

T.C.
İSTANBUL SABAHATTİN ZAİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BESLENME VE DİYETETİK ANABİLİM DALI
BESLENME VE DİYETETİK BİLİM DALI

HEMODİYALİZ HASTALARI İÇİN HAZIRLANAN
ÖRNEK DİYETLERİN PROTEİN KALİTESİNİN
BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Joudi DABBAGH

İstanbul
Ocak-2024

T.C.
İSTANBUL SABAHATTİN ZAİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BESLENME VE DİYETETİK ANABİLİM DALI
BESLENME VE DİYETETİK BİLİM DALI

HEMODİYALİZ HASTALARI İÇİN HAZIRLANAN ÖRNEK
DİYETLERİN PROTEİN KALİTESİNİN BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Joudi DABBAGH

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Jale ÇATAK

İstanbul
Ocak-2024

TEZ ONAYI

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğüne,

Bu çalışma, jürimiz tarafından Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı, Beslenme ve Diyetetik Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman Doç. Dr. Jale ÇATAK

Üye Dr. Öğr. Üyesi Elif EDE ÇİNTESUN

Üye Dr. Öğr. Üyesi Halime UĞUR

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Erhan İÇENER
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ

Yüksek lisans tezi olarak hazırladığım ‘**Hemodiyaliz Hastaları İçin Hazırlanan Örnek Diyetlerin Protein Kalitesinin Belirlenmesi**’ adlı çalışmanın öneri aşamasından sonuçlandığı aşamaya kadar geçen süreçte bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle uyduğumu, tez içindeki tüm bilgileri bilimsel ahlak ve gelenek çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığımı, bu çalışmamda doğrudan veya dolaylı olarak yaptığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu beyan ederim.

Joudi DABBAGH

ÖN SÖZ

Araştırmamdaki her aşamada bana yardımcı olan değerli tez danışmanım Doç. Dr. Jale ÇATAK'a, eğitim alanında dersleriyle bize vizyon katan değerli hocamız Doç. Dr. Mustafa YAMAN'a, bu araştırma sürecinin her aşamasında sabah, akşam yanımda olan ve bana çok emek veren değerli arkadaşım Uzm. Dyt. Dima TANBAKJI'ye, lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca benden desteklerini esirgemeyen arkadaşlarım Uzm. Dyt. İnam AZİZİ'ye ve Uzm. Dyt. Sümeyye UÇAK'a son olarak tüm hayatım boyunca benim yanımda olan, aldığım kararları her zaman destekleyen, sadece bu araştırma sürecinde değil tüm hayatım boyunca beni cesaretlendiren rahmetli canım babam Mohamad DABBAGH'a, canım annem Mahasen SABOUNİ'ye ve kardeşlerim Fatma Zehra, Sameh, Hamza ve prenses Toubha DABBAGH'a sonsuz şükranlarımı sunar ve teşekkür ederim.

Joudi DABBAGH
İstanbul-2024

ÖZET

HEMODİYALİZ HASTALARI İÇİN HAZIRLANAN ÖRNEK DİYETLERİN PROTEİN KALİTESİNİN BELİRLENMESİ

Joudi DABBAGH

Yüksek Lisans, Beslenme ve Diyetetik

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Jale ÇATAK

Ocak-2024, 96 Sayfa

Son dönem böbrek hastalığı (SDBH) tanısı konmuş hastalarda, en yaygın tercih edilen tedavi yöntemlerinden biri hemodiyaliz (HD) tedavisidir. HD tedavisi gören hastalarda protein enerji kaybının (PEW) görülme sıklığı yaklaşık olarak %30 ile %70 arasında değişmektedir. HD sırasında, diyaliz sıvısıyla protein, amino asit ve peptid kayıpları olmaktadır. Kaybedilen amino asitlerin negatif azot dengesi oluşturmaması için yerine konulması gereklidir. Bu çalışmanın amacı, Türk Böbrek Vakfı (TBV) tarafından HD hastaları için hazırlanan örnek diyetlerin protein kalitesinin Protein Sindirilebilirliği Düzeltilmiş Amino Asit Skoru (PDCAAS) yöntemi ile belirlenmesidir. TBV tarafından hazırlanan altı farklı diyetin protein kalitesi incelenmiştir. Diyetlerde yer alan besinlerin miktarlarında Türk Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanı (TÜRKOMP) ve Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı (USDA) veri tabanlarından elde edilen amino asit içerikleri temel alınmıştır. Çalışma sonuçlarına göre, hayvansal ürünler, tahıl ve tahıl ürünleri ve kuru baklagiller arasında en yüksek PDCAAS skoruna sahip grup hayvansal ürünlerdir. Protein kalitesi değerlendirmelerde en düşük PDCAAS değerlerine sahip besinler sırasıyla kuskus (%36,55), galeta (%39,03), makarna (%53,55), buğday unu (%62,10) ve pirinç (%68,64) olarak bulunmuştur. Ayrıca, benzer protein miktarlarına sahip bazı besinler arasında PDCAAS değerleri açısından farklılıklar gözlemlenmiştir. Tüm bilgiler ışığında, HD hastaları için hazırlanmış bu diyetler bireyin sağlığı için protein miktarının yanı sıra protein kalitesi açısından da değerlendirilmelidir. Ayrıca HD hastalarının sağlık durumlarına göre diyetlerin sodyum, potasyum ve fosfor gibi mikro besin ögesi alımları dikkatlice ayarlanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Hemodiyaliz, beslenme, protein kalitesi, PDCAAS.

ABSTRACT
DETERMINATION OF PROTEIN QUALITY OF SAMPLE
DIETS PREPARED FOR HEMODIALYSIS PATIENTS

Joudi DABBAGH

Master of Science, Nutrition and Dietetics

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Jale ÇATAK

January-2024, 96 Pages

In patients diagnosed with End-Stage Renal Disease (ESRD), hemodialysis (HD) is one of the most commonly preferred treatment methods. The prevalence of Protein-Energy Wasting (PEW) among patients undergoing HD treatment varies approximately between 30% and 70%. During hemodialysis, protein, amino acid and peptide losses occur with the dialysis fluid. Lost amino acids must be replaced to prevent negative nitrogen balance. The aim of this study is to determine the protein quality of sample diets prepared for HD patients by the Turkish Kidney Foundation (TBV) using the Protein Digestibility Corrected Amino Acid Score (PDCAAS) method. The protein quality of six different sample diets prepared by TBV was analyzed. The amounts of nutrients in the diets were based on the amino acid contents obtained from the Turkish National Food Composition Database (TURKOMP) and the United States Department of Agriculture (USDA) databases. According to the study results, animal products are the group with the highest PDCAAS score among animal products, grain and grain products and legumes. In protein quality evaluations, the foods with the lowest PDCAAS values were found to be couscous (36,55%), grissini (39,03%), pasta (53,55%), wheat flour (62,10%) and rice (68,64%), respectively. Additionally, differences in PDCAAS values have been observed between some foods with similar protein amounts. In light of all the information, these diets prepared for HD patients should be evaluated in terms of protein quality as well as protein quantity for the health of the individual. In addition, the intake of micronutrients such as sodium, potassium and phosphorus in the diet should be carefully adjusted according to the health status of HD patients.

Keywords: Hemodialysis, Nutrition, Protein quality, PDCAAS.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	i
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ.....	ii
ÖN SÖZ.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	x
SEMBOLLER LİSTESİ.....	xi
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xii

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ	1
-------------	---

İKİNCİ BÖLÜM

LİTERATÜR TARAMASI	3
2.1. Kronik Böbrek Hastalığı	3
2.1.1. Epidemiyolojisi ve Etiyolojisi.....	4
2.1.2. Sınıflandırılması.....	5
2.2. Diyaliz	6
2.2.1. Hemodiyaliz	6
2.2.2. Periton Diyalizi	7
2.3. Hemodiyaliz Hastalarında Beslenme	7
2.3.1. Enerji Gereksinimleri.....	9
2.3.2. Makro Besin Öğeleri: Proteinler, Karbonhidratlar ve Yağlar.....	10
2.3.3. Mikro Besin Öğeleri: Vitaminler ve Mineraller	13
2.3.4. Su ve Sıvı Alımı.....	19
2.4. Protein Yapısı ve Kaynakları	19
2.5. Amino Asitler.....	20

2.5.1. Esansiyel Amino Asitler	22
2.5.2. Non Esansiyel Amino Asitler	23
2.6. Protein Kalitesinin Değerlendirilmesi.....	26
2.6.1. Amino Asit Skoru (AAS).....	27
2.6.2. Protein Sindirilebilirliği Düzeltilmiş Amino Asit Skoru (PDCAAS) 28	
2.6.3. Sindirilebilir Vazgeçilmez Amino Asit Skoru (DIAAS)	29

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL VE METOT	30
3.1. Veri Seçimi.....	30
3.2. Yemek İçerikleri.....	31
3.3. Hesaplamalar.....	34

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR.....	37
4.1. Diyetlerin Protein ve Amino Asit Miktarları	37
4.2. Diyetlerin Amino Asit Skorları ve PDCAAS değerleri	40

BEŞİNCİ BÖLÜM

TARTIŞMA	48
SONUÇLAR VE ÖNERİLER	53
KAYNAKÇA	54
EKLER	76
ÖZGEÇMİŞ.....	82

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2.1: 2012 yılı KDIGO Kılavuzuna Göre Kronik Böbrek Hastalığının Kriterleri .	4
Tablo 2.2: Hemodiyaliz Hastalarında Lipoprotein Anormalliklerinin Prevalansı.....	12
Tablo 2.3: Esansiyel Amino Asitlerin Olası İşlevleri	22
Tablo 2.4: Non Esansiyel Amino Asitlerin Vücuttaki Önemli İşlevleri	25
Tablo 2.5: Anne Sütü Amino Asit İçerikleri	27
Tablo 3.1: Etli Taze Fasulye İçindekiler ve Miktarları	31
Tablo 3.2: Sütlaç İçindekiler ve Miktarları	32
Tablo 3.3: Etli Biber Dolması İçindekiler ve Miktarları.....	32
Tablo 3.4: Peynirli Makarna İçindekiler ve Miktarları	32
Tablo 3.5: Kıymalı Tandır Böreği İçindekiler ve Miktarları	33
Tablo 3.6: Etli Kuru Fasulye İçindekiler ve Miktarları	33
Tablo 3.7: Şehriye Çorba İçindekiler ve Miktarları	33
Tablo 3.8: Un Çorbası İçindekiler ve Miktarları.....	34
Tablo 3.9: Tavuk Sote İçindekiler ve Miktarları.....	34
Tablo 3.10: Amino asit gereksinimleri referans puanlama modeli (mg/g protein)....	35
Tablo 4.1: 50 Gram Proteinli, 2000 Kilokalorili Diyetinin Protein ve Amino Asit Miktarları.....	37
Tablo 4.2: 60 Gram Proteinli, 2500 Kilokalorili Diyabetik Diyetinin Protein ve Amino Asit Miktarları.....	38
Tablo 4.3: 60 Gram Proteinli, 3500 Kilokalorili Diyetinin Protein ve Amino Asit Miktarları.....	38

Tablo 4.4: 75 Gram Proteinli, 2000 Kilokalorili Diyetinin Protein ve Amino Asit Miktarları.....	39
Tablo 4.5: 75 Gram Proteinli, 2500 Kilokalorili Diyetinin Protein ve Amino Asit Miktarları.....	39
Tablo 4.6: 75 Gram Proteinli, 2500 Kilokalorili Diyabetik Diyetinin Protein ve Amino Asit Miktarları.....	40
Tablo 4.7: 50 Gram Proteinli, 2000 Kilokalorili Diyetinin Amino Asit Skorları ve PDCAAS Değerleri	41
Tablo 4.8: 60 Gram Proteinli, 2500 Kilokalorili Diyabetik Diyetinin Amino Asit Skorları ve PDCAAS Değerleri	42
Tablo 4.9: 60 Gram Proteinli, 3500 Kilokalorili Diyetinin Amino Asit Skorları ve PDCAAS Değerleri	43
Tablo 4.10: 75 Gram Proteinli, 2000 Kilokalorili Diyetinin Amino Asit Skorları ve PDCAAS Değerleri	44
Tablo 4.11: 75 Gram Proteinli, 2500 Kilokalorili Diyetinin Amino Asit Skorları ve PDCAAS Değerleri	45
Tablo 4.12: 75 Gram Proteinli, 2500 Kilokalorili Diyabetik Diyetinin Amino Asit Skorları ve PDCAAS Değerleri	46

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1: GFH ve Albüminüri Kategorilerine göre kronik böbrek hastalığı prognozu	6
Şekil 2.2: Amino asitin kimyasal yapısı.....	21
Şekil 2.3: İnsanlarda non-esansiyel amino asitlerin sentez yolları	24
Şekil 4.1: Besin maddelerinin PDCAAS değerleri	47

SEMBOLLER LİSTESİ

%	: Yüzde
g	: Gram
mg	: Miligram
L	: Litre
dL	: Desilitre
C	: Karbon
H	: Hidrojen
NH ₂	: Amin grubu
COOH	: Karboksil grubu
kkal	: Kilokalori
Kg	: Kilogram
mmol	: milimol
ml	: mililitre
dk	: dakika
<	: Küçüktür
=	: Eşittir
≥	: Büyük eşittir
≤	: Küçük eşittir
×	: Çarpma

KISALTMALAR LİSTESİ

AAA	: Aromatik Amino Asitlerdir
AAS	: Amino Asit Skoru
ACR	: Albümin-Kreatinin Oranı
AER	: Albümin Atılım Hızı
BKİ	: Beden Kütle İndeksi
CGA	: KBH; sebebi, GFH kategorisi ve albüminüri kategorisi
DIAAS	: Sindirilebilir Vazgeçilmez Amino Asit Skoru
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
EAA	: Esansiyel Amino Asitler
ECW	: Ekstrasellüler Su
GFH	: Glomerüler Filtrasyon Hızı
GTÖ	: Gıda ve Tarım Örgütü
HD	: Hemodiyaliz
HDL	: Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein
His	: Histidin
IDL	: Ara Yoğunluklu Lipoprotein
IDWG	: İnterdiyalitik Kilo Alımı
İle	: İzolösin
KBH	: Kronik Böbrek Hastalığı

KDIGO	: Böbrek Hastalığı: Küresel Sonuçları İyileştirme (Kidney Disease Improving Global Outcomes)
KDOQI	: Böbrek Hastalığı Sonuçları Kalite Girişimi (Kidney Disease Outcomes Quality Initiative)
KVH	: Kardiyovasküler Hastalıklar
LDL	: Düşük Yoğunluklu Lipoprotein
Leu	: Lösin
Lys	: Lizin
MICS	: Malnütrisyon inflamasyon kompleks sendromu
PD	: Periton Diyaliz
PDCAAS	: Protein Sindirilebilirliği Düzeltilmiş Amino Asit Skoru
PEM	: Protein Enerji Malnütrisyonu
PEW	: Protein Enerji Kaybı
rhuEpo	: Rekombinant İnsan Eritropoetini
RRT	: Renal Replasman Tedavisi
SAA	: Sülfürlü Amino Asitler
SDBH	: Son Dönem Böbrek Hastalığı
TD	: Gerçek fekal sindirilebilirlik faktörü
TG	: Trigliseritler
Thr	: Treonin
Trp	: Triptofan
TÜRKOMP	: Türk Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanı

UNU : Birleşmiş Milletler Üniversitesi (United Nations University)

USDA : Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı

Val : Valin

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Kronik Böbrek Hastalığı (KBH), glomerüler filtrasyon hızının (GFH) $1,73 \text{ m}^2$ vücut yüzey alanı başına 60 ml/dk'dan az olması veya üriner albümin atılımının 30 mg/gün ya da daha fazla olması veya her iki durumun da 3 aydan uzun süre gözlemlenmesi ile karakterize olan kronik bir hastalıktır (August, 2023). KBH, renal fonksiyonların progresif bir şekilde kötüleşmesi ile karakterize edilen bir durumdur (Inker vd., 2014).

KBH'nin son aşaması olan son dönem böbrek hastalığında (SDBH), hastaların hayatta kalabilmeleri için renal replasman tedavileri (RRT) olan hemodiyaliz (HD), periton diyalizi (PD) veya böbrek transplantasyonu gerekmektedir. Bu tedaviler, böbrek fonksiyonlarının kaybını telafi ederek hastaların yaşam kalitesini artırmak ve yaşam sürelerini uzatmak amacıyla uygulanmaktadır. (Lim vd., 2019). Hastaların %80'den fazlası, en yaygın yöntem olan HD'i almaktadır (Gugliucci vd., 2014). Türk nefroloji derneği'nin 2020 yılı verileri incelendiğinde, HD tedavisi alan hasta sayısı 60.558 olarak rapor edilmiştir (Eler, 2023).

Her diyaliz seansında yaklaşık 10-12 g amino asit kaybedilmektedir (Sabatino vd., 2017). Amino asit kayıplarını telafi etmek amacıyla, HD hastaları için daha fazla protein tüketimi tavsiye edilmektedir (Salamé vd., 2018). Böbrek hastalığı sonuçları kalite girişimi (KDOQI) kılavuzuna göre, HD tedavisi gören hastalar için önerilen diyet protein alımı günde 1-1,2 g/kg protein miktarını kapsamaktadır (İkizler vd., 2020). Bu düzeyde protein alımı, diyaliz hastalarında protein yıkımını azaltır, morbidite riskini düşürür, kan üre seviyelerini kontrol eder, beslenme durumu ve biyokimyasal parametreleri iyileştirir ve pozitif azot dengesini sağlar (Perçinci, 2021). Ayrıca, 2000 yılında yayımlanan KDOQI kılavuzu, diyet proteininin en az %50'sinin yüksek biyolojik değere sahip olması gerektiğini önermiştir (I. Adult Guidelines, 2000). Protein açısından zengin besinler aynı zamanda yüksek fosfor içermektedir (García-Torres vd., 2020). Dolayısıyla, diyaliz hastalarının fosfor alımını kısıtlamaları gerekmektedir. Bu bağlamda, diyaliz hastalarının, protein alımlarını kısıtlamadan fosfor alımını sınırlandırmaları önemlidir (Cupisti vd., 2013).

Protein kalitesi, esansiyel amino asitlerin (EAA) içerdiği konsantrasyon ve sindirilebilirliği ile belirlenmektedir (Tomé, 2023; FAO, 2013). Ayrıca, çeşitli besinler arasında protein kalitesi önemli farklılıklar göstermektedir (Adhikari vd., 2022). Protein sindirilebilirliği düzeltilmiş amino asit skoru (PDCAAS), protein kalitesini değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir (Schaafsma, 2012). PDCAAS değeri 0 ile 100 arasında değişmektedir. 100'e yakın değerler, besinin yüksek kaliteli bir protein kaynağı olduğunu belirtirken, düşük değerler protein kalitesinin düşük olduğuna işaret etmektedir (WHO/FAO/UNU, 2007).

Tüm bilgiler ışığında bu çalışmada, Türk Böbrek Vakfı (TBV) tarafından hazırlanan HD hastaları için örnek diyetlerin protein kalitesinin PDCAAS yöntemi ile belirlenmesi amaçlanmaktadır.

