.3.1.12. Diyabetik nöropati

Diabetes Mellitusun en çok görülen mikrovasküler komplikasyonlarından. Diyabetik nöropati ayaklarda his kaybı, uyuşma durumlarıyla başlayarak gangren ve uzuv kayıplarına kadar ilerleyebilen kötü bir durumdur. Diyabetik hastaların yaşam kalitesini olumsuz etkiler.

Diyabetin kronik döneminde sinir hücrelerinde aksonal dejenerasyon oluşmakta; bu da periferik duysal, motor ve otonom sinir liflerinde yaygın veya lokal hasar meydana getirmekte ve genellikle alt ekstremitelerin tutulumu ile başlamaktadır (85). Diyabetik nöropati ve konulması geciken teşhisle uzuv amputasyonlarına kadar varabilen diyabetik ayak, diyabetli hastalarda en sık görülen komplikasyondur.

#### 2.4. Polinöropatilerde Tanı Yöntemleri

Alt ekstremiteleri ve ayakların dikkatli muayenesi yapılmadan diyabetik, periferik, sensorimotor nöropati (DPN) tanısını koymak zordur. Sinir ileti testlerinin incelenmesi için kesin olarak etkili bir yaklaşımdır. Buna karşılık, zaman gerektirmesi ve pahalı olması, poliklinikte izlenen hastalarda DPN taraması açısından çoğu hekim bu yaklaşımı uygun bulmamaktadır. Bu nedenle, kısıtlı bir zaman içinde gerçekleştirilebilen çok sayıda alternatif kantitatif duysal test (KDT) protokolü öne sürülmüş ve etkinlikleri bildirilmiştir.

Nöropatinin varlığının saptanmasında klinik subjektif semptomlar, nörolojik muayene, elektrofizyolojik testler, kantitatif duyu testleri (KDT) ve otonomik fonksiyon testlerinden biri ile ölçüm yapılması önerilmektedir (86).

Nöropatili hastalar hekime başvurdıklarında ilk şikâyetleri özellikle alt ekstremitelerde duysal yakınmalardır. Klinikte yapılan nörolojik muayenede sırasında eldiven-çorap tarzı his kaybı, vibrasyon duyusu algı eşiğinde yükselme ve ayak intrensik atrofi göze çarpar (87).

**Kantitatif Duyusal Testler:** Kantitatif duysal testler periferik sinir bozukluklarının değerlendirilmesinde kullanılır. Bu KDT ölçümleri, doğal uyaranlara (ısı, titreşim, dokunma) verilen tepkiler değerlendirilir.

Bu testler ile hastaya uygulanan vibrasyon, sıcak ve soğuk uyaranlarına ilişkin duyum eşiklerinin belirlenmesini ve sayısallaştırılmasını amaçlayan bir yöntemdir. (81)

#### **2.4.1. Duyunun değerlendirilmesi**

Hastalara duyu muayenesi iki aşamada yapılır:

- 1- Hastanın subjektif yakınmaları sorulur.
- 2- Objektif duyu muayenesi yapılır.

##### **1- Hastanın Subjektif Yakınmaları**

El ve ayaklarda karıncalanma, uyuşma ve iğnelenmelerin olması periferik nöropatiyi akla getirmelidir. Yumuşak bir halı üzerinde yürüme hissi, bacaklarda ve gövdede sıkışma hissi sorgulanmalıdır. Ayrıca elektriklenme ve benzeri duyular da derin duyu bozukluğuna gösterir.

##### **2- Objektif Duyu Muayenesi**

- I- Yüzeysel duyu muayenesi yapılır (eksteroseptiv),
- II- Derin duyu muayenesi yapılır (proprioseptiv),
- III- Kortikal duyular muayene edilir.

##### **I- Yüzeysel Duyu Muayenesi**

a- Dokunma duyusu: Küçük bir pamuk parçası yüz ve bedenin her tarafına değdirilerek muayene edilir. Hastadan gözlerini kapatması istenir. Bu muayene, önce duyusu normal olduğu düşünülen bir bölgeye değdirilerek yapılmalıdır. Pamuk

değdiğinde hissedip hissetmediği sorulur. Pamuğun dokunuşunu hissettiğinde "evet" demesi istenir. Olumlu cevap vermediği bölgelerde hipoestezi olduğu düşünülür.

b- Ağrı: Ağrı duyusu muayenesi için ucu sivri bir cisimden yararlanır.

c- Isı: Boyutları eşit iki deney tüpü kullanılır. Tüplerden birine soğuk, diğerine sıcak su koyulur. Hastadan gözlerini kapatması istenir. Hastanın vücudunda farklı yerlere değdirilerek sıcak mı soğuk mu olduğu sorgulanır.

## II- Derin Duyu Muayenesi

Derin duyu muayene edilirken pozisyon duyusu, pasif hareket duyusu, vibrasyon duyusu ve derin ağrı duyusu muayene edilir.

a- Pozisyon duyusu: Hastadan gözlerini kapatması istenir. Hastanın ellerine veya ayaklarına bir pozisyon verilir. Hastadan diğer el ya da ayağını da aynı pozisyon getirmesi istenir.

b- Pasif hareket duyusu: Hastadan gözlerini kapatması istenir. Hastanın ayak ya da el parmaklarına yukarıya veya aşağıya doğru hareket yaptırılır. Bu sırada hastaya hareketin yönü sorulur.

c- Vibrasyon duyusu: Vibrasyon duyusu muayenesi için diyapazon kullanılır. Diyapazonun uçları titreştirilir ve hastaya önce ne hissedeceği gösterilir. Sonrasında hastadan gözlerini kapatması istenir. Diyapazon titreştirilerek ayakuçlarında bir kemik üzerine koyulur. Hastaya titreşimi algılayıp algılamadığı sorulur. Hasta titreşimi algılıyorsa ne kadar süre ile algıladığı kayıt edilmelidir.

d- Derin ağrı: Hastanın aşil tendonu sıkılır veya kaslar kuvvetli bir şekilde bastırılır. Sonrasında hastaya ağrı duyup duymadığı sorulur.

## III- Kortikal Duyu

Kortikal duyu muayenesinden önce hastanın yüzeysel ve derin duyu muayenelerinin normal olduğundan emin olmak gerekir.

a- Stereognozi: Bir objenin büyüklük, şekil ve yapısal özelliklerinden tanınması kabiliyetidir. Muayene edilirken hastadan gözlerini kapatması istenir. Hastanın eline kalem, anahtar, çakmak gibi objeler verilir. Hastaya objenin adı sorulur. Hastanın objeyi tanıyamamasına astereognozi denir.

b- İki nokta ayırımı: Muayene edilirken hastadan gözlerini kapatması istenir. Aynı anda dokundurulan uçları künt bir pergeli iki ayrı nokta olarak algılayabilme yeteneğidir. El parmak uçlarında 5 mm mesafedeki iki nokta algılanabilirken ayak sırtında bu mesafe 5 cm'e kadar çıkar.

c- Grafestezi: Muayene edilirken hastadan gözlerini kapatması istenir. Künt bir cisim ile deri üzerine bir harf veya sayı yazılır. Hastadan bu yazılan harf veya sayıyı tanıması istenir.

d- Taktıl lokalizasyon: Muayene edilirken hastadan gözlerini kapatması istenir. Vücudun değişik yerlerine dokunularak hastaya bu noktaların yerleri sorulur.

e - Taktıl inatansiyon (Sönme fenomeni) : Muayene edilirken hastadan gözlerini kapatması istenir. Hastanın vücudunda sağ ve sol tarafına aynı anda birer iğne dokundurulur. Hastada taktıl inatansiyonu var ise iğnelerden sadece birini algılar. (Inattention=Dikkatsizlik) (88).

#### **2.4.2. Semmes-Weinstein monofilament incelemesi**

SWM'lerin kullanılması, subklinik PN'nin tanımlanmasına izin verdiği için prognostik bir değere sahiptir (65).

Periferik sinir harabiyeti nedeniyle oluşan basınç ve dokunma duyusu kaybı “SemmesWeinstein” monofilamentleri ile değerlendirilir. Semmes Weinstein monofilament (SWM) testi; klinik ortamlarda PN saptamak için yaygın olarak kullanılan ucuz, kullanımı kolay ve invaziv olmayan bir yöntemdir. Bu test kullanılarak koruyucu duyuda bozulma ve ya duyu kaybı (duyusal nöropati) olup olmadığı belirlenir (89).

Semmes-Weinstein monofilament incelemesi (SWMİ) diyabetik ayakta koruyucu duyu kaybının saptanması amacı ile kullanılmaktadır (14, 15). Herhangi bir vücut bölgesine uygulanabilir. Semmes Weinstein monofilament incelemesi (SWMİ), klinik testlerde ve rutin öz değerlendirmelerde sıklıkla kullanılan invaziv olmayan, düşük maliyetli, hızlı ve kolay uygulanabilen bir testtir (90).

Sessiz ve sakin bir ortamda hastanın gözleri tamamen kapalı iken bilateral olarak 1. , 3. ve 5. metatarsların basislerinin plantar yüzü ile ayak başparmağının plantar yüzüne cilde dik bir açı ile monofilament uygulanarak hastaya hissedip hissetmediği sorulur. İşlemi ayağa uygularken hastadan gözlerini kapatması istenir. SWM ile 10 gram basınç uygulayacak şekilde (C harfi görünümüne gelene kadar) ayağın belirlenen alanlarına dokundurulur. Hastadan monofilamentin basıncını her algıladığında evet ya da hayır olarak cevap vermesi istenir. Hastanın ayağında duyu kaybı varsa ise bölge negatif (-) olarak işaretlenir. Ayakta kalluslu bölgelere

monofilament uygulaması yapılmamalıdır. Bu bölgelere yapılan test hatalı sonuçlara sebep olur. Bir monofilament ile 24 saat içinde en fazla 10 hasta muayene edilmelidir. Ayrıca büküleceği için aynı monofilament 24 saat içinde 10 hastadan daha fazlasına uygulanmamalıdır (91). Ayağa 10 gram basınç uygulanan bu filamentle yapılan değerlendirme sonucu duyu kaybı var ise, hastanın ayağı tehlikededir ve koruyucu duyusu kaybolmuştur. Kullanılan 5.07 naylon monofilament, 10 gram basınç uygulandığında bükülecek şekilde üretilmiştir (84) (Şekil 1).

Semmes Weinstein monofilament incelemesi (SWMİ); klinik ortamlarda PN saptamak için yaygın olarak kullanılan ucuz, kullanımını kolay ve invaziv olmayan bir yöntemdir. Bu test kullanılarak koruyucu duyuda bozulma ve ya duyu kaybı (duyusal nöropati) olup olmadığı belirlenir (89).



**Şekil 1.** Semmes Weinstein monofilament (SWM) ile duyu muayenesi (Ülker Özdemir arşivinden)

#### **2.4.3. 128 Hz Diyapazon ile duyu testi**

Diyapazon titreşim duyusunu yani vibrasyon algısını test eder. Klinik muayene için hem çok pahalı olmayan hem de uygulaması zor olmayan bir yöntemdir. Test yeri, ayak başparmağının ucudur. Vibrasyon algısı testi her iki ayak başparmak üzerinde uygulanmalıdır. Test yeri hasta için sakin ve rahat bir ortam olmalıdır. Öncelikle diyapazon hastanın bileğine (dirsek ya da klavikulada olabilir) uygulanarak hastaya ne

hissedeceği gösterilmelidir. Hastayı muayene eden kişi ayak parmağın üzerine diyapazonu yerleştirir. Hastadan titreşimi hissetmediğinde söylemesi istenir. Hasta titreşimi hissetmediğini söylediği an ne kadar sũre hissettiği kayıt edilir. 10 saniyeden önce titreşim hissedilirse duyu kaybı var olarak işaretlenir. Diyapazon ayağın birinci parmak distal phalanksın dorsal tarafında kemik üzerine yerleştirilir. Değişmeyen bir basınca dik bir şekilde uygulanmalıdır (91) (şekil 2).



**şekil 2.** 128 Hz diyapazon ile duyu testi (lker zdemir arşivinden)

#### **2.4.4. Biyoteziyometre**

Genellikle başparmağa uygulanır. Ucundaki prop ile titreşim gönderilerek ölüm yapılır. Titreşimler hasta hissedinceye kadar arttırılır. Titreşim hissedildiği an değer kayıt edilir. Bu değer hastanın ölüm eşiğidir. Biyoteziyometre cihazı ile en fazla 50 volt titreşim gönderilir. Biyoteziyometre cihazı ile gönderilen titreşimler lmũ 25 volttan daha dũřuk değerlerde algılanıyor ise bu kişilerde nöropati gelişim olasılığı daha dũřuktur (şekil 3).



**Şekil 3.** Biyoteziyometre ile duyu testi (Ülker Özdemir arşivinden)

#### **2.4.5. Aşil refleksi**

Aşil refleksi hasta sırt üstü yatarken bacağı dizden fleksiyona alıp dış rotasyona çevirir. Refleks muayenesini yapacak kişi bir eliyle refleks çekiciyi tutarken diğer elini de hastanın ayak tabanına koyar ve ayak bileğini hafifçe dorsal fleksiyona getirip aşil tendona refleks çekici ile vurur. İkinci olarak aşil refleksi muayenesi şöyle yapılır. Muayene edilecek kişi dizlerinin üstünde yatak üzerinde durur. Hastanın ayakları yatak dışında olacak şekilde hasta pozisyonlanır. Ayak bilekleri serbest şekilde yatak dışında durur. Bu pozisyonda hastanın aşil tendonuna vurulur. Aşil refleksi testi sırasında hastadan beklenen cevap ayak bileğinin plantar fleksiyon hareketidir. Aşil refleksin yokluğu ayak ülser risk artışı ile ilişkilidir. (91)

Elektrofizyolojik testler: Hastada oluşan hafif bir polinöropatinin objektif olarak ortaya konmasını sağlarlar.

Sinir biyopsisi: Periferik sinir biyopsileri oldukça az sayıdaki nöropati nedeninin tanısı için gereklidir. Sinir biyopsisinden bilgi verici sonuçlar alınabilmesi için gönderilen materyalin bu konuda uzmanlaşmış laboratuvarlarda incelenmesi gerekir. Bu nedenle, bazen komplikasyonlara yol açabilen (yara kapanma güçlükleri,



biyopsi yerinde infeksiyon, sinir güdüğü nöromaları, bazen biyopsi yapılan sinirin innervasyon alanında huzursuz edici duyuşal bozukluklar) sinir biyopsilerinin polinöropati düşünölen her hastaya yapılmaması gerekir.

Deri biyopsisi: İntreepidermal sinir liflerini incelemek amacıyla uygulanan oldukça yeni bir tanı yöntemidir. Bu yöntemde alınan yaklaşık 3 mm çapındaki punch biyopsiler basit ve ağrısız olduğundan kolaylıkla tekrarlanabilir.

Diğer laboratuvar incelemeleri: Polinöropatili hasta taramasında kullanılan laboratuvar testleri şunlardır: Tam kan sayımı ve lökosit formülü, genel kan biyokimyası parametreleri (özellikle açlık kan şekeri ve glikozile hemoglobin, kreatinin), eritrosit sedimentasyon hızı, T4 ve TSH, ANA, romatoid faktör, vitamin B12 düzeyi, immünelektroforezi serum protein elektroforezi.

## **2.5. Nöropati Tedavi**

Semptomlara yönelik tedavi yöntemi nöropati tedavisinde kullanılır. Nöropatinin tedavisinde genellikle semptomatik tedavi kullanılmıştır. Bunun için topikal bazı ilaçlar, pregabalin, valproik asit, gabapentin, venlafaksin gibi birçok farmakolojik ajan denenmiştir. Semptomatik tedavinin yanı sıra hastaların yaşam kalitesini artırmaya yönelik egzersizler, akupunktur ve elektrik ile uyarılma gibi bazı ilaç dışı yollar önerilmektedir (92). Diyabetli bireylerde mutlaka glisemik kontrol sağlanmalıdır (64).

### **3. GEREÇ VE YÖNTEM**

#### **3.1. Araştırmanın Tipi**

Bu araştırma, kronik böbrek hastalığı nedeni ile hemodiyalize giren hastalarda nöropati sıklığını belirlemek amacıyla randomize kontrollü kesitsel araştırma olarak gerçekleştirildi.

#### **3.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Zaman**

Araştırma, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi (ZBEÜ) Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi Hemodiyaliz Ünitesi, Zonguldak Atatürk Devlet Hastanesi Hemodiyaliz Ünitesi ve ZBEÜ Obezite ve Diyabet Uygulama ve Araştırma Merkezi Podoloji Ünitesi'nde yapıldı.

Araştırma 15.04.2019-10.06.2019 tarihleri arasında yapıldı. Araştırmaya 18 yaşından büyük, üç aydan daha uzun süre hemodiyalize giren, ayak ülseri ve amputasyonu olmayan, araştırmayı kabul eden hastalar dâhil edildi. ZBEÜ Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi hemodiyaliz ünitesinde 38 hastadan 33 hasta dâhil edildi. 1 kişi çalışmaya katılmayı kabul etmedi. 2 kişinin sol ayak amputasyonu, 2 kişinin sağ ayak başparmak diyabetik ayak yarası olduğu için çalışmaya alınmadı. Zonguldak Atatürk Devlet Hastanesi hemodiyaliz ünitesinde 70 hastadan 28 hasta araştırmaya dâhil edildi. Ayak amputasyonu olanlar, ayak ülserasyonu olanlar, çalışmaya katılmayı kabul etmeyenler araştırmaya dâhil edilmedi. Yeterli örneklem sayısına ulaşıncaya çalışma tamamlandı. Tip 2 Diabetes Mellitus tanısı konularak takip edilen ZBEÜ Obezite ve Diyabet Uygulama ve Araştırma Merkezi Podoloji Ünitesi'nde ise 50 hasta araştırmaya dâhil edildi. Araştırma örneklem sayısına uygun olarak toplam 111 hastada tamamlandı.

#### **3.3. Araştırmanın Evren ve Örneklemi**

Araştırmanın evrenini, ZBEÜ Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi hemodiyaliz ünitesi ve Zonguldak Atatürk Devlet Hastanesi hemodiyaliz ünitesinde

son dönem kronik böbrek hastalığı nedeniyle hemodiyalize giren hastalar ile ZBEÜ Obezite ve Diyabet Uygulama ve Araştırma Merkezi Podoloji Ünitesi'nde takip ve tedavi edilen Tip 2 Diabetes Mellitus tanısı konulan hastalar oluşturdu. Araştırmaya dâhil edilecek kişi sayısı tek yönlü varyans analizi için 0.3 etki büyüklüğü,  $\alpha=0.05$  ve %80 güç için çalışmaya alınması gereken minimum örneklem sayısı 111'dir. Bu hesaplama G-Power 3.1.9.2 paket programı kullanılarak yapıldı. Örneklem; araştırmaya katılmayı kabul eden en az üç ay süreyle hemodiyalize giren 18 yaş üstü, ayak ülserasyonu ve amputasyonu olmayan hastalar ile hemodiyalize girmeyen sadece Tip 2 Diabetes Mellitus olan hastalar alındı.

Araştırmada; gönüllü olmayan, 18 yaş altı, hemodiyaliz süresi üç ayın altında olanlar, ayak ülserasyonu olan ve amputasyonu geçirenler ile diabetes mellitus tanısı olmayan sağlıklı bireyler örneklem dışı bırakıldı.

Çalışmaya alınan hastalar 3 gruba ayrıldı;

Grup-I: Diabetes mellitus tanısı olmayan hemodiyaliz hastaları

Grup-II: Diabetes mellitus tanısı olan hemodiyaliz hastaları

Grup-III: Kronik böbrek hastalığı olmayan Tip 2 diabetes mellitus tanısı olan hastalar

### 3.4. Veri Toplama Araçları

Verileri toplamak üzere hazırlanan olgu rapor formu kullanıldı. Olgu rapor formunun birinci bölümünü hastaya ait demografik verileri; yaş, cinsiyet; ikinci bölümünü hastaya ait klinik bilgileri; boy, kilo, vücut kitle indeksi(VKİ), kan basıncı; üçüncü bölümünü; hastaya ait laboratuvar değerleri; serum üre, kreatinin, açlık kan şekeri, sodyum, potasyum, kalsiyum, fosfor, parathormon, vitamin B12, folik asit, HbA1C değerleri; dördüncü bölümünü; kronik böbrek hastalığının etiyolojisi, hemodiyaliz süresi, diabetes mellitus etyolojisi; beşinci bölümünü; nöropati bulgularını subjektif değerlendirilmesi; ellerde ağrı, ayaklarda ağrı sorgulanması, ekstremitelerde uyuşukluk, her iki ayakta parestezi, ekstremitelerde soğukluk duyusu, ekstremitelerde yanma duyusu, kabızlık, ishal, kas krampları, güçsüzlük, bas dönmesi, idrar yapmada güçlük, ayaklarda ülser ya da tırnaklarda renk değişikliğinin sorgulanması; altıncı bölümünü; Semmes weinstein (5.07 ) 10 g monofilament testi; yedinci bölümünü; diyapazon testi; sekizinci bölümünü; biyoteziyometre testi ile

değerlendirme; dokuzuncu bölümünü ise aşıl refleksi bulgularının refleks çekici ile değerlendirilmesinin kayıt edildiği çizelge oluşturmaktaydı (Ek 1).

Grup-I, Grup-II, Grup-III hastalarının ayaklarında nöropati değerlendirilmesi yapılırken kullanılan teknik donanımına ilişkin özellikler aşağıda gibiydi:

Semmes-Weinstein monofilamenti testi: Diabetic foot care India Pvt limited Marka 10 gr (5,07) standart monofilament ile yapıldı.

Diyapazon testi: RIESTER CE marka 128 Hz diyapazon ile yapıldı.

Biyoteziyometre testi: Vibrotest digital biothesiometer marka cihaz kullanılarak yapıldı.

Aşıl refleksi: Hastalar yatarken veya otururken refleks çekici ile aşıl refleksinin olup olmadığı değerlendirildi.

Nöropati tanısı: Periferik nöropatinin kabul edilen tanı kriterleri olan

1-Subjektif semptomlar, (a) ayaklarda ağrı; (b) ekstremitelerde uyuşukluk; (c) her iki ayakta parestezi semptomları hastalarda “yok” ya da “var” olarak değerlendirildi.

2-Semmes-Weinstein monofilament incelemesi (SWMİ); ayak tabanında 4 noktaya uygulanan SWMİ'nin en az birinde hissedilmemesi duyu kaybı var olarak değerlendirildi.

3- Alt ekstremitelerin vibrasyon algılama eşikleri (VAE)

a-Diyapazon testi: Diyapazonun titreşimini 10 saniyeden daha uzun sürede hissedenlerde vibrasyon duyusu var, 10sn'den daha kısa sürede hissedenlerde vibrasyon duyusu yok olarak değerlendirildi.

b-Biyoteziyometre testi: Titreşimi 25 Volt üzerinde hissedenler duyu kaybı var, 25 Volt altı hissedenler duyu kaybı yok olarak değerlendirildi.

4-Aşıl refleksi: Aşıl refleksi var veya yok olarak değerlendirildi.

Nöropati tanısı için yukarıda sayılan kriterlerden 2 veya daha fazlasının sağlanması durumunda nöropatinin var olduğu kabul edildi.

### **3.5. Veri Toplama Süreci**

Bu araştırmanın tüm aşamaları (hasta tanımlama olgu formunun doldurulması, hastaya yapılacak işlemin açıklanması ve bilgilendirilmiş onamının alınması, klinik nöropati bulgularının sorgulanması, Semmes-Weinstein monofilament testi,

diyapazon ile vibrasyon duyusu, biyoteziyometre cihazı ile titreşim duyu testi, aşil refleksi) araştırmanın yapılacağı kurumun hemodiyaliz üniteleri ve podoloji ünitesinde araştırmayı yürüten yüksek lisans öğrencisi araştırmacı tarafından yürütüldü. Çalışmamızda hastaların takip dosyalarından hastaların yaş, cinsiyet, boy, kilo, vücut kitle indeksi (VKİ) gibi demografik verileri ile hemodiyaliz süresi, kronik böbrek hastalığının etiyolojisi, kan basıncı, serum üre, kreatinin, açlık kan şekeri, sodyum, potasyum, kalsiyum, fosfor, parathormon, vitamin B12, folik asit, HbA1C değerleri kaydedildi. Ayaklarda nöropatinin değerlendirilmesi için hazırlanan olgu formuna göre hastaların ayaklarında nöropatinin klinik değerlendirilmesi yapıldı. Nöropatinin tespitinde ilk test olarak Semmes-Weinstein monofilamenti testi ile ayak tabanında dört standart bölgeye (birinci, üçüncü ve beşinci metatars başları ve distalhalluksun plantar tarafı) bakıldı. Bu bölgelerde test sırasında 10 gr'lık (5.07) filamentin hissedilmemesi patolojik olarak kabul edildi. İkinci testimiz olan titreşim çatalı da denilen diyapazon (128 hz) ile vibrasyon duyusu değerlendirildi. Her iki ekstremitenin başparmağı üzerinde uygulandı. Titreşimi hissetme süresi kaydedildi. 10 saniyenin üzerinde hissederse vibrasyon duyusu var kabul edildi. Üçüncü testimiz ise nöropatiyi objektif değerlendiren biyoteziyometre ile yapıldı. Biyoteziyometre 0-50 volt arasında değer gösterir. Artan şiddette titreşim gönderilerek ölçüm yapılarak hastanın titreşimi hissettiği nokta vibrasyon eşiği olarak kabul edildi. 25 volt üzeri hissedenler nöropati olarak değerlendirildi. Ayrıca hastaların bilateral aşil refleksi olup olmadığına bakıldı. Bulgular her hasta için ayrı ayrı hazırlanan olgu rapor formuna kaydedildi.

### 3.6. Araştırma Uygulama Şeması

#### Akış Şeması

15 Nisan 2019-Haziran 2019 tarihleri arasında hemodiyaliz ünitesinde en az 3 aydır diyaliz tedavisi alan diyabeti olan ve olmayan hastalar ve kronik böbrek hastalığı olmayıp sadece diyabeti olan hastalar çalışmaya alındı.

Tüm hemodiyaliz hastaları ve kronik böbrek hastalığı olmayıp sadece diyabeti olan hastalar dâhil edildi. Demografik, klinik ve laboratuvar bulguları kaydedildi.

#### Dâhil edilme

- 18 yaş üstü hastalar
- En az 3 aydır hemodiyaliz tedavisi alıyor olmak
- Ayak ülserasyonu ve amputasyonu olmayanlar
- Araştırmaya katılmayı kabul edenler
- KBH olmayan, sadece diyabet hastalığı olanlar

#### Hariç edilme

- 18 yaş altı hastalar
- Hemodiyaliz tedavisi almayıp diyabeti olmayanlar
- Ayak ülserasyonu olan ve amputasyon geçirenler.
- Araştırmayı katılmayı kabul etmeyenler

Hastalarda subjektif semptomların varlığı sorgulandı, Semmes-Weinstein monofilament incelemesi (5.07-10 g), diyapazon 128 Hz ve biyoteziyometre ile duyu kaybı değerlendirildi. Aşıl refleksi bakılarak hastaların nöropati değerlendirmesi yapıldı.

Analiz

**KRONİK BÖBREK HASTALIĞI NEDENİ İLE HEMODİYALİZE GİREN HASTALARIN AYAKLARINDA NÖROPATİ DEĞERLENDİRMESİ**

### **3.7. Araştırmanın Bağımlı ve Bağımsız Değişkenleri**

Araştırmanın bağımsız değişkenleri, hemodiyaliz hastalarında diabetes mellitus olması, bağımlı değişkenleri ise; klinik nöropati bulgularından en az iki tanesinin bulunması, SWMİ pozitifliği, diyapazonla vibrasyon duyusu negatifliği, biyoteziyometre  $25 > V$  olması ve aşıl tendon refleksinin olmaması olarak değerlendirildi.

### **3.8. Verilerin Analizi**

Yapılan araştırma sonrası elde edilen verilerin istatistiksel analizleri SPSS 19.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) programı kullanılarak analiz edildi. Çalışmada yer alan sürekli değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler ortalama, standart sapma, medyan, minimum ve maksimum değerleriyle; kategorik değişkenler frekans ve yüzde ile gösterildi. Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro wilk testi ile incelendi. Normal dağılım göstermeyen değişkenlerin iki grup karşılaştırılmalarında Mann Whitney-U testi, 3 ve daha fazla grup karşılaştırmalarında Kruskal Wallis testi, 2'li alt grup karşılaştırmalarında Bonferonni düzeltmeli Mann Whitney U testi kullanıldı. Nitel değişkenlerin gruplar arası karşılaştırmalarında Pearson ki-kare testi kullanıldı. Nicel değişkenler arası ilişkiler Pearson korelasyon katsayısı ile yorumlandı. Çalışmadaki tüm istatistiksel analizlerde p değeri 0.05'in altındaki sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

### **3.9. Etik Yaklaşım**

Araştırma için Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'na başvuruldu (Ek 2). Etik kuruldan alınan onay ile araştırmanın ZBEÜ Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi (Ek 3) ve Zonguldak Atatürk Devlet Hastanesi'nin hemodiyaliz üniteleri (Ek 4) ile ZBEÜ Obezite ve Diyabet Uygulama ve Araştırma Merkezi Podoloji Ünitesinde (Ek 5) yapılabilmesi için Başhekimliklerden yazılı izin alındı. Aynı kurumların hemodiyaliz ünitesi sorumlu hekimleri ve hemşirelerine de araştırma hakkında bilgi verilerek sözel onayları alındı. Araştırmayı kabul eden

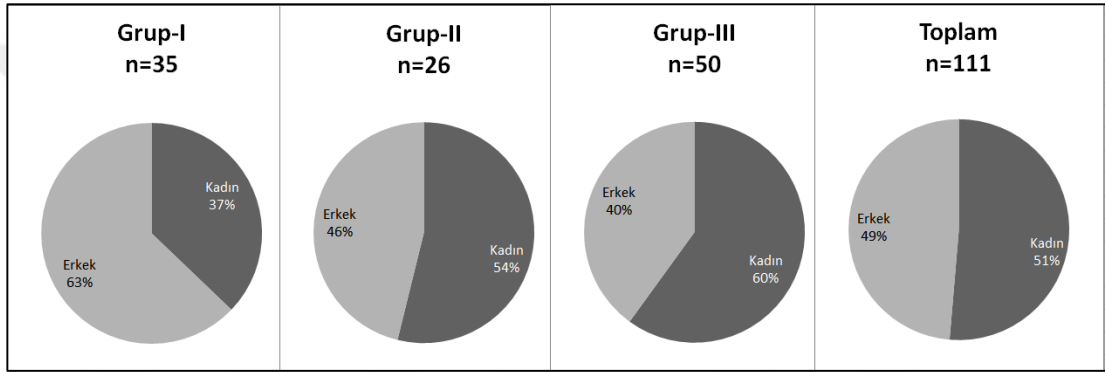
hastaların kendisinden ya da yakınlarından yapılacak araştırma hakkında gerekli açıklama yapılarak bilgilendirilmiş onamları alındı (Ek 6).