İKİNCİ BÖLÜM

LİTERATÜR TARAMASI

2.1. Kronik Böbrek Hastalığı

Kronik böbrek hastalığı, böbrek fonksiyon bozukluğu olarak tanımlanır ve dünya genelinde yüksek morbidite ve mortaliteye yol açan önemli bir halk sağlığı sorunudur. Hastalığın erken evresinde, ciddi hasar meydana gelene kadar belirgin klinik semptomlar yoktur (Wang vd., 2019).

2012 yılı Böbrek Hastalığı: Küresel Sonuçları İyileştirme Kılavuzu'na (KDIGO) göre, KBH, böbrek yapısında veya fonksiyonunda üç aydan uzun süren ve sağlık açısından spesifik etkileri olan anormallikler olarak tanımlanmaktadır. Bu anormallikler, GFH'nin 60 ml/dk/1,73 m²'nin altında olması veya albüminüri dahil olmak üzere bir veya daha fazla böbrek fonksiyon bozukluğu belirtisinin bulunması olarak tanımlanmaktadır (Charles ve Ferris, 2020). Tablo 2.1'de böbrek hasarı belirtileri listelenmektedir (Summary of Recommendation Statements, 2013). GFH, 1,73 m² başına 15 ml/dk değerinin altına indiğinde, kişi SDBH evresinde bulunmaktadır. SDBH'li hastaların tedavi seçenekleri arasında renal replasman (diyaliz [hemodiyaliz ve periton diyaliz] veya böbrek transplantasyonu) yer almaktadır (Esen vd., 2015).

Kronik böbrek hastalığı, yüksek oranda morbidite ve mortaliteye yol açan, küresel nüfusun %10'undan fazlasını etkileyen bulaşıcı olmayan bir hastalıktır (Gunasekara vd., 2020). KBH'nin başlıca sebepleri diyabet ve hipertansiyondur (Drawz ve Rahman, 2015).

Tablo 2.1: 2012 yılı KDIGO kılavuzuna göre kronik böbrek hastalığı kriterleri

Kronik böbrek hastalığı kriterleri (en az biri 3 aydan uzun süreyle var olmalı)	
Böbrek hasarının belirteçleri (bir veya daha fazla)	Albüminüri, (AER ≥ 30 mg/24 saat ; ACR ≥ 30 mg/gr [≥ 3 mg/mmol])
	İdrar sedimentinde anormallikler
	Tübüler bozukluklara bağlı elektrolit ve diğer anormallikler
	Histolojik olarak saptanmış anormallikler
	Görüntülemeyle tespit edilen yapısal anormallikler
	Böbrek nakli öyküsü
GFH azalması	GFH < 60 ml/dk/1,73 m ²

AER: albümin atılım hızı, **ACR:** albümin-kreatinin oranı, **GFH:** Glomerüler Filtrasyon Hızı

2.1.1. Epidemiyolojisi ve Etiyolojisi

Kronik böbrek hastalığı, dünya genelinde genel nüfusun %10'undan fazlasını etkileyen ilerleyici bir durumdur ve 800 milyondan fazla bireyi kapsamaktadır (Kövesdy, 2022), ve 1,4 milyondan fazla hasta RRT almaktadır (Kazancıoğlu, 2013). KBH, özellikle yaşlı bireylerde, kadınlarda, diyabet mellitus ve hipertansiyon yaşayan kişilerde daha yaygındır (Kövesdy, 2022). Genel olarak böbrek hastalıkları dünya çapında en yaygın hastalıklardan biri olarak kabul edilmektedir (Jager vd., 2019). Önümüzdeki on yıllarda, nüfusun yaşlanması ve diyabet ile hipertansiyonun giderek artan prevalansı nedeniyle SDBH'nin yaygınlığında keskin bir artış meydana gelebileceği tahmin edilmektedir (Liyanage vd., 2015). KBH, 20 milyondan fazla Amerikalıyı etkilemektedir ve bu kişilerin 500.000'den fazlası SDBH sahiptir (Drawz ve Rahman, 2015). Türk nefroloji derneği'nin 2020 yılı verilerine göre, SDBH'de en sık tercih edilen RRT şekli, %72,66 oranıyla HD'dir. 2020 yılında HD tedavisi gören hasta sayısı 60.558 olarak kaydedilmiştir (Eler, 2023).

Kronik böbrek hastalığı, farklı popülasyonlarda değişen etiyolojiye sahip küresel bir halk sağlığı sorunudur. Gelişmiş ülkelerde diyabet, hipertansiyon, artan beden kütlesi

indeksi (BKİ) ve sigara kullanımı bilinen risk faktörleri iken, gelişmekte olan ülkelerde böbrek hastalığına enfeksiyöz glomerülonefrit ve interstisyel nefrit de neden olmaktadır (Floris vd., 2021). Dünya genelinde bu hastalığın önde gelen nedenleri tip 2 diyabet, hipertansiyon ve kronik glomerülonefrittir (Gunasekara vd., 2020).

2.1.2. Sınıflandırılması

Kronik böbrek hastalığı; etyolojiye, GFH kategorisine ve albüminüri kategorisi olarak da bilinen (CGA) sınıflandırmasına göre tanımlanmaktadır (KDIGO, 2012). Klinik olarak, tanının ana kriteri GFH'nin 60 ml/dk/1,73 m²'nin altına düşmesi veya albümin/kreatinin oranının (ACR) artmasıdır ($ACR \geq 30$ mg/g [3mg/mmol]) (Gunasekara vd., 2020). KBH, genellikle GFH aracılığıyla belirlenir; bu oran biyolojik göstergelerle ölçülür veya matematiksel denklemlerle tahmin edilmektedir (Schaeffner, 2017). Şekil 2.1'de görüldüğü gibi KBH'nin, GFH kategorisine (G1'den G5'e, G3'ün 3a ve 3b olarak ayrılmasıyla) dayalı olarak altı evrede ve albüminüri düzeylerine göre üç evrede sınıflandırılmaktadır (KDIGO, 2012). KDIGO rehberine göre, KBH'nin sınıflandırılması, progresyon ve risk seviyelerinin belirlenmesine dayalı bir hastalık yönetim stratejisi sunar ve bu sınıflandırma, hasta takibi, eğitimi ve uygun tedavi seçimlerinde rehber olarak kullanılmalıdır (Sinan, 2016). GFH, 1,73 m² başına 15 ml/dakikanın altına düştüğünde, birey SDBH aşamasındadır. SDBH hastaları için tedavi seçeneği, renal replasman (diyaliz veya böbrek nakli) tedavisidir (Esen vd., 2015).

				Persistan Albüminüri Kategorileri		
				A1	A2	A3
				Normal / yüksek normal	Yüksek	Çok yüksek
				<30 mg/g <3 mg/mmol	30-300 mg/g 3-30 mg/mmol	>300 mg/g >30 mg/mmol
GFH Kategorileri (ml/dk/1,73 m ²)	G1	Normal veya yüksek	≥90			
	G2	Hafif azalmış	60-89			
	G3a	Hafif - orta derecede azalmış	45-59			
	G3b	Orta - şiddetli derecede azalmış	30-44			
	G4	Şiddetli azalmış	15-29			
	G5	Böbrek yetmezliği	<15			

Yeşil: Düşük risk (eğer böbrek hastalığının diğer belirtileri yoksa, KBH yoktur); Sarı: Orta derecede artmış risk; Turuncu: Yüksek risk; Kırmızı: Çok yüksek risk.

Şekil 2.1: GFH ve Albüminüri Kategorilerine Göre Kronik Böbrek Hastalığı Prognuzu (KDIGO, 2012)

2.2. Diyaliz

Son dönem böbrek hastalığı, GFH'nin 1,73 m² başına <15 ml/dk olması ile tanımlanmaktadır (Himmelfarb vd., 2020). SDBH'ye sahip bu bireyler için hayati önem taşıyan ancak yüksek maliyetli bir tedavi yöntemi olan RRT, diyaliz veya böbrek nakli yoluyla gerçekleştirilmektedir (Liyanage vd., 2015). Diyaliz, böbreğin kanı filtreleme işlevinin, aşırı suyu, çözünen maddeleri ve toksinleri uzaklaştıran yapay ekipmanlarla desteklendiği bir yöntemdir (Murdeswar ve Anjum, 2020). İki temel diyaliz yöntemi bulunmaktadır: Bunlar, HD ve PD'dir (Korevaar vd., 2003).

2.2.1. Hemodiyaliz

Son dönem böbrek hastalığı tanısı almış kişilerde, RRT seçenekleri arasında en yaygın olarak kullanılan yöntem HD tedavisidir (Tuna, Ovayolu ve Kes, 2018). Diyaliz, çözelti içindeki moleküllerin, bir elektrokimyasal konsantrasyon gradyanı boyunca yarı geçirgen bir membran aracılığıyla difüzyonu olarak tanımlanmaktadır. HD temel

amacı, normal böbrek fonksiyonunun özelliklerini yansıtan hücre içi ve hücre dışı sıvı ortamını yeniden oluşturmaktır. Bu, kan içindeki üre gibi çözülmüş maddelerin diyalizata aktarılması ve diyalizat içindeki bikarbonat gibi çözülmüş maddelerin kan içine taşınması ile gerçekleştirilmektedir (Himmelfarb ve İkizler, 2010). SDBH olan hastaların tedavisinde, üremi artık konservatif yöntemlerle yönetilemediği durumlarda, haftada üç kez uygulanan HD işlemi, konvansiyonel ve standart bir tedavi metodu olarak kabul edilmektedir (Nakao, Kanazawa ve Takahashi, 2018). Seans başına süre, 3 ila 4 saat arasında değişmektedir (Hemodialysis, 2011).

HD tekniklerindeki gelişmelere rağmen, tedavi hala hipotansiyon, kas krampları, baş ağrısı, bulantı, kusma, yorgunluk, hipertansiyon ve aşırı susuzluk gibi komplikasyonlarla karşılaşmaktadır (Cox vd., 2016).

2.2.2. Periton Diyalizi

Periton Diyalizi, periton kapillerleri içindeki kan ile diyalizat arasında çözünen maddelerin difüzyonu, hipertonic çözeltilerin periton boşluğuna ultrafiltrasyon etkisi yapmaları ve peritonun bir diyaliz membranı olarak işlev görmesi prensiplerine dayanmaktadır (Keleş ve Çetinkaya, 2008). PD tedavisi, toplam tedavi süresinin kısa olması ve hastanın tedavi sürecinde daha etkin bir rol alması gerektiği için, HD tedavisine kıyasla daha az tercih edilmektedir. Son yıllarda PD uygulamalarının oranında azalma gözlenmiştir. Ülkemizde, 2008 yılında 6109 olan PD hasta sayısı 2017 yılına kadar 3346'ya düşmüştür (İbrahim vd., 2020).

2.3. Hemodiyaliz Hastalarında Beslenme

Hemodiyaliz hastalarında beslenme, komplikasyonların azaltılmasında ve hastaların yaşam kalitesinin iyileştirilmesinde büyük bir öneme sahiptir (Mahan, Escott-Stump ve Raymond, 2012). HD hastalar üzerinde uygulanan beslenme programı, tedavi sürecinde önemli bir rol oynamaktadır. Diyaliz hastalarında tıbbi beslenme terapisinin amaçları; hastaların iştahını düzeltmeye yönelik beslenmeyi teşvik etmek, ilerleyen nefron kaybıyla oluşan sistemik komplikasyonları düzeltmek, protein katabolizmasını en düşük seviyeye indirmek, kardiyovasküler, serebrovasküler, periferik vasküler hastalıkların oluşumunu hafifletmek veya önlemek, sıvı ve elektrolit dengesizliklerinin artısını engellemek, mide bulantısı, kusma, iştah kaybı ve kaşıntı gibi üremik semptomları azaltmak ve optimum beslenmeyi sağlamaktadır (Güneş, 2013). HD

hastalarına yönelik tavsiyeler yıllardır değişmemiş olup, günümüzde hala haftada üç kez uygulanan HD rejimleri için önerilen diyet, günlük 1,2 g/kg protein, 30-35 kkal/kg enerji, < 3-5 g/gün sodyum, < 1000-1200 mg/gün fosfat ve 2000 mg/gün potasyum alımı önerilmektedir. Fosfat ve potasyum alımının doğru miktarını belirlemek zordur, çünkü bu, diyalizin yeterliliğine, fosfat ve potasyumun bağlanma miktarına ve üremik mikrobiyotanın durumuna bağlı olarak değişmektedir (Bolasco, 2020).

Diyaliz ve beslenme, aynı madalyonun iki yüzü gibidir. Diyaliz, genellikle yiyecek tüketiminden kaynaklanan metabolik atıkları temizler. Bu nedenle, potasyum ve fosfatı sınırlamak ve sıvı yüklenmesini önlemek için sıklıkla diyet kısıtlamaları uygulanmaktadır (Piccoli vd., 2020).

Hemodiyaliz tedavisi uygulanan SDBH olan hastalarda malnütrisyon sık görülmektedir. HD hastalarında malnütrisyon prevalansı %18 ile %75 arasında değişmektedir (Garrido Pérez, Sanz Turrado ve Caro Domínguez, 2016). HD hastalarında yaşam kalitesini olumsuz etkileyen en önemli risk faktörlerinden biri olarak malnütrisyon kabul edilmektedir (Nagy vd., 2020). Diyaliz tedavisi gören KBH hastalarında Protein Enerji Malnütrisyonunun (PEM) yüksek prevalansı bulunmaktadır. Malnütrisyonun bu yüksek prevalansı, özellikle PEM indekslerinin diyaliz hastalarında ölüm riskini güçlü bir şekilde öngörmesi nedeniyle ciddi bir sorun teşkil etmektedir (Kopple, 1997). HD tedavileri, RRT'nin katabolik etkileri, diyet kısıtlamaları, diyaliz membranından besin maddelerinin kaybı, inflamasyon ve metabolik asidoz gibi faktörlerle protein enerji kaybına (PEW) neden olabilecek malnütrisyon riskini beraberinde getirmektedir (Pawlaczyk vd., 2022). PEW terimi, KBH ve SDBH olan hastalarda PEW'ye yol açan birçok nedenin düşük besin alımıyla ilgili olmaması (örneğin, katabolik hastalıklar, oksidanlar, idrarda ve diyalizatta kaybolan biyolojik maddeler ve asidemi) nedeniyle PEM'i ifadesi yerine kullanılmaktadır. KBH'deki PEW, önemli ölçüde artmış morbidite ve mortalite ile ilişkilendirildiği ve yaşam kalitesini düşürdüğü için önemlidir. PEW'nin birçok belirtisi, beslenme tedavisiyle iyileştirilebilmektedir (Lodebo, Shah ve Kopple, 2018). Uluslararası Böbrek Beslenmesi ve Metabolizması Derneği'ne göre, PEW, aşağıdaki dört belirtiden en az üçünün varlığı ile en kolay şekilde teşhis edilir: (1) düşük serum albümin, transtiretin (prealbümin) veya kolesterol; (2) azalmış vücut kütlesi (düşük BKİ), istem dışı vücut ağırlığı azalma veya vücut yağında azalma; (3) azalmış kas

kütlesi (kol ortası kas çevresi veya alanının düşük olması, azalmış kreatinin görünümü veya yakın zamanda kas kütlesinin kaybı öyküsü); (4) istem dışı düşük enerji veya protein alımıdır (Fouque vd., 2008). Bireyin yaşam kalitesi ile beslenme durumu arasında bir ilişki bulunmakta ve bu nedenle, hastaların beslenme durumunun hızlı ve doğru bir şekilde belirlenmesi, uygun beslenme yönetiminin uygulanabilmesi için çok önemlidir (Lim vd., 2019).

2.3.1. Enerji Gereksinimleri

Tıbbi beslenme tedavisi, HD hastalarının mortalitesini önemli ölçüde azaltabilir ve yaşam kalitelerini iyileştirebilmektedir. Tıbbi beslenme tedavisinde beslenme bakımı, enerji gereksiniminin belirlenmesiyle başlamaktadır. Yetersiz kalorik alım, protein-enerji kaybının ana nedenlerinden biridir ve bu durum, HD hastalarının mortalitesini artırabilmektedir (Wu vd., 2020). KDOQI kılavuzu, KBH’de beslenmeyle ilgili olarak, HD hastaları için diyet enerji alımı önerilerinde bulunmaktadır. Genellikle, diyet enerji alımı, 60 yaşından küçük hastalar için günlük 35 kkal/kg ve 60 yaşından büyük hastalar için ise günlük 30-35 kkal/kg olarak önerilmiştir (Kim, Lim ve Choue, 2015). Ayrıca, Diyaliz günlerinde, hastanın enerji tüketimi azalmış ve iştahı, diyaliz olmayan günlere göre daha düşük olduğu rapor edilmiştir (Burrowes vd., 2003). Diyetteki proteinlerin etkin kullanılabilmesi ve vücuttaki besindepolarının korunabilmesi için yeterli miktarda enerji alımı zorunludur. HD hastalarında, hücresel enerji metabolizmasının bozulması sonucu enerji metabolizması bozulmakta ve negatif enerji dengesi oluşmaktadır (Mak vd., 2011). Dolayısıyla, SDBH hastalarının günlük enerji gereksinimlerine göre belirlenen yeterli enerjinin alınması, pozitif nitrojen dengesini sağlayarak doku yıkımını ve proteinlerin katabolizmasını engellemektedir (Güneş, 2013). Birçok HD hastası, önerilen enerji alımını tüketememekte, bu da düşük vücut ağırlığı ve VKİ ile sonuçlanmakta ve her ikisi de HD hastalarında artmış mortalite ile ilişkilendirilmektedir (Burrowes, Kovesdy ve Byham-Gray, 2020). HD hastalarında malnütrisyonun sebepleri arasında, yetersiz diyet alımının malnütrisyonun gelişiminde başlıca bir belirleyici olduğu görülmektedir (As’habi vd., 2011). Bazı çalışmalar, HD hastalarda enerji ve/veya protein eksikliği prevalansının yaklaşık olarak %51 ile %70 arasında olduğunu göstermiştir (Bossola vd., 2005; Jacob vd., 1990).

2.3.2. Makro Besin Öğeleri: Proteinler, Karbonhidratlar ve Yağlar

a) Karbonhidrat

Karbonhidrat alımı, yeterli enerji sağlamayı ve dokuların protein sentezinde kullanılabilecek rezerv proteinlerin korunmasını gerektirir (Güneş, 2013). KBH durumunda, glukoz metabolizmasında meydana gelen bozulmalar ve artan insülin direnci, karaciğerdeki glukoneogenez süreciyle birleşerek hem glukoz hem de üre düzeylerinde artışa neden olmaktadır. SDBH olan kişilerde, üremi ile birlikte bazal insülin salgılanması azalmakta ve glukoz infüzyonuna karşı verilen yanıt sınırlı kalmaktadır. İnsülinin ana yıkım yeri böbrekler olduğundan, bu organların fonksiyon kaybı ile insülin yıkımı azalır. HD tedavisi gören hastalar için, diyetin karbonhidrat içeriğinin toplam enerjinin %50-60'ını oluşturacak şekilde ayarlanması önerilmektedir (Kızıltan ve Türker, 2018). Günlük diyaliz tedavisi gören hastalarda aşırı karbonhidrat tüketimi, hipertrigliseridemi ve hiperglisemiye yol açarak morbidite oranlarını yükseltebilmektedir (Gözütok, 2019).

b) Protein

Diyaliz tedavileri, metabolizmanın birikmiş atık ürünlerini temizlese de, diyaliz seçici olmayan bir işlemdir ve bu da faydalı besin öğelerinin, özellikle glukoz ve proteinlerin kaybına yol açabilmektedir. Her diyaliz seansında, diyalizat aracılığıyla yaklaşık olarak 10-12 g amino asit kaybı yaşanmaktadır (Sabatino vd., 2017). Bu nedenle, klinik rehberler, diyaliz sırasında protein kayıplarını telafi etmek için genel nüfus için daha yüksek diyet protein alımlarını önermektedir (Salamé vd., 2018). HD tedavisi gören hastalar için KDOQI kılavuzunun önerdiği diyet protein alımı, günde 1-1,2 g/kg proteini içermektedir (İkizler vd., 2020). Günde 1,2 g/kg protein alımı, diyaliz hastalarında protein katabolizmasını azaltır, morbidite riskini düşürür, kan üre konsantrasyonunu kontrol altına alır, beslenme durumu ile biyokimyasal bulguları düzenler ve pozitif azot dengesi sağlanmaktadır (Perçinci, 2021). 2000 yılında yayınlanan KDOQI beslenme kılavuzunda, diyet proteininin en az %50'sinin yüksek biyolojik değere sahip olması gerektiği önerilmiştir (I. Adult Guidelines, 2000). Ancak, et, kümes hayvanları, balık, kuru yemiş, fasulye ve süt ürünleri gibi protein açısından zengin gıdalar aynı zamanda yüksek fosfor içermektedir. Bu bağlamda, diyaliz hastalarında yükselmiş fosfor seviyeleri, morbidite ve mortalite ile

ilişkilendirilmiştir. Bu nedenle, HD tedavisi gören hastalarda günlük fosfor alımını 800-1000 mg/gün ile sınırlamak da önerilmektedir (García-Torres vd., 2020). Fosfor alımını azaltmanın etkili ve hastaya dost bir yolu, hastalara yeterli protein sağlarken, protein oranına göre yüksek fosfor içeren besinlerden (örneğin yumurta sarısı) ve fosfor bazlı koruyucular içeren bazı alkolsüz içecekler, zenginleştirilmiş peynir ve et gibi gıdalardan kaçınmaları konusunda eğitim vermektedir (Cupisti ve Kalantar-Zadeh, 2013). Hasta eğitiminde düşük fosforlu diyet açısından, fosfor-protein oranının >12 mg/g olması (yüksek fosfor içeriği) olarak değerlendirilebilir, buna karşılık <12 mg/g oranı (düşük fosfor içeriği) olarak tanımlanabilmektedir. Örnek olarak, yumurta beyazının fosfor-protein oranı yalnızca 1,4 mg/g'dır ve bu da onu düşük fosforlu bir besin olarak kategorize ederken, yumurta sarısının fosfor-protein oranı 23 mg/g olarak belirlenmiş ve bu da onu yüksek fosforlu bir besin olarak sınıflandırmaktadır (Li vd., 2019). Ayrıca, 2020 yılında yayınlanan KDOQI beslenme kılavuzunda, hayvansal proteinin bitkisel proteine tercih edilmesi konusunda yeterli kanıt olmadığı belirtilmiş ve bitkisel proteinlerin lipid profillerini ve inflamatuvar belirteçleri iyileştirebileceği eklenmiştir (İkizler vd., 2020). García-Torres ve arkadaşlarının gerçekleştirdikleri Araştırmanın sonuçlarına göre, bitki bazlı diyetlerin, yüksek fosfor alımını sınırlarken besleyici olabileceği ve SDBH olan hastalar üzerinde daha fazla araştırma yapılması gerektiği belirtilmiştir (García-Torres vd., 2020).

c) Yağ

KBH olan hastalarda dislipideminin, kardiyovasküler Hastalıklar (KVH) ilerlemesinde ve böbrek fonksiyonlarının bozulmasında aktif bir rol oynadığını göstermektedir (Tsimihodimos, Mitrogianni ve Elisaf, 2011). KVH, KBH olan hastalarda ölümün önde gelen nedenidir ve HD uygulanan hastalarda bu durumun görülme sıklığı daha da yüksektir (Zoccali vd., 2017; Gowdak vd., 2007). HD hastalarında sıklıkla lipid anormallikleri görülmekte olup, bu durum olağanüstü derecede yüksek kardiyovasküler hastalık insidansına yol açmaktadır (Khajehdehi, 2000). Yapılan analizler ve prevalans raporları, HD ve PD hastalarının yaklaşık %45-50'sinde lipid anormalliklerinin olduğunu tahmin etmektedir. Tablo 2.2'de bu analizlerden birinde rapor edilen diyaliz hastalarındaki lipoprotein anormalliklerinin prevalansına ilişkin bir özeti göstermektedir (Zolezzi, 2006). HD tedavisi gören kişilerde KVH yaygınlığı %60'ın üzerindedir ve ölümlerin %50'sinden fazlasından

sorumludur (O'Lone vd., 2018). SDBH bulunan hastalarda, hem prediyaliz evresinde hem de HD veya PD süreçlerinde hiperlipideminin sık rastlanan bir durum olduğu gözlenmiştir (Maggi vd., 1994). Ayrıca bu hastalarda da gözlenen hipertrigliseridemi, karaciğerdeki trigliserid üretiminin artması, plazmadaki trigliseridlerin klirensinin azalması ya da bu iki mekanizmanın birleşik etkisiyle meydana gelmektedir. Hipertrigliseridemiye sahip KBH hastalarının çoğunda, periferik lipid klirensinin azaldığı belirlenmiştir (Karakullukçu, Polat ve Karaba, 1994).

Diyaliz hastalarında düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) kolesterolü, kardiyovasküler ölümle zayıf veya negatif bir ilişki gösterirken, yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL) seviyelerinin düşüklüğü ve ara yoğunluklu lipoprotein (IDL) veya trigliseritlerin (TG) seviyelerindeki artışlar, kardiyovasküler risk ile ilişkilendirilmektedir (Kaysen, 2009). Zolezzi ve arkadaşları da, HD'deki hastalarda toplam kolesterol ve TG'lerde bir artış, HDL düzeylerinde ise bir azalma rapor etmişlerdir (Zolezzi, 2006). Diyaliz hastaları için yapılan beslenme önerilerinde, toplam enerjinin %30-35'inin yağlardan sağlanması, tekli doymamış yağ asitlerinin toplam enerjinin %10-15'ini oluşturması, çoklu doymamış yağ asitleri ile doymuş yağ asitlerinin oranının 1:1 veya 1,5:1 seviyesine yükseltilmesi ve günlük diyetle alınan kolesterol miktarının 200 mg'ın altında tutulması tavsiye edilmektedir (Yılmaz, 2017).

Tablo 2.2 : Hemodiyaliz hastalarında lipoprotein anormalliklerinin prevalansı.

Lipoprotein anormalliği	Hemodiyaliz hastalarında görölme sıklığı
Artan toplam kolesterolü	%20
Azalan HDL kolesterolü	%50
Artan LDL kolesterolü	%30
Artan TG'ler	%45
Artan Lipoprotein (a)	%30

2.3.3. Mikro Besin Öğeleri: Vitaminler ve Mineraller

a) Sodyum

Sodyum, yaşamsal öneme sahip olmakla birlikte ve ekstraselüler suyun (ECW) belirlenmesinde rol oynamakta olmasına rağmen, aşırı sodyum birikimi, kalp yetmezliği ve nefrotik sendromlu hastalarda ECW'nin genişlemesine ve periferik ödem oluşumuna yol açmaktadır (Gkza ve Davenport, 2017). Diyetle alınan sodyumun büyük bir kısmı, yaklaşık %70-80'i, evde, restoranlarda ve yiyecek satış yerlerinde veya gıda üreticileri tarafından yiyeceklere eklenen tuz ve mono sodyum glutamat kaynaklıdır. Bazı kolay tüketim yiyecek örnekleri arasında hazır yemekler, tütülenmiş et ve balık ürünleri, konserve ve işlenmiş gıdalar bulunur. Kahvaltılık gevrekler (mesela mısır gevreği), ekmek, tereyağı ve margarin, sandviç iç malzemeleri gibi bazı temel gıdaların tuz içeriği, diyet sodyum alımına önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır (Fouque vd., 2007). KBH hastalarında yüksek kan basıncı sıklıkla görülen bir durumdur ve genellikle sodyum hassasiyetinin doğrudan bir sonucu olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle, düşük tuzlu diyet, KBH'de hipertansiyonun tedavisinde temel bir yaklaşım olarak geniş çapta kabul görmektedir (Borrelli vd., 2020). HD hastarında fazla sodyum alımı, sıvı birikimine neden olmakta ve bu da kan basıncını arttırarak interdiyalitik kilo alımına (IDWG) yol açmaktadır. Böylece, özellikle HD tedavisi gören yüksek riskli hastalarda kardiyovasküler hastalıkların gelişiminde ve ilerlemesinde kritik bir rol oynamaktadır (Koike vd., 2022). Bununla birlikte fazla sodyum alımı sonucu artan IDWG, aşırı ultrafiltrasyon nedeniyle intradiyalitik hipotansiyonu tetikleyebilir ve bu da olumsuz sağlık sonuçlarına yol açabilmektedir (Koike vd., 2022; Tuna, Ovayolu ve Kes, 2018). HD hastaları üzerinde yapılan önceki araştırmalar, diyet tuzunun sınırlandırılmasının, IDWG azalttığına, anti-hipertansif ilaç kullanım gereksinimini düşürdüğüne ve sol ventrikül hipertrofisine karşı iyileştirici etkiler gösterdiğine işaret etmektedir (Causland, Waikar ve Brunelli, 2012). Günlük olarak, en fazla 80–100 mmol (2000–2300 mg) sodyum veya günde 5-6 g sodyum klorür alınması önerilmektedir ve IDWG artışı, kuru vücut ağırlığının %4-4,5'ini geçmemelidir (Fouque vd., 2007).

b) Fosfor

Hiperfosfatemi, böbrek hastaları arasında yaygın ve çözilememiş bir klinik sorun olarak devam etmektedir. Epidemiyolojik veriler, daha yüksek fosfor seviyeleri ile artan hastaneye yatış oranları ve mortalite arasında sürekli bir ilişki olduğunu göstermektedir (Tao vd., 2019). 6400'den fazla HD hastasının Amerika Renal Veri Sistemi (USRDS) verilerinin analizi, serum fosforunun >6,5 mg/dL olduğu durumun %27 daha yüksek bir mortalite riski ile ilişkilendirildiğini göstermiştir (Block vd., 2004). Hiperfosfatemi, böbrek osteodistrofisi, kaşıntı, vasküler kalsifikasyon ve kardiyovasküler komplikasyonlara yol açmaktadır (Hruska vd., 2008). Hiperfosfatemi kontrolüne yönelik çabalar genellikle diyet, fosfat bağlayıcılar ve diyaliz üzerinde odaklanmaktadır (Tsai vd., 2015). Fakat HD, serum fosfor seviyelerini önerilen hedef aralıklara indirmekte yeterli olmamaktadır (Brown-Tortorici vd., 2022) ve fosfor bağlayıcı ilaçlar sadece günlük fosfor absorpsiyonunun yaklaşık %40-80'ini önler (Sheikh vd., 1989). Günlük fosfor alımı aşırı ise hastalarda kontrolsüz hiperfosfatemi olabilmektedir. Yapılan bir çalışma, beslenme uzmanları tarafından yönlendirilen diyet eğitiminin diyaliz hastalarında hiperfosfatemiği iyileştirdiğini rapor etmiştir (Coladonato, 2005). Günlük 800-1000 mg fosfat alımı önerilmektedir (Fouque vd., 2007). Ancak, yüksek fosfor içeriği olan birçok gıdanın aynı zamanda protein bakımından zengin olması sebebiyle, bu hedeflere ulaşmak bazen zor olabilir. Bu nedenle, fosfor kısıtlamasının, protein malnütrisyonunu önlemek amacıyla, diyet protein gereksinimlerine göre ayarlanması gerekmektedir. Özellikle daha yüksek protein ihtiyacı olan hastalar için, protein gereksinimlerine dayalı fosfor hesaplaması yapmak (her gram protein için 10-12 mg fosfor kullanarak) makul bir fosfor hedefi belirlemeye yardımcı olacaktır (Cupisti vd., 2012). KBH olan kişilere rutin olarak önerilen, serum fosforunu kontrol altına almak için uygulanan diyet kısıtlamaları, genellikle protein alımında bir azalmayla ilişkilendirilmektedir. yapılan bir gözlemsel araştırma, serum fosfor düzeyinin azalması ile birlikte protein alımının artırılmasının kombinasyonunun en iyi sonuçları sunduğunu belirtmiştir. Diğer yandan, hem serum fosfor seviyeleri hem de protein alımı zamanla azalan HD hastalarında ise en olumsuz sonuçlar gözlemlenmiştir (Shinaberger vd., 2008). Protein alımını artırmaya yönelik beslenme önerileri, belirli besin maddelerinin fosfor içeriğini göz önünde bulundurmalıdır (İkizler, 2013). Diyet fosfor yükünü sınırlamak için, böbrek hastalarına fosfor içeren bilinen diyet kaynakları ve özellikle gıda katkı

maddelerinde bulunan gizli fosfor hakkında eğitim ve bilgi verilmesi gerekmektedir (Cupisti vd., 2012). Diyetisyenlerin, diyaliz hastalarına aşağıda yer verilen konularda bilgi ve eğitim vermesi hastaların diyet uyumlarını daha kolaylaştıracaktır:

(1) İşlenmiş gıdalarda ek fosforun tanımlanması ve bu gıdaların sınırlandırılması hakkında bilgi verilmesi (Benini vd., 2014), (2) yumurta akı gibi en düşük Fosfor-Protein oranına sahip doğal protein kaynaklarının seçimi ile ilgili eğitim verilmesi (Taylor vd., 2011) ve (3) fosfor bağlayıcılarını doğru ve özenli bir şekilde kullanmaları; özellikle yemeklerden önce boş mideye alınmaması ve bağlayıcının gücüne ve her öğündeki tahmini fosfor miktarına dayalı olarak bağlayıcı dozunun ayarlanması gerektiğinin vurgulanması (Kalantar-Zadeh, 2013).

c) Kalsiyum

Kronik böbrek hastalığında neredeyse evrensel olarak bulunan ve serum kalsiyum ve fosfor düzeylerindeki anormallikler ile ilişkili olan sekonder hiperparatiroidizm, önemli morbidite ve mortaliteye yol açabilmektedir (Block ve Port, 2000). K/DOQI rehberlerine göre, diyalizdeki evre 5 KBH hastalarında serum kalsiyum, fosfor ve paratiroid hormonu (PTH) seviyelerini yönetme hedefleri, PTH için 150-300 pg/ml, düzeltilmiş serum kalsiyumu için 8,4-9,5 mg/dl ve fosfor için 3,5-5,5 mg/dl olarak belirlenmiştir (Eknoyan, Levin A ve Levin NW, 2003). Vitamin D preparatları kullanıldığında, bu hedeflere ulaşmak ve bunları sürdürmek zor olmaktadır, çünkü bu preparatlar neredeyse her zaman belli bir derecede hiperkalsemi ve/veya hiperfosfatemiye neden olmaktadır (Uribarri, 2004). Kalsiyum bazlı fosfat bağlayıcılar dahil olmak üzere, ağız yoluyla alınan toplam kalsiyum miktarı günlük 2000 mg'ı aşmamalıdır ve hiperparatiroidizm kontrol altına alınamıyorsa kalsiyum içermeyen fosfat bağlayıcılar kullanılmalıdır (Fouque vd., 2007). Ancak, özellikle kalsiyum içeren fosfat bağlayıcılar ve/veya aktif vitamin D analogları kullanan hastalar için serum kalsiyum ve fosforun periyodik olarak ölçülmesi göz önünde bulundurulmalıdır (İkizler vd., 2020).

d) Potasyum

Hemodiyaliz hastalarında, serum potasyum düzeyleri sıkça izlenmekte ve 3,5 ile 5,5 mmol/L arasında değerlerin korunması için yönetilmektedir (Garagarza vd., 2022a). Hem hipo- hem de hiperkalemi, potansiyel olarak ölümcül kardiyak aritmilere ve ani

ölüme neden olabilmektedir (De Rooij vd., 2022). Potasyum dengesi esas olarak böbrekler tarafından düzenlenir ve bunlar diyet potasyumunun %90'ını atmaktadır. HD hastaları, potasyumu her diyaliz seansında uzaklaştırmaya bağlıdır (Palmer ve Clegg, 2016). Böbrek atılım fonksiyonunun bozulması nedeniyle, bu hastalar hiperkalemi geliştirme riski altında olup, bu durumun sonuçlarından etkilenebilmektedirler. Hafif hiperkalemi (5,5–5,9 mmol/L), bulantı, yorgunluk veya kas zayıflığı gibi belirtilerle ilişkilendirilebilirken, ciddi hiperkalemi ($\geq 6,5$ mmol/L) ise, kalp fizyolojisinde değişikliklere neden olabilir ve bu da göğüs ağrısı, kardiyak aritmiler, nefes darlığı ve ölümcül kalp durmasına yol açabilmektedir (De Rooij vd., 2022; Lehnhardt ve Kemper, 2010; Spodick, 2008). Nefrologlar, HD hastalarında potasyum dengesini üç şekilde yönetebilir: (i) diyalizatın potasyum konsantrasyonunu ayarlamak, (ii) potasyum bağlayıcıları reçete etmek ve (iii) diyet potasyum alımını değiştirmektedir (Wouda, Vogt ve Hoorn, 2020).