#### 4. BULGULAR

Çalışmaya alınan hastaların grup dağılımına bakıldığında; Diabetes Mellitus tanısı olmayan hemodiyaliz hastası 35 hasta (13 kadın, 22 erkek) Grup-I, Diabetes Mellitus tanısı olan hemodiyaliz hastası 26 hasta (14 kadın, 12 erkek) Grup-II, kronik böbrek hastalığı olmayan Tip 2 Diabetes Mellitus tanısı olan 50 hasta (30 kadın, 20 erkek) Grup-III'ü oluşturdu. Çalışmaya toplamda 111 hasta dâhil edildi. Bu hastaların %51'i kadın, %49'u erkek idi. Grup-I'in; %37'si kadın, %63'ü erkek, Grup-II'nin; %54'ü kadın, %46'sı erkek, Grup-III'ün; %60'ı kadın, %40'ı erkek hastalardan oluştu. Çalışma gruplarının cinsiyet dağılımları ve oranları Şekil 4'te gösterildi.



Şekil 4. Çalışma gruplarının cinsiyet dağılımları ve oranları (n:sayı, %:yüzde)

Çalışmaya alınan Grup-I hemodiyaliz hastalarının kronik böbrek hastalığı etyolojileri Tablo 5'te gösterildi. Grup-I'deki hastaların kronik böbrek hastalığı etyolojilerine bakıldığında ilk sırada %28.6 ile hipertansiyon, ikinci sırada %25.7 ile glomerülonefrit, üçüncü sırada %20 ile kistik böbrek hastalığının olduğu görüldü.

Tablo 5. Grup-I Kronik böbrek hastalığının etyolojileri

KBH Etiyolojisi	n(sayı)	%(yüzde)
Hipertansiyon	10	28.6
Glomerülonefrit	9	25.7
Kistik Böbrek Hastalığı	7	20
Ürolojik Hastalıklar	5	14.3
Nedeni Bilinmeyenler	3	8.6
Amiloidosis	1	2.8
Toplam	35	100

Çalışma gruplarının demografik verileri; yaş, cinsiyet ve vücut kitle indeksi (VKİ); klinik özellikleri; hemodiyaliz (HD) süresi ve hipertansiyon (HT) varlığı; serum üre, kreatinin, açlık kan şekeri (AKŞ), sodyum (Na), potasyum (K), kalsiyum

(Ca), fosfor (P), parathormon (PTH), vitamin B12 (Vit-B12), folik asit (folat) ve HbA1C laboratuvar değerleri ile istatistiksel değerlendirme sonuçları Tablo 6’da gösterildi.

**Tablo 6.** Çalışma gruplarının demografik ve laboratuvar sonuçları ile istatistiksel analizleri

Laboratuvar, Demografik, Klinik ve Tam Kriterleri	Grup-I n=35	Grup-II n=26	Grup-III n=50	I-II p- değeri	I-III p- değeri	II-III p- değeri
Yaş (yıl)	59.6 ±13.8	66.9 ±9.3	56.6 ±8.2	0.760	0.240	0.122
Cinsiyet(K/E)	13/22	14/12	30/20	0,240	0.330	0.881
VKİ (kg/m <sup>2</sup> )	24.8 ±5.6	27.4 ±6.4	30.8 ±5.0	0.310	0.019	0.253
HD Süresi ay	53.9 ±36.6	42 ±33.9	-	0.160	-	-
HT (n/%)	32 (%91.4)	23 (%88.5)	34 (%68)	0.560	0.300	0.329
Üre(mg/dl)	127,8 ±31.14	117,4 ±21.2	28.6 ±7.8	0.160	0.001	0.000
Kreatinin(mg/dl)	7.79 ±2.34	5.88 ±1.6	0.83 ±0.1	0.300	0.001	0.000
AKŞ (mg/dl)	89.8 ±8.35	182.1 ±81.1	131.5 ±32.1	0.001	0.001	0.253
Na (mg/dl)	139.0 ±2.5	138.6 ±2.9	141.4 ±2.5	0.177	0.860	0.005
K (mg/dl)	5.21 ±0.5	4.9 ±0.6	4.4 ±0.3	0.120	0.002	0.006
Ca(mg/dl)	8.79 ±0.7	8.87 ±0.4	9.7 ±0.5	0.710	0.002	0.000
P (mg/dl)	4.85 ±1.3	4.55 ±0.9	3.74 ±0.4	0.360	0.066	0.288
PTH (pg/ml)	456.3 ±408.5	313.3 ±524.3	29.8 ±11.5	0.640	0.001	0.000
Vit-B12 (pg/ml)	1165.9 ±741.4	725.7 ±706.9	334.3 ±215.5	0.060	0.011	0.267
Folat (ng/ml)	12.6 ±7.7	12.2 ±6.3	9.9 ±5.6	0.740	0.810	0.287
HbA1C %	-	7.11 ±1.4	7.19 ±1.7	-	0.181	0.582

Tablo 6’ya bakıldığında Grup-I’de ki hastaların yaş ortalaması 59.6±13.8 yıl; Grup-II’deki hastaların yaş ortalaması 66.9±9.3 yıl; Grup-III’teki hastaların yaş ortalaması 56.6 ±8.2 yıl olarak bulundu. Grup-I’deki kadın-erkek hastaların sayısı 13-22; Grup-II’deki kadın-erkek hastaların sayısı 14-12;Grup-III’teki kadın-erkek hastaların sayısı 30-20 olarak bulundu. Vücut kitle indekslerine bakıldığında Grup-I’in ortalama değeri 24.8 ±5.6 kg/m<sup>2</sup>; Grup-II’nin ortalama değeri 27.4 ±6.4 kg/m<sup>2</sup>; Grup-

III'ün ortalama değeri  $30.8 \pm 5.0 \text{ kg/m}^2$  olarak bulundu. Gruplar arası ortalama yaş ve cinsiyet sonuçlarının istatistiksel karşılaştırılmasında olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p > 0.05$ ). Ortalama VKİ'nin karşılaştırılmasında Grup-I ile Grup-II arasında ve Grup-II ile Grup-III arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p > 0.05$ ). Grup-I ile Grup-III arasındaki ortalama VKİ karşılaştırıldığında istatistiksel olarak Grup-I'deki ortalama VKİ anlamlı olarak düşük bulundu ( $p < 0.05$ ).

Hemodiyaliz süresi ve hipertansiyon varlığına bakıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p > 0.05$ ).

Gruplar arası ortalama laboratuvar sonuçlarının istatistiksel karşılaştırılmasında;

Grup-I ile Grup-II arasında laboratuvar bulguları arasında ortalama AKŞ'nin dışındaki değerlerde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p > 0.05$ ). Grup II'deki AKŞ yüksekliği istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p < 0.001$ ).

Grup-I ile Grup-III arasında üre, keratinin, K, PTH ve Vit-B12 ortalama değerleri Grup-I'de istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p < 0.001$ ). Grup-I'de Ca ortalama değerleri anlamlı olarak düşük bulundu ( $p < 0.05$ ).

Grup-II ile Grup-III arasında Grup-II'de üre, keratinin, K ve PTH yüksekliği anlamlı bulundu ( $p < 0.05$ ) ve Ca düşüklüğü anlamlı bulundu ( $p < 0.001$ ). Bununla birlikte Ca oranları Grup-I'de anlamlı düşüktü.

Çalışmadaki gruplarda nöropati tespit edilen ve edilmeyen hastaların demografik verileri; yaş ve cinsiyet, klinik özellikleri; VKİ, HD süresi ve HT varlığı, laboratuvar değerleri; serum üre, kreatinin, AKŞ, Na, K, Ca, P, PTH, Vit-B12, folat, HbA1C ortalama değerleri, nöropati tanısında kullanılan subjektif semptomlarının varlığı, Semmes-Weinstein monofilament inceleme (SWMİ) sonuçları, alt ekstremitelerin vibrasyon algılama eşikleri (VAE) için diyapazon testi sonuçları, biyoteziyometri testi sonuçları, aşil refleksi bulgularının istatistiksel karşılaştırma sonuçları Grup-I'in Tablo 7'de, Grup-II'nin Tablo 9'da, Grup-III'ün Tablo 11'de gösterildi.

**Tablo 7.** Grup-I'e ait demografik, klinik verilerin, laboratuvar ortalamaları ve nöropati tanı kriterlerinin sayı (oranı) ile istatistiksel değerlendirme sonuçları

Demografik, Klinik, Laboratuvar ve Tanı Kriterleri	Grup-I		p-değeri
	Nöropati var n=6	Nöropati yok n=29	
Yaş (yıl)	66.8±12.5	58.1±13.8	0.142
Cinsiyet (K/E)	2/4	11/18	0.834
VKİ (kg/m <sup>2</sup> )	25.5±3.9	24.6±5.9	0.381
HT (n/%)	6(%100)	26(%90)	0.417
HD Süresi (ay)	66.5±47.4	51.3±34.5	0.470
Üre(mg/dl)	133.1±27.5	126.6±32.1	0.599
Kreatinin(mg/dl)	6.6±1.9	8.03±2.3	0.182
AKŞ (mg/dl)	89.33±8.4	89.96±8.4	0.869
Na (mg/dl)	139.50±1.0	138.93±2.7	0.479
K (mg/dl)	5.3±0.4	5.18±0.5	0.430
Ca(mg/dl)	8.6±0.5	8.8±0.7	0.292
P (mg/dl)	4.8±0.9	4.8±1.3	0.930
PTH (pg/ml)	335.6±283	481.3±429.1	0.381
Vit-B12 (pg/ml)	1705.33±721.8	1046.11±703.2	0.083
Folat (ng/ml)	12.5±8.2	12.6±7.7	0.961
Subjektif semptom var (n)	6 (%100)	7 (%24)	0.041
SWMİ ile duyu kaybı var (n)	5 (%83)	3 (%10)	0.000
Diyapazon duyu yok (n)	6 (%100)	5 (%17)	0.000
Biyoteziyometri duyu yok (n)	5 (%83)	1 (%3)	0.000
Aşıl refleksi yok (n)	0	0	1.000

Grup-I'de nöropati tespit edilen hastaların yaş ortalamasının 66.8±12.5 yıl, nöropati tespit edilmeyen hastaların yaş ortalamasının 58.1±13.8 yıl olduğu görüldü. Nöropati tespit edilen hastaların %33.3'ü kadın, %66.6'sı erkek idi.

Grup-I'deki nöropati tespit edilen ve edilmeyen hastalar arasında yaş ortalamaları, cinsiyet, VKİ değerleri ve laboratuvar ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (p>0.05).

Nöropati tanı kriterlerinin sayı (oranı) açısından subjektif semptomların varlığı (p<0.05), SWMİ ile duyu kaybının varlığı (p<0.001), diyapazon (p<0.001) ve biyoteziyometri (p<0,001) ile duyu kaybı, nöropati tespit edilen hastalarda edilmeyen hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu.

Grup-I'de nöropati tespit edilen 6 hastadan; 4 hastada subjektif semptom, SWMİ, diyapazon ve biyoteziyometre pozitifliği; 1 hastada subjektif semptom, SWMİ ve diyapazon pozitifliği; 1 hastada subjektif semptom, diyapazon ve biyoteziyometre pozitifliği bulundu Grup-I'e ait nöropatili hastaların tanı kriterlerinin dağılımı Tablo 8'de gösterildi.

**Tablo 8.** Grup-I'e ait nöropatili hastaların tanı kriterlerinin dağılımı (+;var -;yok)

Tanı kriterleri	Subjektif semptomlar (en az iki tanesinin bulunması)	SWMİ ile duyu kaybı	Diyapazon duyu kaybı	Biyoteziyometri ile duyu kaybı	Aşıl refleksi değerlendirilmesi ile duyu kaybı	Değerlendirme
1.hasta	+	-	+	+	-	Nöropati
2.hasta	+	+	+	+	-	Nöropati
3.hasta	+	+	+	+	-	Nöropati
4.hasta	+	+	+	+	-	Nöropati
5.hasta	+	+	+	+	-	Nöropati
6.hasta	+	+	+	-	-	Nöropati

**Tablo 9.** Grup-II'ye ait demografik, klinik verilerin, laboratuvar ortalamaları ve nöropati tanı kriterlerinin sayısı (oranı) ile istatistiksel değerlendirme sonuçları

Demografik, Klinik, Laboratuvar ve Tanı Kriterleri	Grup-II		p-değeri
	Nöropati var n=18	Nöropati yok n=8	
Yaş (yıl)	67.1±9.3	66.3±9.7	0.717
Cinsiyet (K/E)	11/7	3/5	0.274
VKİ (kg/m <sup>2</sup> )	28.6±7.1	24.95±4.1	0.255
HT (n/%)	17(%94)	6(%75)	0.160
HD Süresi (ay)	42.1±34.2	41.75	0.911
Üre(mg/dl)	116.33±22.5	120±19.2	0.541
Kreatinin(mg/dl)	5.80±1.7	6.06±1.6	0.824
AKŞ (mg/dl)	186.16±90.7	172.87±58.1	0.912
Na (mg/dl)	137.94±3.0	140±1,7	0.102
K (mg/dl)	4.93±0.62	4.87±0.6	0.845
Ca(mg/dl)	8.77±0.32	9.10±0.3	0.037
P (mg/dl)	4.42±0.80	4.85±1.2	0.420
PTH (pg/ml)	384.78±621.1	152.46±46.2	0.085
Vit-B12 (pg/ml)	891.29±789.8	374±282.9	0.160
Folat (ng/ml)	12.7±6.8	11.23±5.1	0.770
HbA1C %	7.01±1.6	7.36±0.7	0.126
Subjektif semptom var (n)	18 (%100)	4 (%50)	0.030
SWMİ ile duyu kaybı var (n)	17 (%94)	1 (%13)	0.000
Diyapazon duyu yok (n)	18 (%100)	0	0.000
Biyoteziyometri duyu yok (n)	16 (%89)	0	0.000
Aşıl refleksi yok (n)	4 (%22)	0	0.025

Grup-II'de nöropati tespit edilen hastaların yaş ortalamasının 67.1±9.3 yıl, nöropati tespit edilmeyen hastaların yaş ortalamasının 66.3±9.7 yıl olduğu görüldü. Nöropati tespit edilen hastaların %61.1'i kadın, %38.9'u erkek idi.