Hemodiyalizdeki hastalar sıklıkla, yüksek serum potasyum seviyelerini önlemek veya değişen laboratuvar sonuçlarına yanıt olarak diyetlerindeki potasyum alımını azaltmaları konusunda yönlendirilmektedir (Garagarza vd., 2022a). Önerilen diyet potasyum kısıtlaması günlük 2-3 g'dır ve serum laboratuvar değerlerine göre bireyselleştirilmelidir. (Borrelli vd., 2020). Özellikle meyve, sebze, baklagiller, tam tahıllar, fındık ve işlenmiş gıdaların tüketiminin kısıtlanmasına odaklanmaktadır (Clase vd., 2020). Ancak son zamanlarda bazı yazarlar, bu yaklaşımı ve diyet potasyumunun, özellikle de besin kaynağının, serum potasyum seviyeleri üzerindeki etkisini sorgulamaktadırlar (Garagarza vd., 2022a). Ayrıca, tuz alternatifleri, gıda katkı maddeleri ve koruyucular, günlük toplam alımda önemli ölçüde katkıda bulunan gizli potasyum kaynaklarıdır (örnek olarak, işlenmiş et ürünlerinde bulunan potasyum bazlı koruyucular, her 100 gramda 300-575 mg potasyum eklemektedir) (Clase vd., 2020).

e) Çinko

İnsanlar için önemli bir eser element olan çinko, yaklaşık yüz özel enzimde bulunur. Çinko, gen ifadesinden protein sentezine, bağışıklık işlevlerinden davranışsal reaksiyonlara kadar fizyolojik işlevlerde geniş kapsamlı biyolojik roller üstlenmektedir (Imanishi vd., 2001; Ibs ve Rink, 2003). Üremik belirtiler, iştahsızlık, bozulmuş tat duyusu, azalan oksidatif stres, iyileşen bağışıklık fonksiyonu ve cinsel

işlev bozukluğu gibi, HD hastalarında Zn eksikliği ile ilişkilidir. CRP, inflamatuvar aktivitenin hassas bir göstergesidir; HD hastalarında azalan plazma Zn konsantrasyonları ile yüksek CRP seviyeleri arasındaki bir ilişki belirtilmiştir (Güneş, 2013). HD için çinko önerisi, Günlük Tavsiye Edilen Miktar (RDA) ile aynı, günde 15 mg olarak kalmaktadır (Kohl, 2020). Son KDOQI klinik uygulama rehberi, KBH'deki beslenme üzerine, HD hastalarında çinko takviyesinin rutin olarak yapılmasını önermemektedir, çünkü beslenmenin, inflamasyon veya mikrobesein durumunu iyileştirdiğine dair az kanıt bulunmaktadır (İkizler vd., 2020). Çinko, balık ve kabuklu deniz ürünleri (özellikle istiridye), kırmızı et, süt ve süt ürünleri, kümes hayvanları ve yumurtalar gibi protein açısından zengin gıdalardan büyük miktarlarda emilir; ayrıca baklagiller, kuru yemişler ve tam tahıllı gevrekler de iyi kaynaklardır (Garagarza vd., 2022b).

f) Selenyum

Selenyum, oksidasyonu inhibe eden ve inflamasyonu baskılayan zorunlu bir iz elementtir (Li vd., 2021), hücreleri lipid peroksidasyondan koruyan yeterli glutatyon peroksidaz aktivitesine yol açmaktadır ve tiroid fonksiyonunun düzenlenmesi selenyuma bağlıdır (Fouque vd., 2007). Fujishima ve arkadaşlarının yaptığı çalışmanın sonuçlarına göre, serum selenyum seviyeleri hemodiyaliz hastaları arasında ölüm riski ile özellikle enfeksiyon hastalıklarından kaynaklanan ölüm riski arasında ters bir ilişki göstermektedir. Serum selenyum seviyesinin azalması, bağışıklık sistemi işlev bozukluğuna katkıda bulunabilir ve hemodiyaliz hastalarında enfeksiyon hastalıklarından kaynaklanan ölüm riskini artırabilmektedir (Fujishima vd., 2011). CKD ve HD hastalarında düşük serum selenyum seviyeleri nadir değildir. CKD hastaları için selenyum takviyesi önerilmemekte olup, eğer reçete edilirse, selenyum seviyeleri yakından izlenmelidir, çünkü selenyum böbrekler tarafından atılır ve diyalizle uzaklaştırılmazdır.(Fouque vd., 2007).

g) Demir

HD alan hastalarda demir eksikliği, sık kan örnekleme, diyaliz ile ilişkili kayıplar, ferritin'in azalan kullanılabilirliği, cerrahi sırasında kayıplar ve gastrointestinal kayıplar nedeniyle yaygındır (Masud, 2004). HD hastalarındaki aneminin tedavisinde demir ve rekombinant human eritropoetin (rHuEpo) kullanımı sıklıkla gerekmektedir.

Bazı HD hastalarında, demir birikimine bağlı fonksiyonel demir eksikliği ve rHuEpo'ya yanıtızsızlık gelişmektedir (Borazan vd., 2003).

Vitaminler

Diyaliz hastaları, vitamin eksiklikleri açısından yüksek bir risk altındadır (Kalantar-Zadeh ve Kopple, 2003). Diyaliz hastalarında vitamin eksikliklerinin başlıca nedenleri arasında; Malnütrisyon İnflamasyon Kompleks Sendromu (MICS) bağlamında anoreksi nedeniyle azalan genel gıda alımı, düşük fosforlu ve potasyumlu diyetler sebebiyle taze meyve ve sebzelerin, süt ürünlerinin ve diğer vitaminler açısından zengin gıdaların alımının kısıtlı olması (Kalantar-Zadeh vd., 2002), değişen metabolizma (Kalantar-Zadeh ve Kopple, 2003), sentez bozukluğu (örneğin, D vitamininin 1,25-dihidroksivitamin sentezi) ve azalmış bağırsak emilimi (örneğin, kronik böbrek yetmezliği olan farelerde riboflavin, folat ve vitamin D'nin bağırsak emiliminin azaldığı bildirilmiştir) yer almaktadır (Said, 1992; Khamiseh vd., 1991).

HD tedavisi gören hastalar, suda çözünür vitaminlerin eksikliği risk altında bulunmaktadır. Bu eksikliklerin sebepleri tam olarak anlaşılmamış olup, azalan besin alımı, gastrointestinal emilimin bozulması, vitamin metabolizmasındaki değişiklikler ve hemodiyaliz seansı sırasında kayıplar gibi çeşitli mekanizmalardan kaynaklanmaktadır (Bévier vd., 2022).

Kaczkan ve arkadaşları, iki merkezde yaptıkları kesitsel bir çalışmada, HD hastalarında suda çözünür vitaminlerin kan konsantrasyonunu sağlıklı kişilerle karşılaştırmayı amaçlamıştır. Çalışma, 142 HD hastası ve 31 sağlıklı kişiden oluşan bir kontrol grubunu içermektedir. Sonucunda, HD hastalarında B1, B6 ve B12 vitamin düzeylerinin kontrol grubuna göre daha düşük olduğu, özellikle diyabetik hastalarda B1 vitamini düzeyinin önemli derecede düşük olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum, diyalizin yeterliliği, vitaminlerin işlemler sırasında kaybı ve diyet ile ilişkili olabilmektedir (Kaczkan vd., 2023).

2.3.4. Su ve Sıvı Alımı

Diyaliz hastalarında optimal sıvı hacmi yönetimi, diyaliz yeterliliğinin önemli bir bileşeni olmakla birlikte, hacim dalgalanmalarının genliği hala oldukça zorlayıcı bir klinik durumdur (Perl vd., 2017). HD hastalarında tuz ve su homeostazının yeniden sağlanması, nefrologlar tarafından 'kuru ağırlık' sorgulama yaklaşımı ile özetlenen sürekli bir arayış olmuştur (Canaud vd., 2019). IDWG, iki HD seansı arasındaki sıvı ve tuz alımı için bir parametre olarak kullanılmaktadır. IDWG, HD tedavisi öncesi prediyaliz ağırlığı ile önceki seans sonrası diyaliz ağırlığının çıkarılmasıyla ölçülür. Bu, HD hastalarının kan basıncını ve hayatta kalma sürelerini etkiler (Jalalzadeh vd., 2021). HD hastaları için önerilen sodyum alımı günde $< 2,3$ g iken, önerilen sıvı alımı 750–1000 ml artı idrar çıktısı olmalı ve genellikle günde 1500 ml'yi geçmemelidir (Kohl, 2020). Hedef, interdiyalitik sıvı ağırlık kazançlarını en aza indirmek ve kan basıncını kontrol altında tutmaktır. İdeal olarak, tedaviler arasındaki interdiyalitik sıvı ağırlık kazançları 2-3 kg veya hastanın kuru ağırlığının %3 ile %4'ünü geçmemelidir (Goldstein-Fuchs, 2005; McCann, 2015). Bu amaçla HD hastaları sıvı alımını azaltmalı ve çay, kahve, soda, su, meyve suları, dondurma, şerbet, jöle, çorbalar ve yoğun soslar gibi sıvı içeren yiyecek tüketimini sınırlamalıdır (Güneş, 2013).

2.4. Protein Yapısı ve Kaynakları

Proteinler, organizmalarda hayati işlevler gerçekleştiren büyük biyomoleküllerdir; bu işlevler molekülleri taşıma, uyaranlara yanıt verme, hücrelere yapı sağlama ve metabolik reaksiyonları kataliz etme gibi faaliyetleri içermektedir (Huang vd., 2023). Proteinler, lineer bir yapıda dizilen amino asitlerin peptit bağları ile birleşmesi sonucunda oluşan polipeptit zincirlerinden meydana gelmektedir (Khan ve Salahuddin, 2017). Bu yapıda merkezi bir karbon atomu (C), bir amino grubu (NH₂), bir karboksil grubu (COOH), bir hidrojen atomu (H) ve karakteristik bir yan zincir (R) ile bağlanmıştır (Ustunol, 2014).

Bir protein, yapısının her seviyesine göre tanımlanabilir ve her protein birincil, ikincil, üçüncül ve bazen dördüncül yapıları içermektedir (LaPelusa ve Kaushik, 2023). Birincil yapı, protein yapısının en temel seviyesidir ve amino asitlerin lineer bir zincirinden oluşmaktadır (Alasady, Alabbasy ve Hassen, 2021). İkincil yapı, alfa heliksler ve beta yapraklar gibi bitişik amino asitler arasındaki yerel etkileşimlerden

kaynaklanırken, üçüncül yapı protein zincirinin genel üç boyutlu katlanmasından kaynaklanmaktadır (Rehman, Kerndt ve Botelho, 2022). Dördüncül yapı da proteinin üç boyutlu şeklini etkiler ve iki veya daha fazla polipeptit arasındaki yan zincir etkileşimleriyle oluşmaktadır (Janin, Bahadur ve Chakrabarti, 2008).

Protein, temel bir makro besin maddesidir, çeşitli protein kaynaklarının tanımlanması ve kullanılması, beslenme gereksinimleri ve sürdürülebilirlik sorunlarını ele almak için büyük önem taşımaktadır (Lonnie vd., 2018). Diyet proteinleri hayvansal kaynaklı gıdalarda, bitkisel kaynaklı gıdalarda ve yosun, bakteri ve mantarlar (mikrobiyal proteinler) gibi alternatif kaynaklarda bulunmaktadır (Molfetta vd., 2022). Hayvansal kaynaklardan elde edilen proteinler (örneğin yumurta, süt ürünleri, et, balık ve kümes hayvanları), gıda kaynakları arasında en yüksek kalite derecesine sahiptir (Day, Cakebread ve Loveday, 2022). Bunun nedeni, hayvansal kaynaklı proteinlerin amino asit kompozisyonu, sindirilebilirliği ve kalsiyum ve demir gibi diğer önemli besin maddelerini taşıma yeteneğine dayanmaktadır (Kim, Wang ve Selomulya, 2020). Bitkisel kaynaklı proteinler için örnekler arasında baklagiller, tam tahıllar, kuru yemişler, tohumlar, bazı sebzeler ve soya fasulyesi sayılabilmektedir (Ahnen, Jonnalagadda ve Slavin, 2019). Bitkisel proteinler, genellikle hayvansal proteinlere kıyasla daha düşük EAA içeriğine sahiptir lif, vitaminler ve mineraller gibi diğer besin öğeleri açısından zengindir (Sá, Moreno ve Carciofi, 2020).

Son zamanlarda protein takviyeleri, özellikle atletler ve daha yüksek protein ihtiyacı olan bireyler tarafından sıkça tercih edilmektedir (Kårlund vd., 2019). En yaygın protein takviyeleri; süttten elde edilen whey ve kazein, soya fasulyesinden üretilen soya, sarı bezelyeden elde edilen bezelye, kahverengi pirinçten çıkarılan pirinç ve kenevir tohumlarından üretilen kenevir proteinleridir (Gorissen vd., 2018).

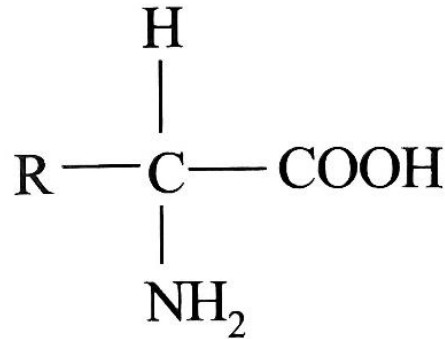
2.5. Amino Asitler

Proteinler, vücut tarafından kullanılabilmesi için en basit formu olan amino asitlere metabolize olmaları gerekmektedir (Emery, 2015). İnsan vücudun büyümesi ve metabolizması için gereken 20 amino asit bulunmaktadır (Bröer ve Bröer, 2017). Amino asitlerin 11 tanesi esansiyel olmayan amino asitler olarak adlandırılır, yani vücut tarafından sentezlenebilecekleri ve diyetle tüketilmelerine gerek olmadığı anlamına gelmektedir (Choi ve Coloff, 2019). Geri kalan 9 tane amino asitler vücutta

sentezlenemez ve esansiyel olarak tanımlanır, yani diyetle tüketilmeleri gereken amino asitler olarak bilinmektedir (Galili, Amir ve Fernie, 2016). Amino asitlerden herhangi birinin eksikliği, dokunun büyümesinin, onarılmasının veya korunmasının tehlikeye girmesine neden olabilmektedir (Elango, Ball ve Pencharz, 2009).

Amino asitler, proteinlerin yapı ve işlevlerini belirleyen, hidrofobik veya hidrofilik olarak farklı yan zincirleri olan moleküllerdir (Biro, 2006). Amino asitler aynı zamanda biyokimyasal reaksiyonlarda katalizör olarak da görev yapmaktadır. Örneğin, enzimler adı verilen özel proteinler, kimyasal reaksiyonları hızlandırmak için amino asitlerin yan zincirlerini kullanmaktadır (Holliday, Mitchell ve Thornton, 2009).

Önceki bölümde belirtildiği gibi amino asitlerin yapısında (Şekil 2.2) bir NH₂, bir COOH, bir H ve bir R yan zinciri bulunmaktadır. Amino asitler, R grubunun özgül kimyasal yapısındaki farklılıklarla birbirlerinden ayrılmaktadır (Biro, 2006).



Şekil 2.2 Amino asitin kimyasal yapısı (Demirci, 2016).

2.5.1. Esansiyel Amino Asitler

Esansiyel amino asitler (EAA), insan vücudun metabolik ara ürünlerden biyosentezini gerçekleştiremediği, biyolojik olarak vazgeçilmez moleküllerdir (Hou, Yin ve Wu, 2015). Amino asitlerin alımı, eksojen bir diyet yoluyla sağlanmalıdır, çünkü insan organizması EAA üretebilmek için gerekli metabolik yolları içermemektedir (Hou ve Wu, 2018). İnsanlar için dokuz EAA bulunmaktadır ve bunlar; izölösün, lösin, lizin, metionin, fenilalanin, treonin, triptofan, valin ve histidin olarak tanımlanmaktadır (Galili, Amir ve Fernie, 2016). EAA, protein sentezi için temel yapı taşları olup vücutta çeşitli biyokimyasal süreçlerde rol oynarlar ve her birinin eksikliği, protein sentezinde kısıtlamalara ve vücut fonksiyonlarının bozulmasına neden olabilmektedir (Wu, 2009). EAA'nın kimyasal yapıları ve vücuttaki olası rolü ve işlevi Tablo 2.3'te özetlenmektedir.

Tablo 2.3: Esansiyel amino asitlerin olası işlevleri

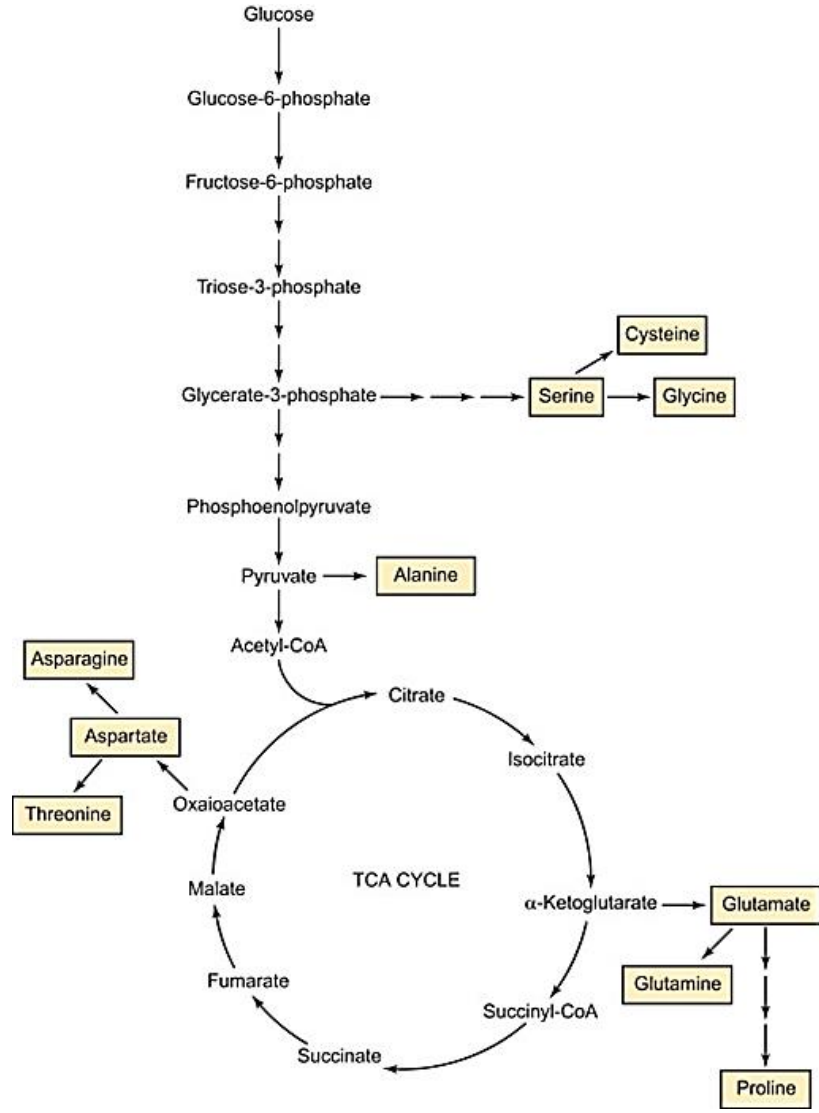
Amino asit	Olası İşlevi
İzolösün	Kas onarımı, dayanıklılık ve egzersiz sırasında kan şekeri düzeylerinin düzenlenmesi için kritik öneme sahiptir (Campos-Ferraz vd., 2013).
Lösün	Kas gelişimi, onarımı ve kan şekeri düzenlenmesi için hayati önem taşıyan, ayrıca egzersiz sırasında enerji sağlama işlevine sahiptir (Duan vd., 2016).
Lizin	Büyüme, doku onarımı ve sağlıklı bir bağışıklık sisteminin desteklenmesi için kritik öneme sahiptir (Liao, Wang ve Regmi, 2015).
Metionin	Metilasyon için kritik öneme sahip olup, aynı zamanda antioksidanlar ve detoksifikasyon için öncül molekül görevi görmektedir (Martínez vd., 2017).
Fenilalanin	Nörotransmitter üretimi için kritik öneme sahip olup, beyin fonksiyonunu ve ruh hali düzenlemesini etkilemektedir (Akram vd., 2020).

Tablo 2.3: Esansiyel amino asitlerin olası işlevleri (devamı)

Treonin	Vücut fonksiyonları, sinir sistemi sağlığı, kollajen, elastin ve doku bakımı için kritik öneme sahiptir (Fatıma ve Srivastava, 2017).
Triptofan	Serotonin üretimi, duygu durumunun düzenlenmesi ve enerji ile hücrel sağlık için niyasin sentezi açısından kritik öneme sahiptir (Comai vd., 2020).
Valin	Kas onarımı, büyüme, enerji, kan şekeri ve bağışıklık fonksiyonu için kritik olan bir BCAA (Branş Zincirli Amino Asit) olarak önem taşımaktadır (Kamei vd, 2020).
Histidin	Histamin üretimi için kritik öneme sahip olan ve fizyolojideki temel bileşiklerin öncüsü olan bu moleküller, biyolojik süreçlerde merkezi bir rol oynamaktadır (Holeček, 2020).