Grup-II'deki nöropati tespit edilen ve edilmeyen hastalar arasında yaş ortalamaları, cinsiyet, VKİ değerleri ve laboratuvar ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (p>0.05).

Nöropati tanı kriterlerinin sayısı (oranı) açısından subjektif semptomların varlığı ( $p<0.05$ ), SWMİ ile duyu kaybının varlığı ( $p<0.001$ ), diyapazon ( $p<0.001$ ) ve biyoteziyometri ( $p<0.001$ ) ile duyu kaybı, nöropati tespit edilen hastalarda edilmeyen hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu. Aşıl refleksi kaybı nöropati tespit edilen hastaların 4'ünde görülürken, nöropati tespit edilmeyenlerde aşıl refleksi kaybının olmaması istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0.05$ ).

Grup-II'de nöropati tespit edilen 18 hastadan; 15 hastada subjektif semptom, SWMİ, diyapazon, biyoteziyometre ve aşıl refleksi pozitifliği; 2 hastada subjektif semptom, SWMİ ve diyapazon pozitifliği; 1 hastada ise subjektif semptom, diyapazon ve biyoteziyometre pozitifliği bulundu. Grup-II'ye ait nöropatili hastaların tanı kriterlerinin dağılımı Tablo 10'da gösterildi.

**Tablo 10.** Grup-II'ye ait nöropatili hastaların tanı kriterlerinin dağılımı (+=var, -=yok)

Tanı kriterleri	Subjektif semptomlar (en az iki tanesinin bulunması)	SWMİ ile duyu kaybı	Diyapazon ile duyu kaybı	Biyoteziyometri ile duyu kaybı	Aşıl refleksi değerlendirme ile duyu kaybı	Değerlendirme
1.hasta	+	-	+	+	-	Nöropati
2.hasta	+	+	+	+	-	Nöropati
3.hasta	+	+	+	+	-	Nöropati
4.hasta	+	+	+	+	+	Nöropati
5.hasta	+	+	+	+	-	Nöropati
6.hasta	+	+	+	-	-	Nöropati
7.hasta	+	+	+	-	-	Nöropati
8.hasta	+	+	+	+	+	Nöropati
9.hasta	+	+	+	+	-	Nöropati
10.hasta	+	+	+	+	-	Nöropati
11.hasta	+	+	+	+	+	Nöropati
12.hasta	+	+	+	+	-	Nöropati
13.hasta	+	+	+	+	-	Nöropati
14.hasta	+	+	+	+	-	Nöropati
15.hasta	+	+	+	+	-	Nöropati
16.hasta	+	+	+	+	-	Nöropati
17.hasta	+	+	+	+	-	Nöropati
18.hasta	+	+	+	+	+	Nöropati

**Tablo 11.** Grup-III'e ait demografik, klinik verilerin, laboratuvar ortalamaları ve nöropati tanı kriterlerinin sayı (oranı) ile istatistiksel değerlendirme sonuçları

Demografik, Klinik, Laboratuvar ve Tanı Kriterleri	Grup-III		p-değeri
	Nöropati var n=12	Nöropati yok n=38	
Yaş (yıl)	62.4±7.3	54.8±7.7	0.011
Cinsiyet (K/E)	7/5	23/15	0.894
VKİ (kg/m <sup>2</sup> )	30.±3.1	31.1±5.5	0.683
HT (n/%)	10(%83)	24 (%63)	0.276
HD Süresi (ay)	-	-	-
Üre(mg/dl)	31±10,2	27.8±6.8	0.369
Kreatinin(mg/dl)	0.86±0.1	0.82±0.1	0.348
AKŞ (mg/dl)	139.75±40.1	128.84±29.2	0.265
Na (mg/dl)	141.08±1.7	141.55±2	0.498
K (mg/dl)	4.34±0.4	4.43±0.3	0.350
Ca(mg/dl)	9.82±0.4	9.67±0.4	0.465
P (mg/dl)	4.14±0.2	3.61±0.4	0.000
PTH (pg/ml)	33.2±15.7	28.71±9.8	0.633
Vit-B12 (pg/ml)	328.25±124.9	336.21±238.4	0.413
Folat (ng/ml)	10.11±7.2	9.90±5.1	0.539
HbA1C %	7.37±1.7	7.14±1.7	0.600
Subjektif semptom var (n)	12 (%100)	16 (%42)	0.010
SWMİ ile duyu kaybı var (n)	6 (%50)	3 (%8)	0.001
Diyapazon duyu yok (n)	12 (%100)	7 (%18)	0.000
Biyoteziyometri duyu yok (n)	12 (%100)	0	0.000
Aşıl refleksi yok (n)	0	0	1.000

Tablo 11'de Grup-III'te nöropati tespit edilen hastaların yaş ortalamasının 62.4±7.3 yıl, nöropati tespit edilmeyen hastaların yaş ortalamasının 54.8±7.7 yıl olduğu görüldü. Grup-III'te nöropati tespit edilen hastaların yaş ortalaması yüksekliği istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0.05$ ).

Nöropati tespit edilen hastaların %58.3'ünü kadın, %41.7'sini erkek idi. Grup-III'teki nöropati tespit edilen ve edilmeyen hastalar arasında cinsiyet ve VKİ değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0.05$ ).

Grup-III'teki laboratuvar bulgularından fosforun ortalama değeri nöropati tespit edilenlerde 4.14±0.2, edilmeyenlerde 3.61±0.4 bulundu. Grup-III'teki nöropati tespit edilenlerde fosfor yüksekliği anlamlı bulundu ( $p<0.05$ ).

Nöropati tanı kriterlerinin sayı (oranı) açısından subjektif semptomların varlığı ( $p<0,05$ ), SWMİ ile duyu kaybının varlığı, diyapazon ve biyoteziyometri ile duyu kaybı nöropati tespit edilen hastalarda tespit nöropati edilmeyen hastalara göre anlamlı yüksek bulundu ( $p<0.001$ ).

Grup-III'te nöropati tespit edilen 12 hastadan; 6 hastada subjektif semptom, SWMİ, diyapazon ve biyoteziyometre pozitifliği; 6 hastada subjektif semptom ve

diyapazon pozitifliği bulundu. Grup-III'e ait nöropatili hastaların tanı kriterlerinin dağılımı Tablo 12'de gösterildi.

**Tablo 12.** Grup-III'e ait nöropatili hastaların tanı kriterlerinin dağılımı (+=var, -=yok)

Tanı kriterleri	Subjektif semptomlar (en az iki tanesinin bulunması)	SWMİ ile duyu kaybı	Diyapazon ile duyu kaybı	Biyoteziyometri ile duyu kaybı	Aşıl refleksi değerlendirilmesi ile duyu kaybı	Değerlendirme
1.hasta	+	-	+	+	-	Nöropati
2.hasta	+	-	+	+	-	Nöropati
3.hasta	+	-	+	+	-	Nöropati
4.hasta	+	-	+	+	-	Nöropati
5.hasta	+	-	+	+	-	Nöropati
6.hasta	+	-	+	+	-	Nöropati
7.hasta	+	+	+	+	-	Nöropati
8.hasta	+	+	+	+	-	Nöropati
9.hasta	+	+	+	+	-	Nöropati
10.hasta	+	+	+	+	-	Nöropati
11.hasta	+	+	+	+	-	Nöropati
12.hasta	+	+	+	+	-	Nöropati

Çalışma gruplarında nöropati tespit edilen hastalardaki nöropati tanı kriterlerinin oranı ve istatistiksel değerlendirme sonuçları Tablo 13'te gösterildi.

**Tablo 13.** Gruplarda nöropati tanısı konulan olgularda nöropati tanı kriterlerinin oranı ve istatistiksel değerlendirme sonuçları

Nöropati Tanı Kriterleri	Grup-I %	Grup-II %	Grup-III %	I -II p- değeri	I-III p-değeri	II-III p- değeri
Subjektif semptom var	100	100	100	0.009	0.493	0.028
SWMİ ile duyu kaybı var	83	94	50	0.000	0.584	0.000
Diyapazon duyu yok	100	100	100	0.001	0.535	0.004
Biyoteziyometri duyu yok	83	100	100	0.000	0.449	0.001
Aşıl refleksi yok	0	22	0	0.017	1.000	0.005

Nöropati tanısında kullanılan tanı kriterlerinin istatistiksel değerlendirme sonucunda:



Nöropati tespit edilen hastaların tümünde en az iki tane subjektif semptom görüldüğü bulundu. Grup-I ile Grup-II arasında subjektif semptomların varlığı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu ( $p<0.05$ ). Grup-II ile Grup-III arasında subjektif semptomların varlığı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu ( $p<0.05$ ).

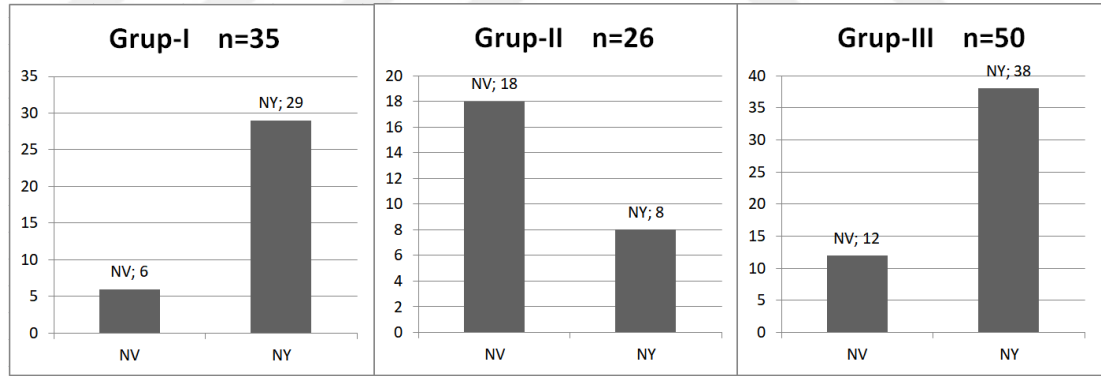
SWMİ sonuçlarının istatistiksel karşılaştırılmasında Grup-I ile Grup-III arasında anlamlı fark bulunmadı ( $p>0.05$ ). Grup-II'de duyu kaybı oranı Grup-I ve Grup-III'e göre anlamlı bulundu ( $p<0.001$ ).

Diyapazon testi sonuçlarının istatistiksel karşılaştırılmasında Grup-I ile Grup-III arasında anlamlı bir fark görülmez iken ( $p>0.05$ ), diğer gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu ( $p<0.05$ ).

Biyoteziyometri testi sonuçlarının istatistiksel karşılaştırılmasında Grup-I'deki duyu kaybı oranı Grup-II ve Grup-III'e göre anlamlı bulundu ( $p<0.001$ ).

Aşıl refleksi testi sonuçlarının istatistiksel karşılaştırılmasında Grup-II'deki aşıl refleks kaybı Grup-I ve Grup-III'e göre anlamlı bulundu ( $p<0.05$ ).

Çalışmaya alınan hastalarda nöropati tespit edilenlerin gruplara göre dağılımları Şekil 5'te gösterilmiştir.



**Şekil 5.** Gruplara göre nöropati dağılımı (n: sayı, NV: nöropati var, NY: nöropati yok)

Gruplarda nöropati tespit edilenler arasında yapılan istatistiksel değerlendirme Tablo 14'te gösterilmiştir.

**Tablo 14.** Gruplara göre nöropatinin sayı, yüzde ve istatistiksel değerlendirme sonuçları

<b>Nöropati</b>	<b>Grup-I N:35</b>	<b>Grup-II N:26</b>	<b>Grup-III N:50</b>	<b>I-II p- değeri</b>	<b>I-III p-değeri</b>	<b>II-III p- değeri</b>
<b>N:</b>	6	18	12	0.000	0.426	0.000
<b>%:</b>	17	69	24			

Grup-I'deki hastaların 6/35 (%17)'inde nöropati tespit edilirken Grup-II'deki hastaların 18/26 (%69)'sında, Grup-III'teki hastaların 12/50 (%24)'ünde nöropati tespit edildi. Grup II'deki nöropati oranı Grup-I ve Grup-III'e göre anlamlı yüksek bulundu ( $p<0.001$ ). Grup-I ve Grup-III arasında anlamlı fark bulunmadı ( $p>0.05$ ).

## 5. TARTIŞMA

Kronik böbrek hastalığı birçok nörolojik komplikasyona neden olabilmektedir. Periferik nöropati bu komplikasyonlar arasında en sık görülenidir (2). Hastalarda; subjektif semptomlardan her iki ayakta ağrı, uyuşukluk ya da parestezi; SWMI ile duyu kaybının olması; her iki alt ekstremitte için vibrasyon duyu kaybının olması; her iki ayakta aşıl refleksinin kayıp olması; kriterlerinden iki ya da daha fazlasının pozitif olması halinde periferik nöropati tanısı tespit edilir (93).

Yaptığımız çalışmamızda hastalarda nöropati tespitinde subjektif semptomların değerlendirilmesi, Semmes-Weinstein monofilament incelemesi, diyapazon testi, biyoteziyometre testi ve aşıl refleksi değerlendirilmesi kullanıldı. Bu incelemelerden en az iki veya daha fazlası müspet olduğunda nöropati tanısı tespit edildi.

Yapılan bu çalışmada demografik ve klinik özelliklerin gruplar arası istatistiksel olarak karşılaştırılmasında; demografik verilerin gruplar arası değerlendirilmesinde anlamlı fark bulunmadı ( $p>0.05$ ) (Tablo 6). Gruplar arasında fark olmamasının sebebi her iki grubunda hemodiyalize giren hastalardan oluşmasıdır. Klinik özelliklerden VKİ Grup-I'de Grup-II'ye göre anlamlı düşük bulunmuştur ( $p<0.05$ ) (Tablo 6). Grup-I'de ki hastaların SDBH'na bağlı hemodiyalize giren hastalardan oluşmasıdır.

Ortalama laboratuvar değerlerinin gruplar arası istatistiksel olarak karşılaştırılmasında Grup II'deki AKŞ yüksekliği Grup-I'e göre anlamlı bulundu ( $p<0.001$ ). Grup-II'deki AKŞ yüksekliğinin sebebi grubun Diabetes Mellituslu hastalardan oluşmasıdır.

Grup-I ile Grup-III arasında: Grup-I'deki ortalama üre, kreatinin, K, PTH, Vit-B12 yüksekliği ve Ca düşüklüğü anlamlı ( $p<0.001$ ) bulundu. Grup-I'deki hastaların SDBH'na bağlı HD'e giren hastalardan oluşması nedeniyle bu farklılık görüldü.