2.5.2. Non Esansiyel Amino Asitler

Esansiyel olmayan veya non-esansiyel amino asitler (NEAA), vücut metabolizması tarafından sentezlenebilen ve dolayısıyla diyet yoluyla alınmasına gerek duyulmayan amino asitler olarak bilinmektedir (Rostom ve Shine, 2023). İnsan vücudu için gerekli 11 tane non esansiyel amino asit bulunmaktadır ve bunlar; alanin, arginin, asparajin, aspartat (aspartik Asit), sistein, glutamat (glutamik Asit), glutamin, glisin, prolin, serin ve tirozin olarak tanımlanmaktadır (Bojarska vd., 2019). Alanin, arginin, asparajin, aspartat, sistein, glutamat, glutamin, glisin, prolin ve serin genellikle karbonhidrat ve lipid metabolizmasının ara ürünleri olarak, özellikle glukozdan (Şekil 2.3) sentezlenmektedir (Puigserver, 2018). Bununla birlikte, tirozin özel bir durum teşkil eder; çünkü esansiyel bir amino asit olan fenilalaninden hidroksilasyon yoluyla üretilmektedir (Schenck ve Maeda, 2018). NEAA sentezi, vücudun metabolik ihtiyaçlarına bağlı olarak düzenlenir ve bu amino asitlerin yetersiz sentezi durumunda, normal fizyolojik fonksiyonlar bozulabilmektedir (Phang, Liu ve Hancock, 2013)



Şekil 2.3: İnsanlarda non-esansiyel amino asitlerin sentez yolları (Litwack, 2018).

Non esansiyel amino asitler, organizmanın protein sentezi için gerekli olduğundan protein yapısında yer alır ve vücutta hepsinin çeşitli biyokimyasal işlevleri bulunmaktadır (Hope ve Salmond, 2021). Tablo 2.4’te NEAA’ların vücuttaki önemli işlevleri özetlenmektedir.

Tablo 2.4: Non esansiyel amino asitlerin vücuttaki önemli işlevleri

Non-esansiyel amino asit	Vücuttaki işlevi
Alanin	Glukoz-alanin döngüsünde önemli bir rol oynar ve kas proteinlerinin yapısına da katkıda bulunur (Jubouri vd., 2021).
Arjinin	Nitrik oksit üretiminde kritik bir rol oynar, böylece kan damarlarını genişleterek kan basıncını ve kan akışını iyileştirir (Wu vd., 2021).
Asparajin	Hücrel metabolizmada amonyak taşıyıcısı olarak görev yapar ve merkezi sinir sisteminin desteklenmesinde esas rollerden birini üstlenir (Gaufichon, Rothstein ve Suzuki, 2016).
Aspartat (Aspartik Asit)	Nörotransmitterlerin sentezinde rol oynar ve enerji üretiminde de kullanılır (Holeček, 2023).
Sistein	Kolajen üretimini teşvik eder ve güçlü bir antioksidan olan glutatyonun üretilmesinde rol oynar (Alturfan vd., 2012).
Glutamat (Glutamik Asit)	Ana eksitator nörotransmitter olarak merkezi sinir sisteminde işlev görür (Niciu, Kelmendi ve Sanacora, 2012).
Glutamin	Vücutta en bol bulunan amino asittir ve bağırsak hücreleri ile bağışıklık sistemi hücreleri için önemlidir (Shah, Wang ve Ma, 2020).
Glisin	İnhibitör bir nörotransmitter olarak görev yapar ve kolajen, kreatin ve glutatyon gibi önemli moleküllerin oluşturulmasında yer alır (Idiculla vd., 2022).
Prolin	Dokuları onarır ve kolajenin temel bileşeni olup cilt elastikiyetinde rol oynar (Aydin vd., 2019).

Tablo 2.4: Non esansiyel amino asitlerin vücuttaki önemli işlevleri (devamı)

Serin	Kas metabolizması, fosfolipidlerin ve bazı nörotransmitterlerin sentezi, bağışıklık sağlığı ve iyi ruh halleri için önemlidir (Holeček, 2022).
Tirozin	Tiroid hormonlarının, melaninin ve çeşitli nörotransmitterlerin öncüsüdür (Slominski, Zmijewski ve Pawelek, 2012).

2.6. Protein Kalitesinin Değerlendirilmesi

Proteinler, farklı besin kaynaklarında değişken oranlarda bulunur ve ayrıca farklı proteinler, amino asit kompozisyonu ve diyetle alınması zorunlu amino asit içeriği açısından birbirlerinden farklılık göstermektedir (Tomé, 2012). Sağlıklı ve sürdürülebilir diyetlerin ve gıda sistemlerinin tasarlanmasında, besinlerin miktarının yanı sıra kalitesini de dikkate almak önemlidir. Bu, özellikle proteinler için büyük önem taşır, çünkü diyet proteinleri arasında amino asit bileşimi ve sindirilebilirlik açısından büyük değişkenlikler vardır (Adhikari vd., 2022).

Protein kalitesi, diyet proteinlerinin azot ve diyetle alınan EAA'yı sağlama kapasitesi ile tanımlanmaktadır (Tomé, 2023). Bu, protein kalitesinin içindeki EAA'ların konsantrasyonu ve sindirilebilirliği tarafından belirlenmekte olup (FAO, 2013) besinlerde protein kalitesinde önemli farklılıklar bulunmaktadır. Bazı diyet proteinleri, tüm gerekli EAA sindirilebilir formda içerirken, bazıları yeterli düzeyde EAA sağlayamayabilmektedir (Adhikari vd., 2022). Toplam protein alımına ek olarak, her bir EAA için de ihtiyaçlar belirlenmiştir (FAO, 2013; WHO/FAO/UNU, 2007).

Protein kalitesini ifade etmek için yaygın olarak kullanılan birkaç ilke, bir protein kaynağının belirli bir hedef grup için yeterli EAA sağlama yeteneğine dayanmaktadır. Bu nedenle, protein kalitesini niceliksel olarak tanımlamak için gerekli üç temel unsur şunlardır: (i) amino asit kompozisyonu, (ii) EAA'ların sindirilebilirliği ve (iii) hedef popülasyonun EAA ihtiyaçlarıdır (Adhikari vd., 2022).

Amino asit düzeyinde protein kalitesini belirleme amacıyla kullanılan iki yöntem bulunmaktadır: Sindirilebilir Vazgeçilmez Amino Asit Skoru (DIAAS) yöntemi (FAO, 2013) ve Protein Sindirilebilirliği Düzeltilmiş Amino Asit Skoru (PDCAAS) yöntemidir (FAO/WHO, 1991).

2.6.1. Amino Asit Skoru (AAS)

Besinlerdeki amino asit içeriği, proteinin bir kişinin amino asit ihtiyaçlarını ne kadar etkin bir şekilde karşılayacağını tahmin etmek için kullanılan amino asit skorunu hesaplamakta kullanılabilir. Bu kavram, dokudaki protein sentezinin, tüm gerekli amino asitlerin aynı anda ve dokuda protein sentezi yerinde uygun miktarlarda mevcut olmadığı sürece sınırlı olduğunu varsaymaktadır (Caire-Juvera, Vázquez-Ortiz ve Grijalva-Haro, 2013). Bu yöntem, test proteinindeki ilk sınırlayıcı temel amino asidin konsantrasyonunun, bu amino asidin bir referans (puanlama) modelindeki konsantrasyonu ile karşılaştırılmasına dayanmaktadır. Referans amino asit puanlama modeli, amino asit gereksinimlerini diyet proteininde miligram/gram olarak ifade etmektedir. Bu puanlama modeli, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), Gıda ve Tarım Örgütü (GTÖ) ve Birleşmiş Milletler Üniversitesi (UNU) tarafından önerilmektedir (WHO/FAO/UNU, 2007).

Anne sütüne ait gram protein içindeki bu 11 amino asidin referans değerleri (WHO/FAO/UNU, 2007) Tablo 2.5’te verilmiştir.

Tablo 2.5: Anne sütü amino asit içerikleri

Amino Asit	Amino asit (mg)/toplam protein(g)
Histidin	21
İzolösin	55
Lösin	96
Lizin	69
Metionin + Sistein	33
Fenilalanin + Tirozin	94
Treonin	44
Triptofan	17
Valin	55

2.6.2. Protein Sindirilebilirliği Düzeltilmiş Amino Asit Skoru (PDCAAS)

PDCAAS protein kalitesinin belirlenmesinde en yaygın kullanılan yöntemlerden biridir. Bu yöntem, GTÖ tarafından 1991 yılında bir besinin protein kalitesini değerlendirebilmek amacıyla benimsenmiştir (FAO/WHO, 1991). Ayrıca, bir gıdanın PDCAAS değeri, tüketilen proteinin vücutta protein sentezine katılma potansiyelini vermektedir (Köseoğlu, 2019). PDCAAS hesaplaması, beslenme proteinlerinin amino asit ihtiyacını ne ölçüde karşıladığını ve diyet proteinlerinin kullanımının nasıl tahmin edilebileceğini belirlemek amacıyla, kısıtlayıcı amino asit skorunun protein sindirilebilirliği ile çarpılmasını içermektedir (FAO, 2013).

PDCAAS değeridir ve 0 ile 100 arasında değişmektedir. 100'e yakın değerler, besinin yüksek kaliteli bir protein kaynağı olduğunu belirtirken, düşük değerler protein kalitesinin düşük olduğuna işaret etmektedir (WHO/FAO/UNU, 2007). Genel olarak, PDCAAS değeri %100 ile sınırlı olduğunda, proteinlerin değeri sırasıyla hayvansal proteinler (et, süt, yumurta) $\geq$ baklagil proteinleri (soya) $>$ tahıl proteinleri şeklindedir (Tomé, 2012).

Genel olarak, süt, peynir altı suyu, kazein, yumurta ve sığır eti gibi çoğu hayvansal bazlı protein kaynaklarının PDCAAS değerleri 1.00'e yakın veya tam olarak 1.00'dir . Bu nedenle, genellikle birey büyüme ve gelişimi için gerekli olan EAA ihtiyaçlarını destekleyen tam protein kaynakları olarak kabul edilmektedir (Hertzler vd., 2020).

Bazı soya protein izolatları hariç, bugüne kadar test edilen bitkisel bazlı protein kaynakları, %100'ün altında bir PDCAAS ile karakterize edilmiştir ve bu nedenle hayvansal proteinlerden daha düşük bir değere sahiptir. Daha düşük PDCAAS değerlerinin nedeni, daha düşük sindirilebilirliklerine ve/veya vücut ihtiyaçları için belirli amino asitlerdeki eksikliklere bağlı olabilmektedir (Berrazaga vd., 2019). Baklagiller sıklıkla metiyonin ve sistein gibi kükürt içeren amino asitler açısından düşükken, tahıllarda genellikle lizin yetersizdir (Hertzler vd., 2020).

GTÖ, PDCAAS değerlerinin, tüm sindirim sistemi boyunca elde edilen ham protein sindirilebilirlik değerlerine dayanarak, absorbe edilen amino asit miktarlarını fazla tahmin etme eğiliminde olduğunu rapor etmiştir (FAO, 2013).

2.6.3. Sindirilebilir Vazgeçilmez Amino Asit Skoru (DIAAS)

GTÖ, gıda maddelerinin protein kalitesinin değerlendirilmesi ve sınıflandırılması amacıyla, domuz modeli ileal AA sindirilebilirliğine dayalı olarak hesaplanan DIAAS metodunu önermektedir (Malla vd., 2022). Yeni DIAAS sisteminde, her bir zorunlu amino asit ayrı bir besin maddesi olarak kabul edilmekte ve DIAAS sisteminin kullanımı, amino asitler açısından yeterli olan besinlerin hazırlanmasında birçok avantaj sunmaktadır (Bailey ve Stein, 2019).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL VE METOT

3.1. Veri Seçimi

Bu tez çalışmasında, Türk Böbrek Vakfı (TBV) tarafından HD hastaları için hazırlanan çeşitli protein ve enerji içerikli örnek diyetleri kullanılarak diyetlerin protein kalitesine bakılmıştır. Çalışma kapsamında, 50 gram protein içeren 2000 kilokalorilik diyet, 60 gram protein içeren 2500 kilokalorilik diyabetik diyet, 60 gram protein içeren 3500 kilokalorilik diyet, 75 gram protein içeren 2000 kilokalorilik diyet, 75 gram protein içeren 2500 kilokalorilik diyet, ve 75 gram protein içeren 2500 kilokalorilik diyabetik diyet olmak üzere altı farklı diyet planı incelenmiştir. Çalışmada alınmış olan bu diyetler TBV resmi internet sitesinden alınmıştır (Sever ve Koç, 2011). Ek-1’den Ek-6’ya kadar çalışmaya dahil edilen diyetler verilmiştir.

Çalışmamızda incelenen diyet; et, yumurta, tavuk, süt, yoğurt ve peynir gibi hayvansal kaynaklı besinleri ile birlikte pirinç, bulgur, makarna, buğday unu, kuskus, galeta ve beyaz ekmek gibi tahıl ürünlerini ve kuru fasulye gibi kuru baklagilleri içermektedir. Protein kalitesinin belirlenmesinde temel alınan amino asit içeriği, Türk Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanı (TÜRKOMP)’ndan elde edilmiştir. İncelenen 14 besin maddeleri arasında et/kıyma (koyun eti, but), tavuk (piliç eti, göğüs, derisiz), yumurta (yumurta, tavuk, tam), beyaz peynir (peynir, beyaz, tam yağlı), süt (süt, inek, UHT, tam yağlı), yoğurt (yoğurt, homojenize, tam yağlı), kuru fasulye (fasulye, dermason, kuru), beyaz ekmek (ekmek, beyaz, tuzsuz), buğday unu (buğday, un, ekmeklik tip 550), pirinç (pirinç, Osmancık), makarna (makarna, sade, yumurtasız, kuru), bulgur (bulgur, pilavlık, Gaziantep) ve galeta (galeta, sade) yer almaktadır (Türkomp, 2023). TÜRKOMP’ta yer almayan kuskusun (couscous, dry) amino asit içerikleri ise Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı (USDA) veri tabanından alınmıştır (USDA, 2023). Ancak, TÜRKOMP’ta makarnanın (pasta, dry, enriched) triptofan miktarı bulunmadığı için, USDA veri tabanından alınmıştır. Ayrıca, şehriyenin amino asit kompozisyonunu belirlemek için kullanılan veri tabanlarında bilgiler bulunamadığından, buğday ununun amino asit kompozisyonu temel alınarak hesaplanmıştır. TBV tarafından sunulan diyetlerdeki besin maddelerinin miktarları değişim olarak tablo halinde verilmiştir. Çalışmamızda, TBV’nin tablolarındaki değişimleri esas alınarak, besin maddelerinin karşılık gelen gramajları için Diyet El

Kitabı referans alınmıştır (Baysal vd., 2018). Bu yaklaşım, diyetlerin doğru ve güvenilir bir şekilde uygulanmasını sağlamak amacıyla benimsenmiştir.

3.2. Yemek İçerikleri

Çalışmaya dahil edilen diyetlerde bulunan yemekler şunlardır: etsiz kuru fasulye, etsiz sebze yemeği, un çorbası, etli sebze yemeği, etsiz peynirli makarna, tavuk sote, şehriye çorba, etli taze fasulye, kıymalı börek, biber dolması, sütlaç ve çorba.

Diyetlerdeki belirtilmeyen etli sebze yemeği olarak etli taze fasulye, çorba olarak un çorbası, kıymalı böreği olarak kıymalı tandır böreği seçilmiştir. Yemek içerikleri, diyetlerde hesaplanacak olan protein kaynaklarını açıkça belirlemek amacıyla eklenmiştir. Ayrıca, yemek içeriklerindeki diğer besinler hesaplamalara dahil edilmemiştir. Yemek içeriklerinde bulunan et ve kıyma yerine koyun eti seçilmiştir, peynirli makarna içeriklerindeki kaşar peynir yerine beyaz peynir kullanılmıştır. Şehriye çorba içeriklerindeki şehriye, veri tabanlarında bulunmadığı için yerine buğday unu tercih edilmiştir. Tablo 3.1’de etli taze fasulye, Tablo 3.2’de sütlaç, Tablo 3.3’te etli biber dolması, Tablo 3.4’te peynirli makarna, Tablo 3.5’te kıymalı tandır böreği, Tablo 3.6’da kuru fasulye yemeği, Tablo 3.7’de şehriye çorba, Tablo 3.8’de un çorbası, Tablo 3.9’da tavuk sote içerik ve miktarları verilmiştir.

3.2.1. Etli Taze Fasulye

Porsiyon Miktarı: 6

Tablo 3.1: Etli taze fasulye içindekiler ve miktarları

İçindekiler	Miktar (g)
Taze Fasulye	1000
Domates	259
Soğan	150
Kuşbaşı et	250
Sıvı yağ	30
Salça	10
Tuz	12
Su	400

(Baysal vd., 2005)

3.2.2. Sütlaç

Porsiyon Miktarı: 6

Tablo 3.2: Sütlaç içindekiler ve miktarları

İçindekiler	Miktar (g)
Pirinç	90
Su	300
Nişasta	10
Süt	1000
Şeker	240
Limon kabuğu rendesi	10
Tarçın	2

(Baysal vd., 2005)

3.2.3. Etli Biber Dolması

Porsiyon Miktarı: 6

Tablo 3.3: Etli biber dolması içindekiler ve miktarları

İçindekiler	Miktar (g)
Yeşil Biber (dolmalık)	650
Pirinç	75
Soğan	120
Maydanoz	30
Dereotu	20
Domates	220
Kıyma	300
Salça	10
Su	300
Sıvı yağ	10
Tuz	12
Nane	1,3
Karabiber	1

(Baysal vd., 2005)

3.2.4. Peynirli Makarna

Porsiyon Miktarı: 10

Tablo 3.4: Peynirli makarna içindekiler ve miktarları

İçindekiler	Miktar (g)
Makarna	600
Kaşar Peyniri	150
Y.Margarin	100
Tuz	15
Su	1,200

(Merdol, 2016)

3.2.5. Kıymalı Tandır Böreği

Porsiyon Miktarı: 8

Tablo 3.5: Kıymalı tandır böreği içindekiler ve miktarları

İçindekiler	Miktar (g)
Un	600
Tuz	21
Kuru maya	5,5
Şeker	4
Su	300
Maydanoz	60
Soğan	120
Sıvı yağ	130
Kıyma	250
Kara biber	2
Yumurta	50
Yoğurt	55

(Baysal vd., 2005)

3.2.6. Etli Kuru Fasulye

Porsiyon Miktarı: 10

Tablo 3.6: Etli kuru fasulye içindekiler ve miktarları

İçindekiler	Miktar (g)
Kuru Fasulye	500
Et (Kemikli)	500
Kuru Soğan	175
Y.Margarin	75
Salça	30
Tuz	20
Su	1,200

(Merdol, 2016)

3.2.7. Şehriye Çorba

Porsiyon Miktarı: 10

Tablo 3.7: Şehriye çorba içindekiler ve miktarları

İçindekiler	Miktar (g)
Şehriye	150
Y. Margarin	75
Salça	25
Limon	100
Tuz	15
Su	2,000

(Merdol, 2016)

3.2.8. Un Çorbası

Porsiyon Miktarı: 10

Tablo 3.8: Un çorbası içindekiler ve miktarları

İçindekiler	Miktar (g)
Un	150
Y. Margarin	100
N.Sıvı Yağ	30
Tuz	20
Su	2,000

(Merdol, 2016)

3.2.9. Tavuk Sote

Porsiyon Miktarı: 2

Tablo 3.9: Tavuk sote içindekiler ve miktarları

İçindekiler	Miktar (g)
Sıvı yağ	2 yemek kaşığı
Tavuk göğsü	300
Soğan	1 adet
Yeşil biber	1 adet
Kırmızı biber	1/2 adet
Domates	1 adet
Tuz	1 çay kaşığı
Karabiber	1 çay kaşığı
Pul biber	1 çay kaşığı
Kuru nane	1 çay kaşığı

(Özaltın, 2015)

3.3. Hesaplamalar

Bu çalışmada, HD hastalarına önerilen diyetlerin protein kalitesini değerlendirmede, DSÖ/GTÖ/UNU (2007) tarafından geliştirilen PDCAAS yöntemi esas alınmıştır.

Hesaplama sürecinde, 20 amino asit içerisinde 11 amino asidin miktarları dikkate alınmıştır. Bu amino asitler genel olarak EAA'dır. PDCAAS hesaplanmasında özellikle aromatik amino asitlerden (AAA) fenilalanin ve tirozinin toplamı ile sülfürlü amino asitlerden (SAA) metionin ve sisteinin toplam değerleri kullanılmıştır (WHO/FAO/UNU, 2007).

a) Amino Asit Skoru (AAS)

Amino asit skoru belirlenecek besinde, ilk önce gram protein içindeki amino asit (mg) hesaplanmıştır. Sonrasında, spesifik bir yaş grubu için AAS belirlemek üzere Tablo 3.10'da (WHO/FAO/UNU, 2007) sunulan referans değerler kullanılmıştır. Çalışmamız kapsamında, 18 yaş grubu için belirlenen değerler referans alınmıştır. Hesaplama yapılırken, besinin amino asit miktarları bu referans değerlere bölünerek AAS bulunmuştur. Sonuçta, besinlerin amino asit profilinde en düşük skora sahip olan amino asit, sınırlayıcı amino asit olarak tespit edilmiştir. Bu amino aside sınırlayıcı amino asit denmektedir. AAS hesaplama formülü (yang vd., 2012) bu şekildedir:

$$AAS = \frac{1 \text{ g test proteinin aminoasit miktarı (mg)}}{1 \text{ g referans proteinin aminoasit miktarı (mg)}}$$

Tablo 3.10: Amino asit gereksinimleri referans puanlama modeli (mg/g protein)

Amino Asit	0.5	1-2	3-10	11-14	15-18	>18
Histidin	20	18	16	16	16	15
İzolösin	32	31	30	30	30	30
Lösin	66	63	61	61	60	59
Lizin	57	52	48	48	47	45
Metionin + Sistein	27	25	23	23	23	22
Fenilalanin + Tirozin	52	46	41	41	40	38
Treonin	31	27	25	25	24	23
Triptofan	8.5	7	6,6	6,6	6,3	6
Valin	43	41	40	40	40	39

b) Protein Sindirilebilirliği Düzeltilmiş Amino Asit Skoru (PDCAAS)

Öncelikle, besindeki sınırlayıcı amino asidin değeri bulunmuştur. Daha sonra, bu değer besinin protein sindirilebilirlik (gerçek fekal sindirilebilirlik) oranıyla çarpılmıştır. Besinlerin PDCAAS hesaplanırken, her bir besin için özel olarak belirlenen protein sindirilebilirlik oranları kullanılmıştır. Her besin maddesi için bu protein sindirilebilirlik değerleri, geniş bir literatür taraması sonucunda elde edilmiştir. Farklı besinlerine ait protein sindirilebilirlik faktörleri: DSÖ/GTÖ/UNU (2007) yayınladığı verilere göre buğday unun protein sindirilebilirlik faktörü %96, beyaz ekmek ve sade galetanın %96, pirincin %88 ve kuru fasulyenin %78'dir. Bununla birlikte, hayvansal gıdalar açısından bakıldığında, et ve tavuğun protein sindirilebilirliği %94, yumurtanın %97 ve süt, peynir ile yoğurdun ise %95 olarak

bulunmuştur. Baysal (2015) Beslenme adlı kitabında tahıl kaynaklı besinlerin protein sindirilebilirliklerinin %79-90 civarında olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada, makarna, bulgur ve kuskus bu aralık ile belirtilen sindirilebilirlik faktörlerinin ortalaması (%85) alınarak hesaba dahil edilmiştir.

Elde edilen sonuç, PDCAAS değeridir ve 0 ile 100 arasında değişmektedir. PDCAAS skoru 100 üzeri olan besinlerin skorları 100 olarak düzeltilmiştir. 100'e yakın değerler, besinin yüksek kaliteli bir protein kaynağı olduğunu belirtirken, düşük değerler protein kalitesinin düşük olduğuna işaret etmektedir (WHO/FAO/UNU, 2007).

PDCAAS hesaplama formülü (Schaafsma, 2005) bu şekildedir:

PDCAAS % =

$$\frac{\text{Test proteinin 1 g'daki sınırlayıcı amino asit miktarı(mg)}}{\text{referans proteinin 1 g'da aynı amino asit miktarı(mg)}} \times TD(\%)$$

TD : Gerçek fekal protein sindirilebilirlik faktörü

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

4.1. Diyetlerin Protein ve Amino Asit Miktarları

Çalışmaya dahil edilen çeşitli kilokalorili ve protein içerikli diyetlerinin besin maddelerinin protein (g) ve amino asit (mg) içerikleri, TÜRKOMP ve USDA tarafından elde edilmiştir (Türkomp, 2023; USDA, 2023). Elde edilen protein ve amino asit miktarları Tablo 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 ve 4.6’da verilmiştir.

Tablodaki verilen amino asitler; histidin (His), izolösin (İle), lösin (Leu), lizin (Lys), treonin (Thr), triptofan (Trp) , valin (Val), sülfürlü amino asitler (SAA) ve aromatik amino asitlerdir (AAA).

Tablo 4.1: 50 gram proteinli, 2000 kilokalorili diyetinin protein ve amino asit miktarları

Besinler	Miktar (g)	Protein (g)	His	ile	leu	lys	SAA	AAA	Thr	Trp	Val
Yumurta	50	6.57	151.50	220.0	379.0	427.50	230.50	425.50	439.50	72.0	256.50
Kuru fasulye	30	6.52	202.8	292.5	472.5	787.2	153.6	560.4	224.1	53.4	308.7
Buğday unu	20	2.13	29	111	194.4	62	56.3	247.6	38.4	26.2	127.4
Galeta	50	5.11	66.5	177.5	358	93.5	145.5	386.5	174	44.5	206.5
Tuzsuz beyaz ekmek	300	28.2	582	1143	2163	1137	831	2235	570	258	1251
Bulgur	20	2.42	148.8	85.2	203	312.2	83.1	192.4	104	29.2	97

Tablo 4.2: 60 gram proteinli, 2500 kilokalorili diyabetik diyetinin protein ve amino asit miktarları

Besinler	Miktar (g)	Protein (g)	His	ile	leu	lys	SAA	AAA	Thr	Trp	Val
Süt	125	3.52	63.75	136.25	296.25	341.25	132.50	328.75	131.25	50.00	168.75
Yumurta	50	6.57	151.50	220.00	379.00	427.50	230.50	425.50	439.50	72.00	256.50
Beyaz peynir	30	4.80	104.70	227.40	480.60	649.50	106.05	569.40	195.60	75.00	292.80
Tavuk eti	60	13.02	646.80	461.40	1105.20	898.80	416.70	1108.80	848.40	142.20	457.20
Koyun eti	30	5.41	249.00	209.70	408.00	448.20	167.70	420.00	371.70	90.00	230.70
Tuzsuz beyaz ekmek	175	16.45	339.50	666.75	1261.75	663.25	484.75	1303.75	332.50	150.50	729.75
Pirinç	60	4.10	77.40	111.00	252.60	144.60	114.00	336.60	78.00	96.00	153.60
Makarna	60	5.06	130.80	145.20	332.40	144.00	158.10	413.40	102.60	111.00	169.20

Tablo 4.3: 60 gram proteinli, 3500 kilokalorili diyabetik diyetinin protein ve amino asit miktarları

Besinler	Miktar (g)	Protein (g)	His	ile	leu	lys	SAA	AAA	Thr	Trp	Val
Yumurta	50	6.57	151.50	220.00	379.00	427.50	230.50	425.50	439.50	72.00	256.50
Beyaz peynir	30	4.80	104.70	227.40	480.60	649.50	106.05	569.40	195.60	75.00	292.80
Tavuk eti	60	13.02	646.80	461.40	1105.20	898.80	416.70	1108.80	848.40	142.20	457.20
Koyun eti	30	5.41	249.00	209.70	408.00	448.20	167.70	420.00	371.70	90.00	230.70
Tuzsuz beyaz ekmek	250	23.50	485.00	952.50	1802.50	947.50	692.50	1862.50	475.00	215.00	1042.50
Pirinç	40	2.74	51.60	74.00	168.40	96.40	76.00	224.40	52.00	64.00	102.40
Kuskus	40	5.12	103.60	197.20	348.80	98.00	223.60	382.00	134.80	65.20	217.60
Buğday unu	20	2.13	29.00	111.00	194.40	62.00	56.30	247.60	38.40	26.20	127.40

Tablo 4.4: 75 gram proteinli, 2000 kilokalorili diyetinin protein ve amino asit miktarları

Besinler	Miktar (g)	Protein (g)	His	ile	leu	lys	SAA	AAA	Thr	Trp	Val
Süt	125	3.52	63.75	136.25	296.25	341.25	132.50	328.75	131.25	50.00	168.75
Yoğurt	125	5.66	127.50	210.00	448.75	690.00	150.63	450.00	191.25	51.25	226.25
Beyaz peynir	30	4.80	104.70	227.40	480.60	649.50	106.05	569.40	195.60	75.00	292.80
Yumurta	50	6.57	151.50	220.00	379.00	427.50	230.50	425.50	439.50	72.00	256.50
Koyun eti	120	21.62	996.00	838.80	1632.00	1792.80	670.80	1680.00	1486.80	360.00	922.80
Buğday unu	40	4.26	58.00	222.00	388.80	124.00	112.60	495.20	76.80	52.40	254.80
Tuzsuz beyaz ekmek	275	25.85	533.50	1047.75	1982.75	1042.25	761.75	2048.75	522.50	236.50	1146.75
Pirinç	40	2.74	51.60	74.00	168.40	96.40	76.00	224.40	52.00	64.00	102.40

Tablo 4.5: 75 gram proteinli, 2500 kilokalorili diyetinin protein ve amino asit miktarları

Besinler	Miktar (g)	Protein (g)	His	ile	leu	lys	SAA	AAA	Thr	Trp	Val
Süt	250	7.05	127.50	272.50	592.50	682.50	265.00	657.50	262.50	100.00	337.50
Yumurta	50	6.57	151.50	220.00	379.00	427.50	230.50	425.50	439.50	72.00	256.50
Beyaz peynir	60	9.61	209.40	454.80	961.20	1299.0	212.10	1138.80	391.20	150.00	585.60
Koyun eti	60	10.81	498.00	419.40	816.00	896.40	335.40	840.00	743.40	180.00	461.40
Tavuk eti	60	13.02	646.80	461.40	1105.20	898.80	416.70	1108.80	848.40	142.20	457.20
Tuzsuz beyaz ekmek	225	21.15	436.50	857.25	1622.25	852.75	623.25	1676.25	427.50	193.50	938.25
Pirinç	85	5.81	109.65	157.25	357.85	204.85	161.50	476.85	110.50	136.00	217.60
Makarna	40	3.38	87.20	90.80	221.60	96.00	105.40	275.60	68.40	74.00	112.80

Tablo 4.6: 75 gram proteinli, 2500 kilokalorili diyabetik diyetinin protein ve amino asit miktarları

Besinler	Miktar (g)	Protein (g)	His	ile	leu	lys	SAA	AAA	Thr	Trp	Val
Süt	250	7.05	127.50	272.50	592.50	682.50	265.00	657.50	262.50	100.00	337.50
Yumurta	50	6.57	151.50	220.00	379.00	427.50	230.50	425.50	439.50	72.00	256.50
Beyaz peynir	60	9.61	209.40	454.80	961.20	1299.00	212.10	1138.80	391.20	150.00	585.60
Koyun eti	90	16.22	747.00	629.10	1224.00	1344.60	503.10	1260.00	1115.10	270.00	692.10
Tuzsuz beyaz ekmek	225	21.15	436.50	857.25	1622.25	852.75	623.25	1676.25	427.50	193.50	938.25
Pirinç	40	2.74	51.60	74.00	168.40	96.40	76.00	224.40	52.00	64.00	102.40
Makarna	60	5.06	130.80	145.20	332.40	144.00	158.10	413.40	102.60	111.00	169.20
Buğday unu	20	2.13	29.00	111.00	194.40	62.00	56.30	247.60	38.40	26.20	127.40

4.2. Diyetlerin Amino Asit Skorları ve PDCAAS değerleri

Amino asit skoru, bir besinin gram protein başına düşen amino asit miktarının (mg), belirli bir yaş grubu için DSÖ/GTÖ/UNU tarafından belirlenen referans değerlere bölünmesiyle hesaplanmıştır (WHO/FAO/UNU, 2007). Çalışmamızda, 18 yaş grubu için belirlenen referans değerler kullanılmıştır. AAS, besinlerin amino asit profillerinde en düşük skora sahip olan amino asiti (sınırlayıcı amino asiti) belirlemektedir. PDCAAS hesaplamasında ise, bu sınırlayıcı amino asit miktarı besinin protein sindirilebilirlik oranıyla çarpılmaktadır. Elde edilen PDCAAS değeri, 0 ile 100 arasında değişmektedir. PDCAAS skoru 100 üzeri olan besinlerin skorları 100 olarak düzeltilmiştir. Çalışmaya dahil edilen çeşitli kilokalorili ve protein içerikli diyetlerinin amino asit skorları ve PDCAAS değerleri sırasıyla Tablo 4.7, 4.8, 4.9, 4.10, 4.11 ve 4.12’de verilmiştir. Tablolardaki sınırlayıcı amino asit değerleri koyu renk ile belirtilmiştir.

Tablo 4.7: 50 gram proteinli, 2000 kilokalorili diyetinin amino asit skorları ve PDCAAS değerleri

Besinler	Sindirilebilirlik %	His	ile	leu	lys	SAA	AAA	Thr	Trp	Val	PDCAAS
Yumurta	97	1.54	1.12	0.98	1.45	1.59	1.70	2.91	1.83	1.00	94.84
Kuru fasulye	78	2.07	1.50	1.23	2.68	1.07	2.26	1.49	1.37	1.21	83.46
Buğday unu	96	0.91	1.74	1.55	0.65	1.20	3.06	0.78	2.05	1.53	62.10
Galeta	96	0.87	1.16	1.19	0.41	1.29	1.99	1.48	1.45	1.04	39.03
Tuzsuz beyaz ekmek	96	1.38	1.35	1.30	0.90	1.34	2.09	0.88	1.52	1.14	84.37
Bulgur	85	4.10	1.17	1.42	2.87	1.56	2.09	1.87	2.01	1.03	87.55

Tablo 4.7’de, her besin maddesi için farklı bir sınırlayıcı amino asit bulunmuştur. Tabloda görüldüğü gibi yumurtada sınırlayıcı amino asit olarak lösin 0,98 belirlenmiştir. Buğday ununda ise sınırlayıcı amino asit lizin 0,65 olarak tespit edilmiştir. Galeta için sınırlayıcı amino asit olarak lizin 0,41 iken, tuzsuz beyaz ekmek ise sınırlayıcı amino asit olarak treonin 0,88 bulunmuştur. Bu diyetle protein kalitesini hesapladığımız 6 besin maddesi arasında en yüksek PDCAAS yüzdesine sahip olan besin %94,84 ile yumurta iken en düşük PDCAAS yüzdesine sahip olan besinler sırasıyla %39,03 ve %62,10 değeriyle galeta ve buğday unu olarak tespit edilmiştir.

Tablo 4.8: 60 gram proteinli, 2500 kilokalorili diyabetik diyetinin amino asit skorları ve PDCAAS değerleri

Besinler	Sindirebilirlik %	His	ile	leu	Lys	SAA	AAA	Thr	Trp	Val	PDCAAS
Süt	95	1.21	1.29	1.43	2.15	2.55	2.46	1.62	2.37	1.23	100
Yumurta	97	1.54	1.12	0.98	1.45	2.20	1.70	2.91	1.83	1.00	94.84
Beyaz peynir	95	1.45	1.58	1.70	3.01	1.00	3.12	1.77	2.60	1.56	100
Tavuk eti	94	3.31	1.18	1.44	1.53	1.64	2.24	2.83	1.82	0.90	84.64
Koyun eti	94	3.07	1.29	1.28	1.84	1.80	2.04	2.99	2.77	1.09	100
Tuzsuz beyaz ekmek	96	1.38	1.35	1.30	0.90	1.67	2.09	0.88	1.52	1.14	84.37
Pirinç	88	1.26	0.90	1.04	0.78	1.70	2.16	0.83	3.90	0.96	68.64
Makarna	85	1.72	0.96	1.11	0.63	2.06	2.15	0.88	3.66	0.86	53.55

Tablo 4.8 incelendiğinde, yumurtada sınırlayıcı amino asit olarak lösin 0,98 belirlenmiştir. Sütte ise sınırlayıcı amino asit histidin 1,21 olarak tespit edilmiştir. Koyun eti ve tavuk eti için sınırlayıcı amino asit olarak valin 1,09 ve 0,90 bulunmuştur. Beyaz peynir için sınırlayıcı amino asit olarak SAA 1,00 iken, tuzsuz beyaz ekmek ise sınırlayıcı amino asit olarak treonin 0,88 belirlenmiştir. Pirinç ve makarna için sınırlayıcı amino asit olarak lizin sırasıyla 0,78 ve 0,63 bulunmuştur. Aynı zamanda, en düşük PDCAAS yüzdesine sahip olan bu besinler sırasıyla %68,64 ve %53,55 değeriyle bulunmuştur. Ayrıca, bu diyetle protein kalitesini hesapladığımız 8 besin maddesi arasında en yüksek PDCAAS yüzdesine sahip olan besinler %100 değeriyle süt, beyaz peynir ve koyun eti olarak tespit edilmiştir.