Grup-II ile Grup-III arasında: Grup-II'deki ortalama üre, kreatinin, PTH yüksekliği ile Ca düşüklüğü anlamlı ( $p<0.001$ ) bulundu. Ayrıca Grup-II'deki Na düşüklüğü, K yüksekliği anlamlı idi. ( $p<0.05$ ) (Tablo 6). Grup-II'deki hastaların DM'si olan HD'e giren hastalardan oluşması nedeniyle farklılık görüldü.

Bu çalışmada nöropati tespit edilen hastaların yaş ortalaması Grup-I'de 66.8 yıl; Grup-II'de 67.1 yıl; Grup-III'te 62.4 yıl olarak bulundu. Grup-I ve Grup-II'de nöropati tespit edilen ve edilmeyen hastalar arasında ortalama yaş değerlerinde anlamlı

bir fark bulunmadı ( $p>0.05$ ). Grup-III'te ise nöropati tespit edilenlerin yaş ortalaması nöropati tespit edilmeyenlere göre yüksek bulundu ( $p<0.05$ ). Yapmış olduğumuz literatür taramasında hemodiyaliz hastalarında nöropatinin ortaya çıkma yaşı ile ilgili bir araştırmaya ulaşamadı.

Bu çalışmadaki grupların cinsiyet dağılımları açısından değerlendirildiğinde; Grup-I'de kadınların %15'inde erkeklerin %18'inde nöropati tespit edildi. Grup-II'de kadınların %78'inde erkeklerin %58'inde nöropati tespit edildi. Grup-III'te ise kadınların %23'ünde erkeklerin %25'inde nöropati tespit edildi.

Bu çalışmada gruplarda nöropati tespit edilenlerde cinsiyet açısından anlamlı fark bulunmadı ( $p>0.05$ ). Nöropati değerlendirilmesinde hemodiyaliz ve diyabet hastalarında cinsiyete göre farkları inceleyen çalışma oldukça sınırlıdır. Bu çalışmalara bakıldığında; Aaberg ve arkadaşları 2004-2006 yılları arasında diyabet hastalarında nöropatinin cinsiyete göre başlangıcını incelemişler ve nöropatinin cinsiyetler arasında fark bulunmadığını belirtmişlerdir (94). Cinsiyet açısından nöropati oranı arasında fark olmadığından hastaların eğitiminde ayak bakımı ve farkındalığın artırılmasında her iki cinsiyet açısından aynı derecede önemli olduğu görülmektedir.

Gruplarda nöropati tespit edilen hastalar ile nöropati tespit edilmeyen hastalar arasında Grup-I ve Grup-II'de, klinik özelliklerinden VKİ, HT varlığı, HD süresi ile laboratuvar bulgularından serum üre, kreatinin, AKŞ, Na, K, Ca, P, PTH, Vit-B12, folat ve HbA1C değerlerinin ortalama sonuçları arasında anlamlı fark bulunmadı ( $p>0.05$ ). Fosfor değeri Grup-III'te nöropati tespit edilenlerde yüksek bulundu ( $p<0.05$ ). (Tablo 7, Tablo 9, Tablo 11).

Grup-I ve Grup-II'de nöropati tespit edilenlerle edilmeyenler arasında demografik, klinik ve laboratuvar verileri arasında fark bulunmamasının sebebini hastaların tamamının hemodiyaliz hastalarından oluşması ve hemodiyaliz tedavisinin etkili olarak yapılmış olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Grup-III'teki nöropati tespit edilenlerde yaş ortalamasının yüksek olmasının sebebini gruptaki hastaların homojen olmamasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Grup-III'te nöropatisi olanlarda fosfor yüksekliğinin istatistiksel olarak anlamlı bulunmasına rağmen her iki grupta da fosfor normal laboratuvar sınırları içerisinde bulunmaktadır.

Subjektif semptomların varlığı açısından gruplar değerlendirildiğinde; nöropati tespit edilen tüm gruplardaki hastaların %100'ünde her iki ayakta ağrı, uyuşma ya da parestezi yakınması gibi subjektif semptomlar mevcut iken nöropati tespit edilmeyen

Grup-I'deki hastaların %24'ünde, Grup-II'deki hastaların %50'sinde, Grup-III'te ise %42'sinde subjektif semptomlar tespit edildi.

Baraz ve ark. yaptıkları çalışmaya göre 150 diabetes mellituslu hastanın 57'sinde nöropati tespit edilmiş ve bunların %38'inde subjektif semptomlar saptanmıştır (95). Bizim yaptığımız çalışmada Grup-III'teki nöropatili hastaların tamamında subjektif yakınmalar saptanmıştır. Bu farklılığın nedeni çalışma gruplarının farklı olması, diyabet süresinin aynı olmamasından ve Grup-III'ün podoloji ünitesine müracaat eden hasta grubu olduğundan kaynaklanmış olabileceğini düşünmekteyiz. Literatürde hemodiyaliz hastalarında nöropati tespitinde subjektif semptomları değerlendirmeye alan herhangi bir araştırma bulunmadığından karşılaştırma yapılamamıştır.

Bu çalışmada SWMİ ile duyu kaybı nöropati tespit edilen Grup-I'deki hastaların %83'ünde, Grup-II'deki hastaların %94'ünde, Grup-III'teki hastaların %50'sinde duyu kaybı tespit edildi. Grup-I ile Grup-III arasında anlamlı fark görülmezken ( $p>0.05$ ), Grup-II'de duyu kaybı oranı Grup-I ve Grup-III'e göre anlamlı yüksek bulundu ( $p<0.001$ ).

Nia Jones ve ark. tarafından yapılan ayak ülserleri risk faktörlerinin hemodiyaliz hastalarındaki prevalansı çalışmasında nöropati tespit edilen hemodiyaliz alan diyabetsiz grubun %12'sinde, hemodiyaliz alan diyabetli grubun %37'sinde SWMİ ile duyu kaybı bulunmuştur (96). Yaptığımız çalışmada tüm gruplarda nöropati tespit edilen hastalarda SWMİ ile duyu kaybı yüksek oranda bulundu. Bunun sebebi çalışma gruplarının ve HD sürelerinin farklı olmasından kaynaklanmış olabileceğini düşünmekteyiz.

Nozomu Kamei ve ark. 2005 yılında DM'li hastalarda yapmış oldukları çalışmada SWMİ ile %60 hastada duyu kaybı olduğunu tespit etmişlerdir (18). Bizim çalışmamızda da DM'li hastaların %50'sinde SWMİ ile duyu kaybı tespit edildi. Grup-I ve Grup-II'de nöropati tanısında SWMİ ile duyu kaybı yüksek oranda bulundu. Yaptığımız literatür taramasında hemodiyaliz hastalarında SWMİ ile yapılmış araştırmaya rastlanılmadığı için karşılaştırma yapılamadı. Ancak Grup-III'teki Diabetes Mellituslu hastalarda SWMİ'nin nöropati tespitinde duyarlılığı literatür ile uyumlu bulundu.

Vibrasyon duyusunu ölçmek için biyoteziyometre cihazı ve 128 Hz diyapazon kullanılmaktadır. Vibrasyon algı eşiği periferik nöropatiyi erken dönemde tespit etmek için kullanılan önemli bir kriterdir (97). Bu nedenle biyoteziyometre veya diyapazon

ile vibrasyon testi DPN tanısının konulması açısından gerekli olan bir incelemedir ve DPN ile ilişkili çalışmaların çoğunda uygulanmıştır (17, 19, 47, 89, 98-101).

Bu araştırmada vibrasyon testlerinden diyapazon testi ile nöropati tespit edilen hastaların tamamında duyu kaybı tespit edildi (tablo-7-8-9). Biyoteziyometri testi ile nöropati tespit edilen Grup-I'deki hastaların %83'ünde, diğer grupların %100'ünde duyu kaybı tespit edildi (tablo-7-8-9).

Bu çalışmada Grup-III'te nöropati tespit hastaların %100'ünde biyoteziyometre ve diyapazon ile duyu kaybı tespit edilmiştir. Geetha ve Shanmugasundaram'ın 2018'de yaptıkları çalışmaya göre diyabetik nöropati tespitinde biyoteziyometreye ait sonuçlarını %98 spesifite ve %80 sensivite olarak bulmuşlardır (97). Bu çalışmanın sonuçları literatürdeki sonuçlar ile uyumlu bulundu.

Bu araştırmada aşıl refleksi yokluğu nöropati tespit edilen Grup-I ve Grup-III'teki hastalarda tespit edilmezken Grup-II'deki hastaların %22'sinde aşıl refleksi alınamadı. Aşıl refleksi kaybı nöropatinin ilerlemiş bir bulgusu olup aşıl refleksin yokluğu ayak ülser risk artışı ile ilişkilidir. (91). Yapılan çalışmalarda da aşıl refleksi kaybının düşük oranda olduğu gösterilmiş olup sonuçlarımız literatür ile uyumlu bulundu (18). Derin reflekslerin diyabet süresi, retinopati ve diyabet tedavisi ile ilişkili olduğu saptanmıştır. Diyabet süresi arttıkça derin reflekslerin basamaklı olarak kötüleştiği açıktır ve bu bulgu göreceli olarak ilerlemiş nöropati için bir gösterge durumundadır (18).

Bu araştırmada Grup-I'deki hastaların %17'sinde, Grup-II'deki hastaların %69'unda, Grup-III'teki hastaların %24'ünde nöropati tespit edildi. Grup-II'deki nöropati oranı istatistiksel olarak Grup-I ve Grup-III'e göre oldukça yüksek oranda idi. Grup-III'te ayaklarda nöropati oranı klinik olarak yüksek oranda tespit edilmiş olmasına rağmen istatistiksel olarak fark anlamlı bulunmadı ( $p>0.05$ ).

Yapılan çalışmalarda kronik böbrek hastalığına bağlı nöropati sıklığı %60-100 arasında değişmektedir (21). Diyabetik hastalarda ise yaklaşık %30 oranında olduğu gösterilmiştir (102). Nia Jones ve ark. diyabeti olmayan 33 hemodiyaliz hastasında buldukları periferik nöropati oranı %18, diyabeti olan 24 hemodiyaliz hastasında ise %50'dir (96). Kaminski ve ark. larının hemodiyaliz hastalarında alt ekstremite amputasyonu ayak ülseri için risk faktörlerini belirledikleri çalışmada grup dağılımlarının bu araştırma ile aynı olduğu çalışmalarında nöropati oranı Grup-I'de %25, Grup-II'de %49, Grup-III'te %29 olarak tespit ettiklerini bildirmişlerdir (5).

Freeman ve ark. da hemodiyaliz tedavisi alan diabetes mellituslu hastalarda nöropati oranını %36 olarak bulduklarını bildirmişlerdir (103).

Yapılan çalışmalarda nöropati sıklığının değişik oranlarda bulunmasının en önemli nedenleri çalışma gruplarının farklı olması, hemodiyaliz süresi ve diyabet süresinin farklı olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Bu çalışmamızın en önemli sınırlılığı gruplardaki hasta sayısının az olması ve hastaların cinsiyet, hemodiyaliz süresi ve etiyolojilerinin homojen olmamasıdır.



## 6. SONUÇLAR

Kronik böbrek hastalığı nedeniyle hemodiyalize giren hastaların ayaklarında nöropatinin sıklığı değerlendirilmesi amacıyla; subjektif semptomlar, Semmes-Weinstein monofilament incelemesi (SWMİ), alt ekstremitelerin vibrasyon algılama eşikleri (VAE) için diyapazon ve biyoteziyometre testleri ve aşıl refleksi kullanılarak yapılan bu araştırmanın sonucunda;

- 1- Hemodiyaliz hastalarında diabetes mellitus olmasa da (Grup-I) nöropatinin %17 oranında görüldüğü,
- 2- Hemodiyalize giren diabetes mellituslu (Grup-II) hastalarda nöropatinin %69 oranında görüldüğü,
- 3- Kronik böbrek hastalığı olmayan diabetes mellitusu olan hastaların (Grup-III) ayaklarında görülen nöropatinin %24 oranında görüldüğü,
- 4- Nöropati prevalansının hemodiyalize giren diabetes mellituslu hastalara daha yüksek olduğu,
- 5- Diabetes mellitusu olan hemodiyalize giren hastaların ayaklarında görülen nöropati oranının (%69), kronik böbrek hastalığı olmayan diabetes mellitus olan hastaların ayaklarında görülen nöropati oranına (%24) göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunduğu ( $p<0.001$ ),
- 6- Grup II'deki nöropati tespit edilenlerin oranı Grup-I ve Grup-III'e göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek olduğu ( $p<0.001$ ).
- 7- Tüm gruplarda nöropati tespit edilen hastaların tamamında subjektif semptomların bulunduğu,
- 8- Hemodiyaliz hastalarında nöropatinin subjektif bulguları bulunduğu halde yapılan testlerde nöropatinin tespit edilmediği,
- 9- Nöropati tanısında SWMİ'nin diyabetli hemodiyaliz hastalarında daha duyarlı olduğu,



- 10- Nöropati tespit edilen hastaların tamamında 128 Hz diyapazon ile duyu kaybının olduğu,
- 11- Aşıl refleksinin nöropati değerlendirmesinde anlamlı olmadığı,
- 12- Cinsiyet açısından nöropati oranı arasında fark olmadığı, görülmüştür.

Bu sonuçlar doğrultusunda;

- Nöropatinin ayak ülserlerinin oluşumunda önemli bir risk faktörü olduğunun göz önünde bulundurulması,
- Kronik böbrek hastalarının diabetes mellitus olmasa da ayak ülserasyonu açısından yüksek riske sahip olduğunun göz önünde bulundurulması,
- Ayak ülserlerinin erken dönemde fark edilmezse alt ekstremitte amputasyonu için risk faktörü olduğunun göz önünde bulundurulması,
- Hemodiyalize giren hastaların diabetes mellitus olmasa da nöropati açısından değerlendirilmesi,
- Hemodiyalize giren hastalara nöropatinin erken dönemde tespit edilmesi amacıyla podolojik açıdan düzenli olarak nöropati değerlendirilmesinin yapılması; subjektif şikâyetleri olmasa da 6 ay aralıklarla SWMİ, diyapazon ve biyoteziyometre testleri ile nöropatinin varlığına bakılması,
- Diabetes mellitus olsa da olmasa da hemodiyaliz hastalarına uygun şekilde yönlendirmeyi içeren ayak bakımı eğitimi verilmesi,
- Hemodiyaliz ünitelerinde multidisipliner ayak bakım ekiplerinin oluşturulması,
- Hemodiyaliz ünitelerinde klinik kullanımı kolay, pratik ve noninvaziv olan standart (5.07) 10 gram naylon monofilamentlerin ve diyapazonun duyu kaybını belirlemek amacıyla bulundurulması,
- Diabetes mellitus olsa da olmasa da hemodiyaliz hastalarının nöropati oluşumunda etkili olan laboratuvar değerlerinin düzenli takip edilmesini,
- Diabetes mellitus olan hastalarda nöropatinin ilerlemesini yavaşlatmak için glisemik kontrolün sağlanması,
- Hemodiyaliz tedavisi için haftada 3 veya 2 defa üniteye gelen hastaların zaman ayırıp podoloji ünitelerine gitmek istemeyeceğinin göz önünde bulundurulması, hemodiyaliz hemşirelerinin ayak bakımı, klinikte nöropati tanısında kullanılan kriterler konusunda donanımlı hale getirilmesi,

- Hemodiyaliz ünitelerinde eğitim almış çalışanlar tarafından kronik böbrek hastalığı olan ve diabetes mellituslu hastalara ayak bakımının anlatılması, ayak bakım alışkanlıklarının kazandırılarak ve hasta farkındalığının sağlanması,
- Hemodiyaliz ünitelerinde bekleme salonunda sürekli ayak bakımı eğitimi görsellerinin bulundurulması (afiş, video),
- Cinsiyet açısından nöropati oranı arasında fark olmadığından hastaların eğitiminde ayak bakımı ve farkındalığın artırılmasında her iki cinsiyet açısından aynı derecede önem verilmesi, önerilmektedir.