Tablo 4.9: 60 gram proteinli, 3500 kilokalorili diyetinin amino asit skorları ve PDCAAS değerleri

Besinler	Sindirilebilirlik %	His	ile	leu	lys	SAA	AAA	Thr	Trp	Val	PDCAAS
Yumurta	97	1.54	1.12	0.98	1.45	1.59	1.70	2.91	1.83	1.00	94.84
Beyaz peynir	95	1.45	1.58	1.70	3.01	1.00	3.12	1.77	2.60	1.56	100
Tavuk eti	94	3.31	1.18	1.44	1.53	1.45	2.24	2.83	1.82	0.90	84.64
Koyun eti	94	3.07	1.29	1.28	1.84	1.41	2.04	2.99	2.77	1.09	100
Tuzsuz beyaz ekmek	96	1.38	1.35	1.30	0.90	1.34	2.09	0.88	1.52	1.14	84.37
Pirinç	88	1.26	0.90	1.04	0.78	1.26	2.16	0.83	3.89	0.96	68.64
Kuskus	85	1.35	1.28	1.15	0.43	1.99	1.96	1.14	2.12	1.09	36.55
Buğday unu	96	0.91	1.74	1.55	0.65	1.32	3.06	0.78	2.05	1.53	62.10

Tablo 4.9’da görüldüğü gibi, yumurtada sınırlayıcı amino asit olarak lösin 0,98 bulunmuştur. Beyaz peynirde ise sınırlayıcı amino asit SAA 1,00 olarak tespit edilmiştir. Koyun eti ve tavuk eti için sınırlayıcı amino asit olarak valin sırasıyla 1.09 ve 0.90 belirlenmiştir. Beyaz ekmek için sınırlayıcı amino asit olarak treonin 0.88 belirlenmiştir. Pirinç, kuskus ve buğday unu gibi tahıl ürünlerinde için sınırlayıcı amino asit olarak lizin sırasıyla 0,78, 0,43 ve 0.65 bulunmuştur. Aynı zamanda, en düşük PDCAAS yüzdesine sahip olan bu besinler sırasıyla %68,64, %36,55 ve %62,10 değeriyle bulunmuştur. Ayrıca, bu diyetle protein kalitesini hesapladığımız 8 besin maddesi arasında en yüksek PDCAAS yüzdesine sahip olan besinler %100 değeriyle beyaz peynir ve koyun eti olarak tespit edilmiştir.

Tablo 4.10: 75 gram proteinli, 2000 kilokalorili diyetinin amino asit skorları ve PDCAAS değerleri

Besinler	Sindirilebilirlik %	His	ile	leu	lys	SAA	AAA	Thr	Trp	Val	PDCAAS
Süt	95	1.21	1.29	1.43	2.15	1.71	2.46	1.62	2.37	1.23	100
Yoğurt	95	1.50	1.24	1.34	2.71	1.21	2.09	1.47	1.51	1.02	97.37
Beyaz peynir	95	1.45	1.58	1.70	3.01	1.00	3.12	1.77	2.60	1.56	100
Yumurta	97	1.54	1.12	0.98	1.45	1.59	1.70	2.91	1.83	1.00	94.84
Koyun eti	94	3.07	1.29	1.28	1.84	1.41	2.04	2.99	2.78	1.09	100
Buğday unu	96	0.91	1.74	1.55	0.65	1.20	3.06	0.78	2.05	1.53	62.10
Tuzsuz beyaz ekmek	96	1.38	1.35	1.30	0.90	1.34	2.09	0.88	1.52	1.14	84.37
Pirinç	88	1.26	0.90	1.04	0.78	1.26	2.16	0.83	3.89	0.96	68.64

Tablo 4.10'a bakıldığında, sütte sınırlayıcı amino asit olarak histidin 1,21 bulunmuştur. Beyaz peynirde ise sınırlayıcı amino asit SAA 1,00 olarak tespit edilmiştir. Yumurtada sınırlayıcı amino asit olarak lösin 0,98 belirlenmiştir. Koyun eti ve yoğurt için sınırlayıcı amino asit olarak valin sırasıyla 1,09 ve 1,02 belirlenmiştir. Beyaz ekmek için sınırlayıcı amino asit olarak treonin 0,88 belirlenmiştir. Pirinç ve buğday unu için sınırlayıcı amino asit olarak lizin sırasıyla 0,78 ve 0,65 bulunmuştur. Aynı zamanda, en düşük PDCAAS yüzdesine sahip olan bu besinler sırasıyla %68,64 ve %62,10 değeriyle bulunmuştur. Ayrıca, bu diyetle protein kalitesini hesapladığımız 8 besin maddesi arasında en yüksek PDCAAS yüzdesine sahip olan besinler %100 değeriyle beyaz peynir,süt ve koyun eti olarak tespit edilmiştir.

Tablo 4.11: 75 gram proteinli, 2500 kilokalorili diyetinin amino asit skorları ve PDCAAS değerleri

Besinler	Sindirilebilirlik %	His	ile	leu	lys	SAA	AAA	Thr	Trp	Val	PDCAAS
Süt	95	1.21	1.29	1.42	2.15	1.71	2.45	1.62	2.36	1.23	100
Yumurta	97	1.54	1.12	0.98	1.45	1.59	1.70	2.91	1.83	1.00	94.84
Beyaz peynir	95	1.45	1.58	1.70	3.00	1.00	3.12	1.77	2.60	1.56	100
Koyun eti	94	3.07	1.29	1.28	1.84	1.41	2.04	2.99	2.78	1.09	100
Tavuk eti	94	3.31	1.18	1.44	1.53	1.45	2.24	2.83	1.82	0.90	84.64
Tuzsuz beyaz ekmek	96	1.38	1.35	1.30	0.90	1.34	2.09	0.88	1.52	1.14	84.37
Pirinç	88	1.26	0.90	1.04	0.78	1.26	2.16	0.83	3.90	0.96	68.64
Makarna	85	1.72	0.90	1.11	0.63	1.42	2.15	0.88	3.65	0.86	53.55

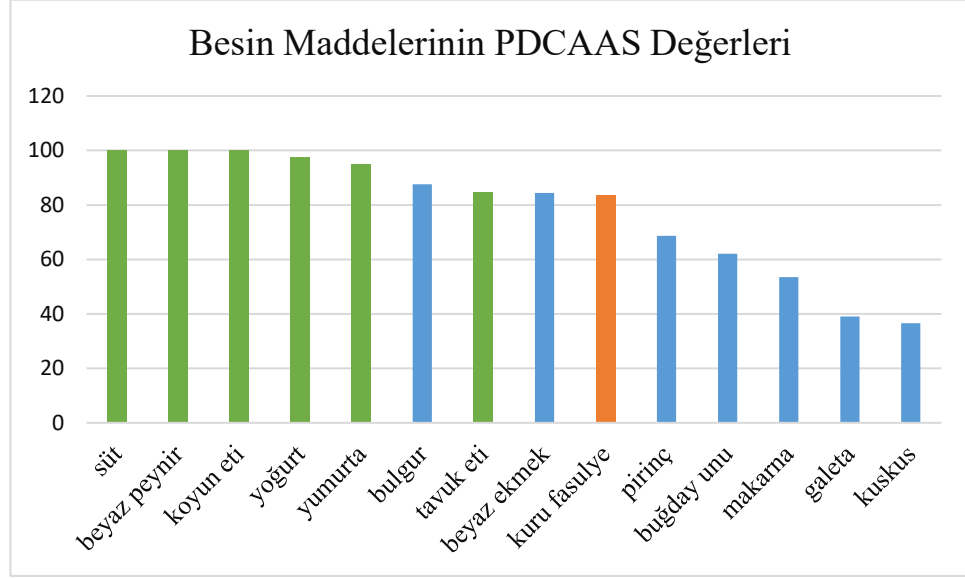
Tablo 4.11’de görüldüğü gibi, yumurtada sınırlayıcı amino asit olarak lösin 0,98 belirlenmiştir. Sütte ise sınırlayıcı amino asit histidin 1,21 olarak tespit edilmiştir. Koyun eti ve tavuk eti için sınırlayıcı amino asit olarak valin 1,09 ve 0,90 belirlenmiştir. Beyaz peynir için sınırlayıcı amino asit olarak SAA 1,00 iken, beyaz ekmek ise sınırlayıcı amino asit olarak treonin 0,88 belirlenmiştir. Pirinç ve makarna için sınırlayıcı amino asit olarak lizin sırasıyla 0,78 ve 0,63 bulunmuştur. Aynı zamanda, en düşük PDCAAS yüzdesine sahip olan bu besinler sırasıyla %68,64 ve %53,55 değeriyle bulunmuştur. Ayrıca, bu diyetle protein kalitesini hesapladığımız 8 besin maddesi arasında en yüksek PDCAAS yüzdesine sahip olan besinler %100 değeriyle süt, beyaz peynir ve koyun eti olarak tespit edilmiştir.

Tablo 4.12: 75 gram proteinli, 2500 kilokalorili diyabetik diyetinin amino asit skorları ve PDCAAS değerleri

Besinler	Sindirilebilirlik %	His	ile	Ieu	Iys	SAA	AAA	Thr	Trp	Val	PDCAAS
Süt	95	1.21	1.29	1.42	2.15	1.71	2.45	1.62	2.36	1.23	100
Yumurta	97	1.54	1.12	0.98	1.45	1.59	1.70	2.91	1.83	1.00	94.84
Beyaz peynir	95	1.45	1.58	1.70	3.00	1.00	3.12	1.77	2.60	1.56	100
Koyun eti	94	3.07	1.29	1.28	1.84	1.41	2.04	2.99	2.77	1.09	100
Tuzsuz beyaz ekmek	96	1.38	1.35	1.30	0.90	1.34	2.09	0.88	1.52	1.14	84.37
Pirinç	88	1.26	0.90	1.04	0.78	1.26	2.16	0.83	3.89	0.96	68.64
Makarna	85	1.72	0.96	1.11	0.63	1.42	2.15	0.88	3.66	0.86	53.55
Buğday unu	96	0.91	1.74	1.55	0.65	1.20	3.06	0.78	2.05	1.53	62.10

Tablo 4.12 incelendiğinde, yumurtada sınırlayıcı amino asit olarak lösin 0,98 belirlenmiştir. Beyaz peynirde sınırlayıcı amino asit SAA 1,00 olarak tespit edilmiştir. Sütte ise sınırlayıcı amino asit histidin 1,21 olarak tespit edilmiştir. Koyun eti için sınırlayıcı amino asit olarak valin 1,09 belirlenmiştir. Tuzsuz beyaz ekmek için sınırlayıcı amino asit olarak treonin 0,88 belirlenmiştir. Pirinç, makarna ve buğday unu gibi tahıl ürünlerinde için sınırlayıcı amino asit olarak lizin sırasıyla 0,78, 0,63 ve 0,65 bulunmuştur. Aynı zamanda, en düşük PDCAAS yüzdesine sahip olan bu besinler sırasıyla %68,64, %53,55 ve %62,10 değeriyle bulunmuştur. Ayrıca, bu diyetle protein kalitesini hesapladığımız 8 besin maddesi arasında en yüksek PDCAAS yüzdesine sahip olan besinler %100 değeriyle beyaz peynir, süt ve koyun eti olarak tespit edilmiştir.

Hemodiyaliz hastaları için hazırlanan örnek diyetlerindeki kullanılan 14 besin maddelerinin PDCAAS değerleri Şekil 4.1’de gösterilmiştir.



Şekil 4.1: Besin maddelerinin PDCAAS değeri

BEŞİNCİ BÖLÜM

TARTIŞMA

Hemodiyaliz hastaları için kas kütlesini korumak amacıyla beslenme yönetimi önemlidir (Massini vd., 2023). Bu nedenle, diyet protein ihtiyaçlarının değerlendirilmesinde besin proteinlerinin kalitesinin dikkate alınması gereklidir. Besin proteinlerinin kalitesinin en önemli belirleyicisi, EAA'nın miktarı ve vücut tarafından kullanılabilirliğidir. EAA'nın, insan vücudunun büyümesi, üremesi ve homeostasisinin sürdürülmesi gibi temel işlevlerde önemli roller üstlendikleri bilinmektedir (Caire-Juvera, Vázquez-Ortiz ve Grijalva-Haro, 2013). İnsanlar için bir protein kaynağının besinsel kalitesi, bu organizmaların azot ve amino asit ihtiyaçlarını karşılama yeteneği olarak değerlendirilebilmektedir. Araştırmalar, proteinlerin besinsel kalitesinin, özellikle temel amino asit kompozisyonlarına ve sindirilebilirliklerine bağlı olarak geniş bir yelpazede değişebileceğini göstermiştir (Schaafsma, 2005). PDCAAS skoru yüksek proteinlerin tüketimi kas protein sentezini artırmakta, kas protein yıkımını ve kas hasarını azaltmaktadır (Phillips ve Van Loon, 2011).

Kies ve Fox'ın (1970) çalışması, buğday ve tritikale tahıllarında ilk sınırlayıcı amino asidin hangisi olduğunu belirlemeye yöneliktir. Çalışmada, yetişkinlere buğday ve tritikale diyetleri uygulanmış ve bu diyetle çeşitli amino asit takviyeleri eklenmiştir. Araştırmanın sonuçları, her iki tahılda da lizin amino asidinin ilk sınırlayıcı olduğunu göstermiştir. Bu da tahılların protein içeriğinin insanların lizin ihtiyacını karşılamada yetersiz olduğunu ve lizin takviyesinin bu eksikliği giderdiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, yapılan başka bir çalışmada buğdayın PDCAAS değerinin %36 olduğu kaydedilmiştir. Çalışmamızda ise, literatüre uygun bir şekilde buğday proteini içeren unda sınırlayıcı amino asit olarak lizin tespit edilmiş ve PDCAAS oranı %62,10 olarak bulunmuştur. Her ne kadar PDCAAS değerleri biraz farklı olsa da, her iki durumda da buğday proteini içeren ürünlerin düşük PDCAAS değerlerine sahip olduğu görülmüştür.

Abdel-Aal ve Hucl (2002) tarafından yürütülen çalışmada, antik buğday türleri ve bunlardan elde edilen makarna, kahvaltılık gevrek ve ekmek ürünlerinin toplam protein içeriği, amino asit kompozisyonu ve *in vitro* protein sindirilebilirliği incelenmiş ve bu ürünler durum buğdayı ile genel buğday ürünleriyle karşılaştırılmıştır. Einkorn ve sert spelte buğdaylarının, tam öğünlerde %17,7 ile en yüksek protein içeriğine sahip olduğu tespit edilmiştir. Amino asit kompozisyonunda küçük farklılıklar gözlenmiş, özellikle einkornun lizin açısından en düşük, glutamik asit açısından ise en yüksek düzeylere sahip olduğu belirlenmiştir. İncelenen buğdayların *in vitro* protein sindirilebilirlikleri benzer olup, ortalama %86,7 iken, kazein için bu oran %97,6 olarak saptanmıştır.

Antik buğdayların irmik ve un haline öğütülmesi, lizin içeriğini hafifçe azaltmış, ancak glutamik asit içeriğini artırmıştır. Un hamurlarının tambur kurutucuda işlenmesi, lizin skorunu yaklaşık 4 birim azaltırken, yumuşak spelte ve genel buğdayın pita ekmeğine dönüştürülmesi, toplam protein ve lizin skorunu artırmıştır. Tambur kurutma ve pişirme işlemleri, kahvaltılık gevrek ve pita ekmeğinin protein sindirilebilirliğini hafifçe yükseltmiştir. Genel olarak, seçilen antik buğdayların proteinleri, mevcut buğday türlerinkilerle besinsel açıdan karşılaştırılabilir ve amino asit kompozisyonları benzer şekilde öğütme ve işleme işlemlerinden etkilenmiştir. Lizin, hem antik hem de modern buğday ürünlerinde en çok eksik olan amino asit olup, öğütme ve işleme süreçlerinden olumsuz etkilenmektedir. Lizin içeriğindeki azalma, işleme türüne ve buğday türüne göre değişiklik göstermiş, buğday proteinlerinde baskın olan glutamik asit ile negatif bir korelasyon göstermiştir. Bu durum, glutamik asidin buğday kalitesi ve işleme süreçleri açısından önemini vurgulamaktadır (Abdel-Aal ve Hucl, 2002). Bizim çalışmamızda ise, buğday unu, pirinç, kuskus, galeta ve makarnada bulunan sınırlayıcı amino asidin lizin olduğu bulunmuştur.

Koşkulu'nun 2022 yılında gerçekleştirdiği bir araştırmada, 32 çeşit tahıl ve tahıl ürününün protein kalitelerini hesaplarken, en yüksek PDCAAS yüzdesine %84 ile tritikale sahip bulunurken, en düşük PDCAAS değeri %30 ile sade galeta ve donmuş milföy hamuru olarak saptanmıştır. Bizim çalışmamızda da, incelenen tahıllar arasında en yüksek PDCAAS değeri %87,55 ile bulgur olurken, en düşük değer %36,55 ile kuskus olarak belirlenmiştir. Bu, bulgur ve kuskus gibi aynı besin grubundaki ürünler arasında, PDCAAS değerlerinde belirgin bir fark olabildiğini vurgulamaktadır.

Koşkulu'nun 2022'deki hesaplamaları sonucunda, tahıl ve tahıl ürünlerinde genellikle sınırlayıcı amino asitlerin treonin ve lizin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmada, 32 çeşit tahıl ve tahıl ürününden 14'ünde (Bisküvi, bebe; buğday, ekmeklik; mısır, sert, kuru; mısır, şeker, kuru; mısır, cin, kuru; mısır, at dişi, kuru; arpa, iki sıralı; çavdar; çavdar unu; buğday, un, ekmeklik, tip 850 [kül, kuru maddede $\leq$ % 0,85]; koca darı, sorgum; pirinç, osmancık; yulaf, beyaz ve yulaf kepeği) sınırlayıcı amino asit olarak treonin, 11'inde (ekmek, mısır; buğday, makarnalık; arpa unu; lavaş; buğday, un, ekmeklik, tip 650 [kül, kuru maddede $\leq$ % 0,65]; buğday, un, ekmeklik, tip 550 [kül, kuru maddede $\leq$ % 0,55]; ekmek, tam buğday unu; galeta, sade; milföy hamuru, dondurulmuş; ırmik, buğday ve buğday, aşurelik) lizin belirlenmiştir. Ayrıca, 5 tahıl ürününde (tritikale; ekmek yulaf; mısır unu; ekemek, çavdar; yulaf kepeği) sınırlayıcı amino asit histidin, 2'sinde (buğday rüşeymi ve buğday, aşurelik) ise sülfürlü amino asitler metiyonin ve sisteinin toplamı olarak tespit edilmiştir. Bu ürünler arasında yalnızca bulgurda sınırlayıcı amino asit valin olarak bulunmuştur. Bizim çalışmamızda ise, tahıl ürünlerinde genellikle lizin sınırlayıcı amino asit olarak tespit edilmiştir. İncelenen 7 tahıl ürününden 5'inde (pirinç, Osmancık; galeta, sade; makarna, sade, yumurtasız, kuru; buğday, unu, ekmeklik tip 550[kül, kuru maddede $\leq$ % 0,55] ve kuskus, kuru) lizin, 1'inde (tuzsuz beyaz ekmek) treonin sınırlayıcı amino asit olarak bulunmuştur. Ayrıca, bir tahılda (bulgur) sınırlayıcı amino asit valin olarak belirlenmiştir. Koşkulu'nun çalışmasında ekmek için (beyaz ekmek) sınırlayıcı amino asit izolösün iken, bizim çalışmamızda treonin olarak bulunmuştur. Bu farklılığın, kullanılan ekmek türünün farklı olmasından (bizim çalışmamızda tuzsuz beyaz ekmek) kaynaklandığı düşünülmektedir.