## 7. KAYNAKLAR

1. Tanrıverdi MH, Karadağ A, Hatipoğlu EŞ. Kronik böbrek yetmezliği. Konuralp Tıp Dergisi (2):27-32, 2010.
2. Benbir G, Tursun İ. Kronik böbrek yetmezliği olan ve olmayan diyabetik hastalarda nörofizyolojik değerlendirme. New/Yeni Symposium Journal 51(2):101-104, 2013.
3. Doğukan A. Kronik böbrek yetmezliğinde nörolojik bozukluklar. Türkiye Klinikleri Journal of Internal Medical Sciences 1:28-32, 2005.
4. Chen L, Magliano DJ, Zimmet PZ. The worldwide epidemiology of type 2 diabetes mellitus—present and future perspectives. Nature Reviews Endocrinology 8:228, 2011.
5. Kaminski MR, Raspovic A, McMahon LP, Strippoli GF, Palmer SC, Ruospo M, Dallimore S, Landorf KB. Risk factors for foot ulceration and lower extremity amputation in adults with end-stage renal disease on dialysis: a systematic review and meta-analysis. Nephrology Dialysis Transplantation 30(10):1747-1766, 2015.
6. Otte J, van Netten JJ, Woittiez A-JJ. The association of chronic kidney disease and dialysis treatment with foot ulceration and major amputation. Journal of vascular surgery 62(2):406-411, 2015.
7. American Diabetes Association. Clinical practice recommendations 1996. Diabetic neuropathy. 19 (1), 1996.
8. Dyck PJ, Davies JL, Litchy WJ, O'brien P. Longitudinal assessment of diabetic polyneuropathy using a composite score in the Rochester Diabetic Neuropathy Study cohort. Neurology 49(1):229-239, 1997.
9. Perkins BA, Bril V. Diabetic neuropathy: a review emphasizing diagnostic methods. Clinical Neurophysiology 114(7):1167-1175, 2003.
10. Dyck PJ, Larson T, O'Brien P, Velosa J. Patterns of quantitative sensation testing of hypoesthesia and hyperalgesia are predictive of diabetic polyneuropathy: a study of three cohorts. Nerve growth factor study group. Diabetes Care 23(4):510-517, 2000.
11. Lunetta M, Le Moli R, Grasso G, Sangiorgio L. A simplified diagnostic test for ambulatory screening of peripheral diabetic neuropathy. Diabetes Research And Clinical Practice 39(3):165-172, 1998.

12. Valk G, Grootenhuis P, Van Eijk JTM, Bouter L, Bertelsmann F. Methods for assessing diabetic polyneuropathy: validity and reproducibility of the measurement of sensory symptom severity and nerve function tests. *Diabetes Research And Clinical Practice* 47(2):87-95, 2000.
13. McGill M, Molyneux L, Spencer R, Heng LF, Yue DK. Possible sources of discrepancies in the use of the Semmes-Weinstein monofilament. Impact on prevalence of Insensate foot and workload requirements. *Diabetes Care* 22:598-602, 1999.
14. Abbott CA, Carrington AL, Ashe H, Bath S, Every L, Griffiths J, Hann A, Hussein A, Jackson N, Johnson K. The North-West Diabetes Foot Care Study: incidence of and risk factors for new diabetic foot ulceration in a community-based patient cohort. *Diabetic Medicine* 19(5):377-384, 2002.
15. Kumar S, Fernando DJS, Veves A, Knowles EA, Young MJ, Boulton AJM. Semmes-Weinstein monofilaments: a simple, effective and inexpensive screening device for identifying diabetic patients at risk of foot ulceration. *Diabetes Research And Clinical Practice* 13(1-2):63-67, 1991.
16. McGill M, Molyneaux L, Spencer R, Heng LF, Yue DK. Possible sources of discrepancies in the use of the Semmes-Weinstein monofilament. Impact on prevalence of insensate foot and workload requirements. *Diabetes Care* 22(4):598-602, 1999.
17. Rahman M, Griffin S, Rathmann W, Wareham N. How should peripheral neuropathy be assessed in people with diabetes in primary care? A population-based comparison of four measures. *Diabetic Medicine* 20(5):368-374, 2003.
18. Kamei N, Yamane K, Nakanishi S, Yamashita Y, Tamura T, Ohshita K, Watanabe H, Fujikawa R, Okubo M, Kohno N. Effectiveness of Semmes-Weinstein monofilament examination for diabetic peripheral neuropathy screening. *Journal of Diabetes and its Complications* 19(1):47-53, 2005.
19. Vinik AI, Suwanwalaikorn S, Stansberry KB, Holland MT, McNitt PM, Colen LE. Quantitative measurement of cutaneous perception in diabetic neuropathy. *Muscle & Nerve: Official Journal of the American Association of Electrodiagnostic Medicine* 18(6):574-584, 1995.
20. Hegstrom R, Murray J, Pendras J, Burnell J, Scribner B. Two year's experience with periodic hemodialysis in the treatment of chronic uremia. *ASAIO Journal* 8(1):266-280, 1962.

21. Rizzo MA, Frediani F, Granata A, Ravasi B, Cusi D, Gallieni M. Neurological complications of hemodialysis: state of the art. *Through Critical Appraisal* 25(02):170-182, 2012.
22. Beyoğlu MM. Diyabetes mellitus veya hipertansiyonu olan yetişkin bireylerde sağlık okuryazarlığı, endişe ve anksiyete arasındaki ilişkinin incelenmesi ve kronik hastalığı olmayan bireylerle karşılaştırılması Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakóltesi, Aile Hekimliđi Anabilim Dalı, Tıpta Uzmanlık Tezi, Van, 2019.
23. Karaca E, Cirit M, Ok E, Selçuki D, Başak K, Atabay G, Başçı A. Periferik nöropati (pn) tedavisinde renal transplantasyonunun (tx) etkisi. *Türk Nefroloji Diyaliz ve Transplantasyon Dergisi* 3:81-88, 1994.
24. Levey AS, Coresh J, Bolton K, Culleton B, Harvey KS, İkizler TA, Johnson CA, Kausz A, Kimmel PL, Kusek J, Levin A, Minaker KL, Nelson R, Helmut, Steffes M, Witten B, Hogg RJ, Furth S, Lemley KV, Portman RJ, Schwartz G, Lau J, Balk E, Perrone RD, Karim T, Rayan L, Al-Massry I, Chew P, Astor BC, De Vine D, Eknoyan G, Levin N, Burrows-Hudson S, Keane W, Klinger A, Latos D, Mapes D, Oberley E, Willis K, Bailie G, Becker G, Burrowes J, Churchill D, Collins A, Couser W, DeZeeuw D, Garber A, Golper T, Gotch F, Gotto A, Greer JW, Grimm R, Hannah RG, Acosta JH, Hogg R, Hunsicker L, Klag MJ, Klahr S, Lewis C, Lowrie E, Matas A, McCulloch S, Michael M, Nally JV, Newmann JM, Nissenson A, Norris K, Owen W, Patel TG, Payne G, Rivera-Mizzoni RA, Smith D, Star R, Steinman T, Valderrabano F, Walls J, Wauters JP, Wenger N, Briggs J. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. *American Journal of Kidney Diseases* 39(2):1-266, 2002.
25. Levey AS, De Jong PE, Coresh J, Nahas ME, Astor BC, Matsushita K, Gansevoort RT, Kasiske BL, Eckardt K-U. The definition, classification, and prognosis of chronic kidney disease: a KDIGO Controversies Conference report. *Kidney International* 80(1):17-28, 2011.
26. Topbaş E. Kronik böbrek hastalığının önemi, evreleri ve evrelere özgü bakımı. *Nefroloji Hemşireliği Dergisi* 10(1):53-59, 2015.
27. Dönmez İ. Kronik böbrek yetmezliği olan hastalarda hematolojik bazı parametrelerin değerlendirilmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kütahya, 2012.*

28. Jacobson H. Chronic renal failure: pathophysiology. *The Lancet* 338(8764):419-423, 1991.
29. Hishida A. Diagnosis and treatment of kidney failure. *The Journal of the Japanese Society of Internal Medicine* 91:127-131, 2002.
30. Süleymanlar G, Altıparmak MR, Seyahi N, Trabulus S. Türkiye'de Nefroloji ve Diyaliz ve Transplantasyon, Registry 2012. 2013
31. Süleymanlar G, Ateş K, N S. Türkiye'de Nefroloji ve Diyaliz ve Transplantasyon, Registry 2017. 2018
32. Ambalavanan S, Rabetoy G, Cheung AK. High efficiency and high flux hemodialysis. *Atlas of Diseases of the Kidney* 5:1-10, 1999.
33. Türkiye 2011 yılı Ulusal Hemodiyaliz, Transplantasyon ve Nefroloji Kayıt Sistemi Raporu. 2012.
34. Akpolat T, Utaş C. Hemodiyaliz el kitabı. Erciyes Üniversitesi Matbaası:108-122, 1997.
35. Levin A, Stevens PE, Bilous RW, Coresh J, De Francisco AL, De Jong PE, Griffith KE, Hemmelgarn BR, Iseki K, Lamb EJ. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. *Kidney International Supplements* 3(1):1-150, 2013.
36. Yazıcı H, Yıldız A. Kronik böbrek hastalığı: komplikasyonlar ve önlenmesi. *Türkiye Klinikleri Journal of Internal Medical Sciences* 3(38):88-93, 2007.
37. Selamet U. Üremik hastalarda görsel uyarılmış potansiyeller ve elektroretinogram değişiklikleri. TC Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Uzmanlık Tezi, İstanbul, 2005.
38. Osberg JW, Meares GJ, McKee DC, Burnett GB. Intellectual functioning in renal failure and chronic dialysis. *Journal of Chronic Diseases* 35(6):445-457, 1982.
39. Fraser CL, Arieff AI. Nervous system complications in uremia. *Annals Of Internal Medicine* 109(2):143-153, 1988.
40. Resende L, Caramori J, Kimaid P, Barretti P. Blink reflex in end-stage-renal disease patients undergoing hemodialysis. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 12(2):159-163, 2002.
41. Cohen SN, Sydulko K, Rever B, Kraut J, Coburn J, Tourtellotte WW. Visual evoked potentials and long latency event-related potentials in chronic renal failure. *Neurology* 33(9):1219-1219, 1983.

42. Hamel B, Bourne JR, Ward JW, Teschan PE. Visually evoked cortical potentials in renal failure: Transient potentials. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology* 44(5):606-616, 1978.
43. İncecik F, Özcan K, Leblebisatan G. Kronik böbrek yetmezliği olan çocuklarda nörolojik komplikasyonlar. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi* 12(4), 2003.
44. Tekin Akpolat, Utaş C. Hemodiyaliz Hastasında Sık Karşılaşılan Sorunlar.
45. Diabetes mellitus ve komplikasyonlarının tanı, tedavi ve izlem kılavuzu. 12.Basım., Ankara, , 2019
46. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care* 33(1):62-69, 2010.
47. Cho NH, Shaw JE, Karuranga S, Huang Y, da Rocha Fernandes JD, Ohlrogge AW, Malanda B. IDF Diabetes Atlas: Global estimates of diabetes prevalence for 2017 and projections for 2045. *Diabetes Research and Clinical Practice* 138:271-281, 2018.
48. Ogurtsova K, da Rocha Fernandes JD, Huang Y, Linnenkamp U, Guariguata L, Cho NH, Cavan D, Shaw JE, Makaroff LE. IDF Diabetes Atlas: Global estimates for the prevalence of diabetes for 2015 and 2040. *Diabetes Research and Clinical Practice* 128:40-50, 2017.
49. Unwin N, Marlin A. Diabetes Action Now : an initiative of the World Health Organization and the International Diabetes Federation. *World Health Organization* 49(2):27-31, 2004.
50. Diabetes Mellitus ve Komplikasyonlarının Tanı, Tedavi ve İzlem Kılavuzu. Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği, 2018.
51. Introduction: Standards of medical care in diabetes. *Diabetes Care* 41(1):1-2, 2018.
52. Khardori R, Griffing GT. (2019). *Type 1 Diabetes Mellitus* 2019. Erişim Adresi: <https://emedicine.medscape.com/article/117739-overview>. Erişim Tarihi: 12.05.2019.
53. Khardori R, Griffing GT. (2019). *Type 2 Diabetes Mellitus* 2019. Erişim Adresi: <https://emedicine.medscape.com/article/117853-overview>. Erişim Tarihi: 12.05.2019.
54. Mihmanlı V, Mihmanlı M. Diabetes mellitus ve gebelik. *Okmeydanı Tıp Dergisi* 31:17-22, 2015.

55. Ünsal N. Diabetik traksiyonel retina dekolmanlarında pars plana vitrektomi sonuçlarımız. TC Sağlık Bakanlığı Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi Uzmanlık Tezi, İstanbul, 2007.
56. Altun BU. Endokrinolojide temel ve klinik bilgiler. s.130, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 2011
57. Önmez A. Diabetes mellitus'ta mikrovasküler komplikasyonların yönetimi. Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi 7(2):117-119, 2017.
58. Atasoy A, Atay A, Ahbab S, Hanedar M, Yenigün M. Diyabetik nefropati'ye genel bir bakış. Haseki Tıp Bulteni; İstanbul 53, 2015.
59. American Diabetes Association. 11. Microvascular complications and foot care: standards of medical care in diabetes—2019. Diabetes Care 42(1):124-138, 2019.
60. Zeng L, Alongkronrusmee D, Van Rijn RM. An integrated perspective on diabetic, alcoholic, and drug-induced neuropathy, etiology, and treatment in the US. J Pain Res 10:219-228, 2017.
61. Yale J-F, Paty B, Senior PA. Hypoglycemia. Canadian Journal of Diabetes 42:104-108, 2018.
62. Said G. Diabetic neuropathy: An update. Journal of Neurology 243(6):431-440, 1996.
63. İnan S. Diabetik retinopati ve etiyopatogenezi. Kocatepe Tıp Dergisi 15, 2014.
64. Gedik VT, Demir Ö. Periferik diyabetik nöropati. Türkiye Klinikleri Endocrinology-Special Topics 1(1):101-106, 2008.
65. Olaiya MT, Hanson RL, Kavena KG, Sinha M, Clary D, Horton MB, Nelson RG, Knowler WC. Use of graded Semmes Weinstein monofilament testing for ascertaining peripheral neuropathy in people with and without diabetes. Diabetes Research and Clinical Practice 151:1-10, 2019.
66. Martyn CN, Hughes RA. Epidemiology of peripheral neuropathy. Journal of Neurolog, Neurosurgery And Psychiatry 62(4):310, 1997.
67. Albers JW. Clinical neurophysiology of generalized polyneuropathy. Journal of Clinical Neurophysiology: Official Publication of the American Electroencephalographic Society 10(2):149-166, 1993.
68. Peripheral Nerve Society. Diabetic polyneuropathy in controlled clinical trials: consensus report of the Peripheral Nerve Society. Annals of Neurology 38(3):478-482, 1995.



69. Katz JN, Simmons BP. Carpal tunnel syndrome. *New England Journal of Medicine* 346(23):1807-1812, 2002.
70. Bouchard C, Lacroix C, Plante V, Adams D, Chedru F, Guglielmi J-M, Said G. Clinicopathologic findings and prognosis of chronic inflammatory demyelinating polyneuropathy. *Neurology* 52(3):498-498, 1999.
71. Busby M, Donaghy M. Chronic dysimmune neuropathy. *Journal of Neurology* 250(6):714-724, 2003.
72. Rosenberg N, Portegies P, De Visser M, Vermeulen M. Diagnostic investigation of patients with chronic polyneuropathy: evaluation of a clinical guideline. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry* 71(2):205-209, 2001.
73. Monticelli ML, Beghi E. Chronic symmetric polyneuropathy in the elderly. *Neuroepidemiology* 12(2):96-105, 1993.
74. Çöpkıran Ö. Uzun dönem statin kullanan hastalarda periferik nöropati gelişimi. Celal Bayar Üniversitesi Kardiyoloji Anabilim Dalı Uzmanlık Tezi, Manisa, 2015.
75. Deniz O, Vural G, Temel Ş, Bektaş H, Keklikoğlu HD. Nöropatilerin tanımı ve sınıflandırılması. *Türkiye Klinikleri Neurology-Special Topics* 6(3):1-4, 2013.
76. *Peripheral neuropathy fact sheet*: National Institute of Neurological Disorders and Stroke. Erişim Adresi: <https://www.ninds.nih.gov/Disorders/Patient-Caregiver-Education/Fact-Sheets/Peripheral-Neuropathy-Fact-Sheet>. Erişim Tarihi: 20.05.2019.
77. Ünal E, Akan O, Üçler S. Diyabet ve nörolojik hastalıklar. *Okmeydanı Tıp Dergisi* 31:45-51, 2015.
78. Emre Ö. Periferik sinirlerin yaygın ve çok odaklı hastalıklarında tanı. *Klinik Gelişim*:91-98,
79. Kayacan D, Kayacan SM, Baslo B, Yıldız A, Ertaş M, Türkmen A, Sever MŞ. Kronik böbrek yetersizliğinde renal replasman tedavilerinin (dializ ve transplantasyon) üremik polinöropati üzerine etkilerinin karşılaştırılması. *İstanbul Tıp Fakültesi Dergisi* 69(3):75-79, 2006.
80. <http://acikerisim.selcuk.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/8487/194626.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Erişim Adresi: <http://acikerisim.selcuk.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/8487/194626.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Erişim Tarihi: 24.05.2019.

81. Zaslansky R, Yarnitsky D. Clinical applications of quantitative sensory testing (QST). Journal of the neurological sciences 153(2):215-238, 1998.
82. Demir Y, Demir S, Gökçe Ç. Diabetik ayak: Fizyopatolojisi, tanısı ve rekonstrüksiyon öncesi tedavisinde güncel yaklaşımlar. Kocatepe Tıp Dergisi 5(3), 2004.
83. Slovenkai MP. Foot problems in diabetes. Medical Clinics of North America 82(4):949-971, 1998.
84. Özdemir Ü, Kurban B, Bayraktaroğlu T. Diabetes mellituslu hastalarda podolojik açıdan ayak değerlendirmesi. Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisi 3(1):51-62, 2019.
85. Yasuda H, Terada M, Maeda K, Kogawa S, Sanada M, Haneda M, Kashiwagi A, Kikkawa R. Diabetic neuropathy and nerve regeneration. Progress in neurobiology 69(4):229-285, 2003.
86. Goldstein BJ, Wieland D. Tip II Diyabetin Epidemiyolojisi ve Tanısı Diyabetik Nöropati ve Cinsel Fonksiyon (Çev.Ed: Akman AC). 1.Basım. s.1-223, And Danışmanlık Eğitim ve Yayıncılık, İstanbul, 2003
87. Satılmış ZI, Diyabetes mellitusda insülin tedavisinin periferik sinir sistemine etkileri: Klinik ve elektrofizik değerlendirme. Sağlık Bakanlığı Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Uzmanlık Tezi, İstanbul, 2007.
88. Bahar SZ, Aktin E. (2009). *Sinir sistemi semiyolojisinin genel prensipleri: Nörolojik hastaya yaklaşım* 2009. Erişim Adresi: <http://www.itfnoroloji.org/semi1/semi1.htm>. Erişim Tarihi: 20.05.2019.
89. Perkins BA, Olaleye D, Zinman B, Bril V. Simple screening tests for peripheral neuropathy in the diabetes clinic. Diabetes care 24(2):250-256, 2001.
90. Feng Y, Schlösser FJ, Sumpio BE. The Semmes Weinstein monofilament examination as a screening tool for diabetic peripheral neuropathy. Journal of vascular surgery 50(3):675-682. e671, 2009.
91. Biçer EK, Çelik S. Diyabetli hastalar için kapsamlı ayak muayenesi ve risk değerlendirmesi. Türkiye Klinikleri Journal of Nursing Sciences 8(1):62-70, 2016.
92. Abudayyak M, Yalçın CÖ, Korkut E. Kemoterapi ile indüklenmiş periferik nöropatinin tedavisi ve önlenmesine yönelik farmakolojik yaklaşımlar. FABAD Journal of Pharmaceutical Sciences 43(2):113-127, 2018.

93. Kamei N, Yamane K, Nakanishi S, Yamashita Y, Tamura T, Ohshita K, Watanabe H, Fujikawa R, Okubo M, Kohno N. Diyabetik periferik nöropati taramasında Semmes-Weinstein monofilament incelemesinin etkinliği. *Journal of Diabetes and its Complication* 1(1):7-13, 2005.
94. Aaberg ML, Burch DM, Hud ZR, Zacharias MP. Gender differences in the onset of diabetic neuropathy. *Journal of Diabetes and its Complications* 22(2):83-87, 2008.
95. Baraz S, Zarea K, Shahbazian HB, Latifi SM. Comparison of the accuracy of monofilament testing at various points of feet in peripheral diabetic neuropathy screening. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders* 13(1):19, 2014.
96. Jones NJ, Chess J, Cawley S, Phillips AO, Riley SG. Prevalence of risk factors for foot ulceration in a general haemodialysis population. *International wound journal* 10(6):683-688, 2013.
97. Geetha P, Shanmugasundaram P. Assessment of diabetic peripheral neuropathy in type 2 diabetes patients by Biothesiometer. *Drug Invention Today* 12(3), 2019.
98. Cheng W-Y, Jiang Y-D, Chuang L-M, Huang C-N, Heng L-T, Wu H-P, Tai T-Y, Lin BJ. Quantitative sensory testing and risk factors of diabetic sensory neuropathy. *Journal of Neurology* 246(5):394-398, 1999.
99. Dimitrakoudis D, Bril V. Comparison of sensory testing on different toe surfaces: implications for neuropathy screening. *Neurology* 59(4):611-613, 2002.
100. Jirkovská A, Bouček P, Wosková V, Bartoš Vr, Skibová J. Identification of patients at risk for diabetic foot: a comparison of standardized noninvasive testing with routine practice at community diabetes clinics. *Journal of Diabetes and Its Complications* 15(2):63-68, 2001.
101. Olaleye D, Perkins BA, Bril V. Evaluation of three screening tests and a risk assessment model for diagnosing peripheral neuropathy in the diabetes clinic. *Diabetes Research and Clinical Practice* 54(2):115-128, 2001.
102. Tesfaye S, Stevens LK, Stephenson JM, Fuller JH, Plater M, Ionescu-Tirgoviste C, Nuber A, Pozza G, Ward JD. Prevalence of diabetic peripheral neuropathy and its relation to glycaemic control and potential risk factors: the EURODIAB IDDM Complications Study. *Diabetologia* 39(11):1377-1384, 1996.
103. Freeman A, May K, Frescos N, Wraight P. Frequency of risk factors for foot ulceration in individuals with chronic kidney disease. *Internal medicine journal* 38(5):314-320, 2008.

## 8. EKLER

### 8.1. EK 1. Olgu Rapor Formu

#### “KRONİK BÖBREK HASTALIĞI NEDENİ İLE HEMODİYALİZE GİREN HASTALARIN AYAKLARINDA NÖROPATİ DEĞERLENDİRMESİ”

##### 1- DEMOGRAFİK BİLGİLER

Adı Soyadı:

Cinsiyet: .....

Yaş:

##### 2- KLİNİK BİLGİLER

Kan basıncı:

Kilo:

Boy:

Beden kitle indeksi:

##### 3- KAN TAHLİLLERİ

Üre :

P:

Ca:

PTH:

Kre:

K:

Na:

D vit:

KT/V:

URR:

ALT:

AST:

LDL:

HDL:

TRIG:

VİT B12:

Folik asit:

AKŞ:

HBA1C:

TSH:

##### 4- KBH ETYOLOJİSİ

Diyabetes mellitus:

yıl

tip 1:

tip 2:

oad:

insülin: Diğer:

Son dönem böbrek yetmezliği: Kaç aydır diyaliz:

gün/ hf:

##### 5- Nöropati belirti bulguları

- Var yok

- 1- Ellerde ağrı:
- 2- Ayaklarda ağrı:
- 3- Akstremitelerde uyuşukluk:
- 4- Her iki ayakta parestezi:
- 5- Ekstremitelerde soğukluk duyusu:
- 6- Ekstremitelerde yanma duyusu:
- 7- Kabızlık:
- 8- İshal:
- 9- Kas krampları:
- 10- Güçsüzlük:
- 11- Bas dönmesi:
- 12- İdrar yapmada güçlük:
- 13- Ayaklarda ülser ya da tırnaklarda renk değişikliği:

6- Semmes weinstein (5,07 ) 10 g monofilament testi: (4 nokta)



Sağ ayak sol ayak

7- Vibrasyon algılama eşiği ( 128 Hz diapozon):

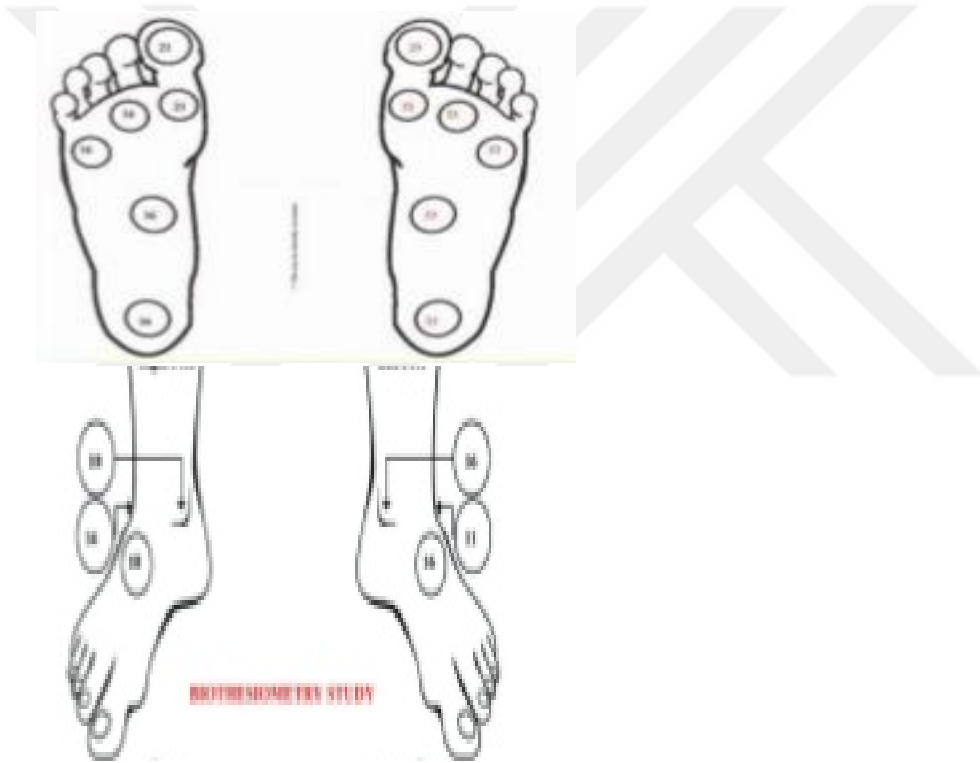
VAE SAĞ AYAK SOL AYAK

Süre(sn)

8- Biotezimetre <25 V

SAĞ AYAK

SOL AYAK



9- Aşıl Refleksi


VAR

YOK

SAĞ AYAK

SOL AYAK

## 8.2. EK 2. Etik Kurul Kabul Belgesi

 **T.C.  
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ**  
**Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı**

**TOPLANTI TARİHİ** : 03/04/2019  
**TOPLANTI NO** : 2019/05

**KARARLAR :**

12- Sağlık Bilimleri Enstitüsü İç Hastalıkları Anabilim Dalı Başkanlığı'nın 2019-53-03/04 Protokol no'lu "Kronik Böbrek Hastalığı Nedeni ile Hemodiyalize Giren Hastaların Ayaklarında Nöropati Değerlendirmesi" konulu çalışmasının Etik Kurul İlkelerine uygun olduğuna,

Oy birliği ile karar verilmiştir.

**A S L I G İ B İ D İ R**

**Prof. Dr. Cünnur ÖZBAKIŞ DENGİZ**  
Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanı

-----  
Zonguldak B.E.Ü. Klinik Araştırmalar Etik Kurulu, 67600 KOZLU/ ZONGULDAK, Tel:0 372 261 32 60 Fax: 0 372 261 02 65

### 8.3. EK 3. Bülent Ecevit Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi Kurumu Yasal İzin Belgesi

Evrak Tarih ve Sayısı: 13/06/2019-29543



T.C.  
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ  
Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü

Sayı : 16734702/622.03/  
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı (Ülker  
ÖZDEMİR)

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 23/05/2019 tarihli ve 36771699- 302.08.01- 26843 sayılı yazınız.

Enstitünüz İç Hastalıkları Anabilim Dalı Podoloji yüksek lisans programı öğrencisi Ülker ÖZDEMİR'in "Kronik Böbrek Hastalığı Nedeni İle Hemodiyalize Giren Hastaların Ayaklarında Nöropati Değerlendirilmesi" başlıklı tez çalışmasını Merkezimizde yapılabilmesi talebine ilişkin ilgi yazınız Nefroloji Bilim Dalı Başkanlığı'na iletilmiş olup, alınan cevabi yazıda talebiniz uygun bulunmuştur.

Bilgilerinize arz ederim.

**e-imzalıdır**  
Prof. Dr. Şenay ÖZDOLAP  
Başhekim

BEÜ Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü (Yazı İşleri ve Evrak Şefliği) Kozlu/Zonguldak  
Tel : (0372) 261 20 01 Faks: (0372) 261 27 68  
E-Posta : ozelkalem@beun.edu.tr Elektronik ağ: http://hastane.beun.edu.tr/v.2/

**Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.**

## 8.4. EK 4. Zonguldak Atatürk Devlet Hastanesi Yasal İzin Belgesi



T. C.  
ZONGULDAK VALİLİĞİ  
İl Sağlık Müdürlüğü

ZONGULDAK İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ - ZONGULDAK  
SM KAMU HASTANELERİ HASTANE HİZMETLERİ  
BİRİMİ (H.BRİNCİ)  
14/06/2019 09:53 39330677 - 799 - E.903  
00095182903

Sayı : 39330677-799  
Konu : Tez Çalışma İzni (Ülker ÖZDEMİR)

BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE  
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi : 25/05/2019 tarihli ve 39330677-7808 sayılı yazınız.

İlgi sayılı yazınızda belirttiğiniz Üniversiteniz Sağlık Bilimleri Enstitüsü İç Hastalıkları Anabilim Dalı Podoloji Yüksek Lisans öğrencisi Ülker ÖZDEMİR tarafından, "Kronik Böbrek Hastalığı Nedeni ile Hemodiyalize Giren Hastaların Ayaklarında Nöropati Değerlendirmesi" konulu araştırmaya ilişkin anketini, Atatürk Devlet Hastanesinde yapılabilmesi, planlanan çalışmaların kesinlikle kişisel veri ya da başka bir deyişle kişilik mahremiyet hakkını ihlal edecek hiçbir bilginin kullanılmaması kaydıyla Müdürlüğümüz tarafından uygun görülmüş olup, tez çalışmasının hizmeti aksatmayacak şekilde yürütülmesi, çalışmaya katılımların gönüllülük esasına göre yapılması, kişisel verilere ve özel hayatın korunmasına yönelik mevzuata aykırı sorular ihtiva edip etmediğinin tetkiki, araştırmanın amacı, yöntemi, kapsamı ve süresi, araştırma metodu ve kavramsal çerçevesini açıklayan bilgiler göz önünde bulundurularak, yapılacak çalışmanın sonucunun Müdürlüğümüz bilgisi dışında ilan edilmemesi hususunda;

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-imzalıdır.  
Uzm. Dr. Ertuğrul GÜNER  
Vali a.  
İl Sağlık Müdürü

Ontemamız Mah. Belediye Bulvarı No: 25/2 Zonguldak İl Sağlık Müdürlüğü Ek Hizmet Binası

Telefon: 0372 291 00 80 Faks No: 0372 257 57 57

e-Posta: gulben.gok@saglik.gov.tr İnternet Adresi: Zonguldak Kamu Hastaneleri Hizmetleri Birimi

Evrakın elektronik imzalı suretine <http://e-belge.saglik.gov.tr> adresinden f89385b1-6d83-454d-a18d-07eb3d32ec36 kodu ile erişebilirsiniz.

Bu belge 5070 sayılı elektronik imza kanuna göre güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Bilgi için: Gülben GÖK

Veri Hazırlama ve Kontrol İşlt.

Telefon No: (0 372) 253 46 05



## 8.5. EK 5. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Obezite Ve Diyabet Uygulama Ve Araştırma Merkezi Yasal İzin Belgesi

Evrak Tarih ve Sayısı: 28/05/2019-27606



T.C.  
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ  
Obezite ve Diyabet Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü

Sayı : 12357743/302.08.01/  
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı(Ülker  
ÖZDEMİR)

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 23/05/2019 tarihli ve 36771699- 302.08.01- 26844 sayılı yazınız.

İlgi yazıya istinaden, İç Hastalıkları Anabilim Dalı Podoloji yüksek lisans öğrencisi Ülker ÖZDEMİR'in "Kronik Böbrek Hastalığı Nedeni ile Hemodiyalize Giren Hastaların Ayaklarında Nöropati Değerlendirmesi" konulu tez çalışmasını, Merkezimizde yapabilmesi uygundur.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

e-imzalıdır  
Prof. Dr. Taner BAYRAKTAROĞLU  
Merkez Müdürü

Dağıtım:  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

BEÜ Araştırma ve Uygulama Merkezleri, 67100, ZONGULDAK Ayrıntılı bilgi için irtibat: G.ARAS TERZİ  
Tel: : (0372) 257 73 98 Faks: (0372) 257 50 78  
E-Posta: : ozelkalem@beun.edu.tr Elektronik ağı:http://w3.beun.edu.tr/

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

## 8.6. EK 6. Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu

### ASGARİ BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Sayın .....

Sizi **Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Sağlık Uygulama Araştırma Merkezi**'nde yürütülen **KRONİK BÖBREK HASTALIĞI NEDENİ İLE HEMODİYALİZE GİREN HASTALARIN AYAKLARINDA NÖROPATİ DEĞERLENDİRMESİ** başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın niçin ve nasıl yapılacağını, bu araştırmanın gönüllü katılımcılara getireceği olası faydaları, riskleri ve rahatsızlıklarını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. İsterseniz bu bilgileri aileniz, yakınlarınız ve/veya doktorunuzla tartışınız. Eğer anlayamadığınız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa, ya da daha fazla bilgi isterseniz bize sorunuz. Katılmayı kabul ettiğiniz takdirde, gerekli yerleri siz, doktorunuz ve kuruluş görevlisi bir tanık tarafından doldurup imzalanmış bu formun bir kopyası saklamanız için size verilecektir.

Araştırmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkında sahipsiniz. Ayrıca sorumlu araştırmacı gerek duyarsa sizi çalışma dışı bırakabilir. Çalışmaya katılmama, çalışmadan çıkma veya çıkarılma durumlarında bir ceza veya tedaviniz ve klinik izleminizde hakkınız olan yararların kaybı kesinlikle söz konusu olmayacaktır.

Araştırma konusuyla ilgili ve sizin araştırmaya katılmayı devam etme isteğinizi etkileyebilecek yeni bilgiler elde edildiğinde, siz veya yasal temsilciniz zamanında bilgilendirilecektir.

Araştırmanın yürütücüleri, Etik Kurul Üyeleri, Sağlık Bakanlığı ve diğer ilgili sağlık otoriteleri sizin bu araştırmadaki tıbbi kayıtlarınıza doğrudan erişebileceklerdir; ancak kimlik bilgileriniz kesinlikle gizli tutulacaktır ve bu çalışmadan elde edilen bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacaktır

Araştırma Sorumlusu

Prof.Dr. Selçuk KESER

#### **Araştırmanın Amacı:**

Çalışmamızda kronik böbrek hastalığı nedeniyle hemodiyaliz tedavisi alan hastaların ayaklarında nöropati olup olmadığını değerlendirmeyi amaçladık

#### **İzlenecek Olan Yöntem ve Yapılacak İşlemler:**

Çalışmamızda size ait daha önceleri rutin olarak yapılmış olan bazı kan tetkikleri tarafımızca yeniden incelenecektir. Size bu çalışma için ilave bir kan tahlili yapılmayacaktır.

Duyu kaybınızın olup olmadığı anlamak için size 3 cihazla test yapılacaktır. Son olarak duyu kaybı belirtilerinizin olup olmadığı sorulacaktır.

1-Ucunda naylon monofilament (fıtıl) bulunan bir alet kullanılacaktır. Ayaklarınıza monofilament ile dokunulduğunda hissedip hissetmeyeceğiniz sorulacaktır. Hissettiğinizde evet hissetmediğinizde hayır olarak cevap vermelisiniz.

2-Titreşim çatalı denilen Diyapazon aletiyle ayağınıza titreşim uygulanacaktır. Bu titreşimi ne kadar süreyle hissettiğiniz süre tutularak ölçülecektir. Titreşimi duymadığınız anda bittiğini söylemeniz istenecektir.

3-Titreşim cihazı (Biyoteziometre) denilen cihaz ile ayağınızdaki belirlenen noktaya titreşim uygulanarak bu titreşimi hissettiğiniz değer kaydedilecektir.

4- Ayak bileğinize hafifçe refleks çekici ile vurularak aşıl refleks muayenesi yapılacaktır. Aşıl refleksinin varlığı var yokluğu yok olarak kaydedilecektir.

5- Duyu kaybı ile ilgili sorular sorularak not edilecektir.

**Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler):**Zonguldak B.E.Ü Sağlık Uygulama Araştırma Hastanesi, Zonguldak Atatürk Devlet Hastanesi Hemodiyaliz servisi, ZBEÜ Obezite ve Diyabet Uygulama ve Araştırma Merkezi

**Araştırmanın Süresi:** 4 ay

**Katılması Beklenen Gönüllü Sayısı:** 111

**Size Getirebileceği Olası Faydalar:**

Ayak ülserasyonlarının erken dönem teşhisinde ve bu kişilere yönelik tedavinin düzenlenmesinde katkı sağlanması hedeflenmektedir.

**Size Getirebileceği Ek Risk ve Rahatsızlıklar:**

Çalışmamız size daha önceleri yapılan kan tetkiklerin incelenmesine dayandığı ve yapılan testlerin herhangi bir yan etki göstermeyeceğinden bu çalışma süresi içerisinde çalışmanın size getireceği herhangi bir ek risk ve tehlike yoktur.

*(Çalışmanın özelliğine göre bu bölüm BGOF'dan çıkarılabilir)*

**Masraflar:**

Bu çalışmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır.

**Çalışmaya Katılan Araştırmacılar:**

- Ülker Özdemir

- Selçuk KESER

**İletişim Kurulacak Kişi(ler):**

Araştırma hakkında, kendi haklarınız hakkında veya araştırmayla ilgili daha fazla bilgi temin edebilmeniz veya meydana gelebilecek herhangi bir olumsuz durum için günün 24 saatinde

0 505 959 60 34 nolu telefonda Hemşire Ülker Özdemir'e ulaşabilirsiniz.

Araştırma konusuyla ilgili ve araştırmaya katılmaya devam etme isteğini etkileyebilecek yeni bilgiler elde edildiğinde siz veya yasal temsilcisinin zamanında bilgilendirilebileceksiniz

Ben,..... [gönüllünün adı, soyadı (kendi el yazısı ile)]

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapıldı. Katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları tamamen anladım. Çalışma hakkında soru sorma ve tartışma imkânı buldum ve tatmin edici yanıtlar aldım. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi ve araştırmadan ayrıldığım zaman mevcut tedavimin olumsuz yönde etkilenmeyeceğini biliyorum.

Bu koşullarda;

- Söz konusu Klinik Araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı (çocuğumun/vasimin bu çalışmaya katılmasını) kabul ediyorum.
- Gerek duyulursa kişisel bilgilerime mevzuatta belirtilen kişi/kurum kuruluşların erişebilmesine,
- Çalışmada elde edilen bilgilerin (*kimlik bilgilerim gizli kalmak koşulu ile*) yayın için kullanılma, arşivleme ve eğer gerek duyulursa bilimsel katkı amacı ile ülkemiz ve/veya ülkemiz dışına aktarılmasına olur veriyorum.

**‘KRONİK BÖBREK HASTALIĞI NEDENİ İLE HEMODİYALİZE GİREN HASTALARIN AYAKLARINDA NÖROPATİ DEĞERLENDİRMESİ** çalışması kapsamında alınan biyolojik örneklerimin (kan, idrar vb.); (Gönüllü tarafından uygun olan şık işaretlenmelidir)

Sadece yukarıda bahsi geçen çalışmada kullanılmasına izin veriyorum

İleride yapılması planlanan tüm çalışmalarda kullanılmasına izin veriyorum.

Biyolojik materyallerimin analizlerinin yurtdışında yapılmasına izin veriyorum.

Hiçbir koşulda kullanılmasına izin vermiyorum.

- Gönüllünün (Kendi el yazısı ile)
- Adı-Soyadı:
- İmzası:

<ul style="list-style-type: none"><li>○ Adresi:</li><li>○ (varsa Telefon No, Faks No):</li><li>○ Tarih (gün/ay/yıl): ..../..../....</li><li>○ Velayet veya Vesayet Altında Bulunanlar İçin</li><li>○ Veli veya Vasisinin (kendi el yazısı ile)</li><li>○ Adı Soyadı:</li><li>○ İmzası:</li><li>○ Adresi:</li><li>○ Varsa Telefon No, Faks No:</li><li>○ Tarih (gün/ay/yıl): .../.../....</li></ul>
--

<ul style="list-style-type: none"><li>○ Onay Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş Görevlisinin</li><li>○ Adı-Soyadı:</li><li>○ İmzası:</li><li>○ Görevi:</li><li>○ Tarih (gün/ay/yıl):...../...../.....</li></ul>
--

<ul style="list-style-type: none"><li>○ Açıklamaları Yapan Kişinin</li><li>○ Adı-Soyadı:</li><li>○ İmzası:</li><li>○ Tarih (gün/ay/yıl):.../.../.....</li><li>○</li></ul>
---

*NOT: Bu formun bir kopyası gönüllüde kalacak, diğer kopyası ise hasta dosyasına yerleştirilecektir. Hasta dosyası veya protokol numarası olmayan sağlıklı gönüllülerden alınacak onam formunun bir kopyası mutlaka sorumlu araştırmacı tarafından saklanacaktır.*

## 9. ÖZGEÇMİŞ

1983'te Zonguldak'ın Ereğli ilçesinde doğdu. İlkokul öğrenimini Kayabaşı İlkokulu'nda, orta ve lise öğrenimini Karadeniz Ereğli Anadolu Lisesi'nde tamamladı. 2006 yılında Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu'ndan mezun oldu. Aynı yıl Ankara'da özel bir hastanede göreve başladı. 2008 yılında Ereğli'de özel bir diyaliz merkezinde göreve başladı. 2009 yılında halen devam etmekte olan Zonguldak Bülent Ecevit Hastanesi Sağlık Uygulama Ve Araştırma Hastanesi'nde göreve başladı. 2017 yılında Bülent Ecevit Üniversitesi İç Hastalıkları Anabilim dalı Podoloji Yüksek Lisans Programı'nda yüksek lisans eğitimine başladı.

Evli ve 3 kız çocuk annesidir.

### **Yayımlar:**

1- Özdemir Ü, Kurban B, Bayraktaroğlu T. Diabetes mellituslu hastalarda podolojik açıdan ayak değerlendirmesi. Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisi 3(1):51-62, 2019.

2- Bilici M, Demir Ö, İlikhan SU, Özdemir Ü, Sönmez Z, Sugeçti S, Borazan A. Sürekli Diyaliz Programına Alınacak Hastalarda Hemşire Tarafından Verilen Eğitimin Uygulanacak Diyaliz Yöntemi Seçimi Üzerine Etkisi. Batı Karadeniz Tıp Dergisi 2(1):125-130, 2018.