Caire-Juvera ve arkadaşlarının (2013) araştırması, beklendiği üzere, tahıl bazlı ürünlerde ilk sınırlayıcı amino asit olarak lizin belirlenmiştir. Baklagillerde sınırlayıcı amino asidin SAA olduğu ortaya konmuştur. Bizim çalışmamızda, kuru fasulye içeren yemeklerde sınırlayıcı amino asit de SAA belirlenmiştir. Nosworthy ve arkadaşları 2018 yılındaki çalışmasında fasulye çeşitlerinin protein kalitesini incelediğinde, fasulyelerin ortalama PDCAAS değerlerinin %66 olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca, barbunya fasulyesinin PDCAAS değerinin de %66 olarak rapor edildiği belirtilmiştir. Bizim yaptığımız çalışmada ise, kuru fasulyenin PDCAAS değerinin %83,46 olduğu saptanmıştır. Literatürdeki çalışma ile gerçekleştirdiğimiz inceleme arasındaki farklılıklar, kuru fasulyenin genetik çeşitliliğinden ve yetiştirilme tekniklerindeki

farklılıklardan kaynaklanıyor olabilir. Ayrıca, kullanılan baklagil çeşitleri arasında da farklılıklar bulunmaktadır; onların kullandığı pinto fasulyesi iken, bizim çalışmamızda kuru fasulye kullanılmıştır.

Caire-Juvera ve arkadaşlarının 2013 yılındaki aynı çalışmasında yapılan analizler, et ürünlerinin de amino asit profillerine dair önemli bulgular ortaya koymuştur. Bu analizler sonucunda, mangalda pişirilmiş sığır eti ve kızartılmış biftek örneklerinde AAA sınırlayıcı amino asitler olarak belirlendiği tespit edilmiştir. Benzer şekilde, haşlanmış sığır eti ve hamburgerde ise SAA sınırlayıcı amino asitler olduğunu göstermiştir. Bu sonuçlar, et ürünlerinin amino asit kompozisyonu ve besinsel değerlendirmeleri açısından önemli bilgiler sunmaktadır. Bizim çalışmamızda koyun etinde sınırlayıcı amino asidin valin olduğu bulunmuştur.

Besinlerde PDCAAS skoru %100'e yakın olduğunda, protein kalitesinin üst seviyede olduğu belirtilmektedir (WHO/FAO/UNU, 2007). Yumurta beyazı, kazein, çekilmiş dana eti, dana salamı, yağsız süt tozu ve ton balığı gibi hayvansal protein ürünleri %94 ila %100 arasında oldukça yüksek sindirilebilirlik göstermiş ve GTÖ/DSÖ (1991) tarafından PDCAAS değerleri %92 ile %100 arasında belirlenmiştir (FAO/WHO, 1991). Ayrıca, çalışmamızda incelenen hayvansal protein kaynaklarının PDCAAS değerleri %84,64 ile %100 arasında değişiklik göstermektedir.

Schaafsma'nın (2005) araştırmasında, yağsız süt için elde edilen PDCAAS değeri 100 olarak tespit edilmiştir. Aynı şekilde, bu çalışmada da tam yağlı sütün PDCAAS değeri 100 olarak belirlenmiştir.

GTÖ/DSÖ'nün 1991 yılındaki raporuna göre, yumurta beyazı ve dana eti için belirlenen PDCAAS değerleri sırasıyla %100 ve %92 olarak kaydedilmiştir (FAO/WHO, 1991). Çalışmamızda ise, yumurta ve koyun eti için PDCAAS değerleri sırasıyla %94,84 ve %100 olarak tespit edilmiştir.

Aynı zamanda et, kümes hayvanları, balık, kuruyemiş, fasulye ve süt ürünleri gibi protein açısından zengin gıdalar aynı zamanda yüksek fosfor içermektedir (García-Torres vd., 2020). Dolayısıyla, diyaliz hastalarının fosfor alımını kısıtlamaları gerekmektedir. Bu bağlamda, diyaliz hastalarının, protein alımlarını kısıtlamadan fosfor alımını sınırlandırmaları önemlidir (Cupisti vd., 2013). Shinaberger ve arkadaşlarının 30.000'den fazla HD hastası üzerinde gerçekleştirdikleri araştırmada,

altı ay boyunca serum fosfor seviyeleri ve diyet proteini alımında artış gözlenen hastalarla karşılaştırıldığında, serum fosfor düzeyleri artmış ancak protein alımı azalmış olan hastalarda %11 daha yüksek ölüm riski tespit edilmiştir. Aynı anda hem serum fosfor hem de protein alımında azalma gösteren hastalarda ölüm riski %6 daha yüksek bulunurken, serum fosfor düzeyleri azalırken protein alımı artan hastalarda %10 daha yüksek hayatta kalma oranı gözlemlenmiştir. Ek çalışmalar, rastgele kontrollü deneyler dahil, fosforun diyet dışı kontrolünün veya protein olmayan fosfor kaynaklarının sınırlandırılmasının daha güvenli ve etkili olup olmadığını incelemelidir (Shinaberger vd., 2008).

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çalışmamızda, Türk Böbrek Vakfı tarafından HD hastalarına hazırlanan örnek diyetlerin protein kalitesi, PDCAAS yöntemi ile belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonucuna göre, en yüksek PDCAAS skorlarına sahip besinlerin sıralaması %100 ile süt, %100 ile beyaz peynir, %100 ile koyun eti, 97,37 ile yoğurt, %94,84 ile yumurta, %87,55 ile bulgur, %84,64 ile tavuk eti, %84,37 ile tuzsuz beyaz ekmek ve %83,46 ile kuru fasulye olarak bulunmuştur. Tahıl ürünlerinin PDCAAS değerleri bulgur (%87,55) ve tuzsuz beyaz ekmek (%84,37) dışında genel olarak düşük bulunmuştur. Protein kalitesi değerlendirmelerinde kuskus, galeta, makarna, buğday unu ve pirincin PDCAAS değerleri sırasıyla %36,55, %39,03, %53,55, %62,10 ve %68,64 olarak bulunmuştur. En düşük PDCAAS değerine sahip tahıl ürünü kuskus olarak tespit edilmiştir.

Protein miktarı ve PDCAAS değerleri karşılaştırıldığında, bazı durumlarda benzer protein miktarlarına sahip besinlerin kalitesinin farklı olduğu gözlemlenmiştir. Örnek olarak, 60 gram protein içeren 2500 kilokalorilik diyabet diyetinde beyaz peynirin (4,80 g) ve pirincin (4,10 g) içerdiği protein miktarları yakın olmasına karşın, PDCAAS değerlerine göre beyaz peynirin (%100) protein kalitesi pirince (%68,64) göre daha yüksektir. Benzer şekilde, 60 gram protein içeren 3500 kilokalorilik diyetinde koyun etinin (5,41 g) ve kuskusun (5,12 g) protein miktarları birbirine yakın olmakla birlikte, PDCAAS değerleri açısından koyun etinin (%100) protein kalitesi kuskustan (%36,55) daha yüksektir. Bu durum, diyetlerde protein miktarının yanı sıra proteinin kalitesinin de önemli olduğunu vurgulamaktadır.

Sonuç olarak, HD hastaları için hazırlanmış bu diyetler bireyin sağlığı için protein miktarının yanı sıra protein kalitesi açısından da değerlendirilmelidir. Ayrıca HD hastalarının sağlık durumlarına göre diyetlerin sodyum, potasyum ve fosfor gibi mikro besin ögesi alımları dikkatlice ayarlanmalıdır. HD hastaları için yüksek kaliteli bir protein diyeti önemli olmakla birlikte, aynı zamanda mikrobessinler açısından önerilen aralıklarda olması da gereklidir. Bu nedenle, bu hastalar için diyet hazırlanırken hem makro hem de mikro besinlerin tümüne dikkat edilmelidir.

KAYNAKÇA

- Abdel-Aal, E. S., & Hucl, P. (2002). Amino acid composition and in vitro protein digestibility of selected ancient wheats and their end products. *Journal of Food Composition and Analysis*, 15(6), 737-747.
- Adhikari, S., Schop, M., De Boer, I., & Huppertz, T. (2022). Protein Quality in Perspective: A review of protein quality metrics and their applications. *Nutrients*, 14(5), 947. <https://doi.org/10.3390/nu14050947>
- Ahnen, R. T., Jonnalagadda, S. S. ve Slavin, J. L. (2019). Role of plant protein in nutrition, wellness, and health. *Nutrition Reviews*, 77(11), 735-747. doi:10.1093/nutrit/nuz028
- Akram, M., Daniyal, M., Ali, A., Zainab, R., Muhammad Ali Shah, S., Munir, N. ve Mahmood Tahir, I. (2020). Role of Phenylalanine and Its Metabolites in Health and Neurological Disorders. *Synucleins - Biochemistry and Role in Diseases içinde* . IntechOpen. doi:10.5772/intechopen.83648
- Alasady, D., Alabbasy, A. J. ve Hassen, H. S. (2021). Study of the chemistry of Amino Acids and their applications. *International Journal of Chemistry Studies*, 5(2), 19-24. <https://www.researchgate.net/publication/360761229> adresinden erişildi. (Erişim tarihi: 14.10.2023).
- Alturfan, E. I., Beceren, A., Şehirli, A. Ö., Demirlap, Z. E., Şener, G. ve Omurtag, G. Z. (2012). Protective effect of N-acetyl-L-cysteine against acrylamide-induced oxidative stress in rats. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*. doi:10.3906/vet-1105-29
- As'habi, A., Tabibi, H., Rad, A. H., Heshmati, B. N., Mahdavi-Mazdeh, M., & Hedayati, M. (2011). Dietary assessment of hemodialysis patients in Tehran, Iran. *Hemodialysis International*, 15(4), 530–537. <https://doi.org/10.1111/j.1542-4758.2011.00582.x>
- August, P. (2023). Chronic kidney disease — another step forward. *The New England Journal of Medicine*, 388(2), 179–180. <https://doi.org/10.1056/nejme2215286>

- Aydin, H., Tatar, C., Savas, O. A., Karsidag, T., Ozer, B., Dursun, N., ... Tuzun, I. S. (2019). The Effects of Local and Systemic Administration of Proline on Wound Healing in Rats. *Journal of Investigative Surgery*, 32(6), 523-529. doi:10.1080/08941939.2018.1441342
- Bailey, H. M., & Stein, H. H. (2019). Can the digestible indispensable amino acid score methodology decrease protein malnutrition. *Animal Frontiers*, 9(4), 18–23. <https://doi.org/10.1093/af/vfz038>
- Baysal A. (2015). Beslenme. 16 baskı. Ankara: Hatiboğlu Yayınevi.
- Baysal, A., Aksoy, M., Besler, H. T., Bozkurt, N., Keçecioğlu, S., Merdol, T. K., ... & Yıldız, E. (2018). Diyet El Kitabı. 10. baskı. Ankara, Hatipoğlu Yayınevi.
- Baysal, A., Merdol, T. K., Saçır, H., Taşçı, N. C., & Başoğlu, S. (2005). Türk Mutfağından Örnekler, Ankara, Hatipoğlu Yayınevi.
- Benini, O., Saba, A., Ferretti, V., Gianfaldoni, D., Kalantar-Zadeh, K., & Cupisti, A. (2014). Development and analytical evaluation of a spectrophotometric procedure for the quantification of different types of phosphorus in meat products. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 62(6), 1247–1253. <https://doi.org/10.1021/jf404187n>
- Bévier, A., Novel-Catin, E., Blond, E., Pelletier, S., Parant, F., Koppe, L., & Fouque, D. (2022). Water-Soluble Vitamins and Trace Elements Losses during On-Line Hemodiafiltration. *Nutrients*, 14(17), 3454. <https://doi.org/10.3390/nu14173454>
- Biro, J. (2006). Amino acid size, charge, hydropathy indices and matrices for protein structure analysis. *Theoretical Biology and Medical Modelling*, 3(1), 15. doi:10.1186/1742-4682-3-15
- Block, G., & Port, F. K. (2000). Re-evaluation of risks associated with hyperphosphatemia and hyperparathyroidism in dialysis patients: Recommendations for a change in management. *American Journal of Kidney Diseases*, 35(6), 1226–1237. [https://doi.org/10.1016/s0272-6386\(00\)70064-3](https://doi.org/10.1016/s0272-6386(00)70064-3)
- Block, G., Klassen, P. S., Lazarus, J. M., Ofsthun, N. J., Lowrie, E. G., & Chertow, G. M. (2004). Mineral metabolism, mortality, and morbidity in maintenance

- hemodialysis. *Journal of the American Society of Nephrology*, 15(8), 2208–2218. <https://doi.org/10.1097/01.asn.0000133041.27682.a2>
- Bojarska, J., Kaczmarek, K., Zabrocki, J. ve Wolf, W. M. (2019). Amino Acids: Molecules of Life. *International Journal of Nutritional Sciences*, 4(2), 3. www.austinpublishinggroup.com adresinden erişildi. (Erişim tarihi: 09.10.2023)
- Bolasco, P. (2020). Hemodialysis—Nutritional flaws in diagnosis and prescriptions. Could amino acid losses be the sharpest “Sword of Damocles”? *Nutrients*, 12(6), 1773. <https://doi.org/10.3390/nu12061773>
- Borazan, A., Sekitmez, N., Aydemir, S., Kadioğlu, G., Unsal, B., & Yılmaz, A. (2003). Hemodiyaliz Hastalarında Fonksiyonel Demir Eksikliğinin Tedavisinde İntravenöz Askorbik Asit'in Kullanımı. *Türk Nefroloji, Diyaliz ve Transplantasyon Dergisi*, 12(4).
- Borrelli, S., Provenzano, M., Gagliardi, I., Michael, A., Liberti, M. E., De Nicola, L., . . . Andreucci, M. (2020). Sodium intake and chronic kidney disease. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(13), 4744. <https://doi.org/10.3390/ijms21134744>
- Bossola, M., Muscaritoli, M., Tazza, L., Panocchia, N., Liberatori, M., Giungi, S., . . . Luciani, G. (2005). Variables associated with reduced dietary intake in hemodialysis patients. *Journal of Renal Nutrition*, 15(2), 244–252. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2005.01.004>
- Brown-Tortorici, A., Narasaki, Y., You, A. S., Norris, K. C., Streja, E., Peralta, R. A., . . . Rhee, C. M. (2022). The Interplay between Dietary Phosphorous, Protein Intake, and Mortality in a Prospective Hemodialysis Cohort. *Nutrients*, 14(15), 3070. <https://doi.org/10.3390/nu14153070>
- Bröer, S. ve Bröer, A. (2017). Amino acid homeostasis and signalling in mammalian cells and organisms. *Biochemical Journal*, 474(12), 1935-1963. [doi:10.1042/BCJ20160822](https://doi.org/10.1042/BCJ20160822)
- Burrowes, J. D., Kovesdy, C. P., & Byham-Gray, L. D. (Eds.). (2020). Nutrition in kidney disease. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-44858-5>

- Burrowes, J. D., Larive, B., Cockram, D. B., Dwyer, J. T., Kusek, J. W., McLeroy, S., . . . Rocco, M. V. (2003). Effects of dietary intake, appetite, and eating habits on dialysis and non-dialysis treatment days in hemodialysis patients: cross-sectional results From the HEMO study. *Journal of Renal Nutrition*, 13(3), 191–198. [https://doi.org/10.1016/s1051-2276\(03\)00069-4](https://doi.org/10.1016/s1051-2276(03)00069-4)
- Caire-Juvera, G., Vázquez-Ortiz, F. A., ve Grijalva-Haro, M. I. (2013). Amino acid composition, score and in vitro protein digestibility of foods commonly consumed in northwest Mexico. *Nutricion Hospitalaria*, 28(2): 365–371. <https://doi.org/10.3305/nh.2013.28.2.6219>
- Campos-Ferraz, P. L., Bozza, T., Nicastro, H. ve Lancha, A. H. (2013). Distinct effects of leucine or a mixture of the branched-chain amino acids (leucine, isoleucine, and valine) supplementation on resistance to fatigue, and muscle and liver-glycogen degradation, in trained rats. *Nutrition*, 29(11-12), 1388-1394. doi:10.1016/j.nut.2013.05.003
- Canaud, B., Chazot, C., Koomans, J., & Collins, A. J. (2019). Fluid and hemodynamic management in hemodialysis patients: challenges and opportunities. *Brazilian Journal of Nephrology*, 41(4), 550–559. <https://doi.org/10.1590/2175-8239-jbn-2019-0135>
- Causland, F. R. M., Waikar, S. S., & Brunelli, S. M. (2012). Increased dietary sodium is independently associated with greater mortality among prevalent hemodialysis patients. *Kidney International*, 82(2), 204–211. <https://doi.org/10.1038/ki.2012.42>
- Charles, C., & Ferris, A. (2020). Chronic kidney disease. Primary Care: Clinics in Office Practice, 47(4), 585–595. <https://doi.org/10.1016/j.pop.2020.08.001>
- Choi, B.-H. ve Coloff, J. L. (2019). The Diverse Functions of Non-Essential Amino Acids in Cancer. *Cancers*, 11(5), 675. doi:10.3390/cancers11050675
- Clase, C. M., Carrero, J. J., Ellison, D. H., Grams, M. E., Hemmelgarn, B. R., Jardine, M., . . . Wingo, C. S. (2020). Potassium homeostasis and management of dyskalemia in kidney diseases: conclusions from a Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Controversies Conference. *Kidney International*, 97(1), 42–61. <https://doi.org/10.1016/j.kint.2019.09.018>

- Coladonato, J. A. (2005). Control of Hyperphosphatemia among Patients with ESRD. *Journal of the American Society of Nephrology*, 16(11_suppl_2), S107–S114. <https://doi.org/10.1681/asn.2005060663>
- Comai, S., Bertazzo, A., Brughera, M. ve Crotti, S. (2020). Tryptophan in health and disease (ss. 165-218). doi:10.1016/bs.acc.2019.08.005
- Cox, K. J., Parshall, M. B., Hernandez, S., Parvez, S., & Unruh, M. (2016). Symptoms among patients receiving in-center hemodialysis: A qualitative study. *Hemodialysis International*, 21(4), 524–533. <https://doi.org/10.1111/hdi.12521>
- Cupisti, A., & Kalantar-Zadeh, K. (2013). Management of natural and added dietary phosphorus burden in kidney disease. *Seminars in Nephrology*, 33(2), 180–190. <https://doi.org/10.1016/j.semnephrol.2012.12.018>
- Cupisti, A., Ferretti, V., D'Alessandro, C., Petrone, I., Di Giorgio, A., Meola, M., . . . Capitanini, A. (2012). Nutritional knowledge in hemodialysis patients and nurses: Focus on phosphorus. *Journal of Renal Nutrition*, 22(6), 541–546. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2011.11.003>
- Cupisti, A., Gallieni, M., Rizzo, M. A., Caria, S., Meola, M., & Bolasco, P. (2013). Phosphate control in dialysis. *International Journal of Nephrology and Renovascular Disease*, 193. <https://doi.org/10.2147/ijnrd.s35632>
- Day, L., Cakebread, J. A. ve Loveday, S. M. (2022). Food proteins from animals and plants: Differences in the nutritional and functional properties. *Trends in Food Science & Technology*, 119, 428-442. doi:10.1016/j.tifs.2021.12.020
- De Rooij, E., Dekker, F. W., Cessie, S. L., Hoorn, E. J., De Fijter, J. W., Hoogeveen, E. K., . . . Vos, P. (2022). Serum potassium and mortality risk in hemodialysis patients: a cohort study. *Kidney Medicine*, 4(1), 100379. <https://doi.org/10.1016/j.xkme.2021.08.013>
- Demirci, M. (2016) Gıda Kimyası. (Yeni. bs., s. 99). Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No: 40, Tekirdağ: Toprak Ofset.
- Drawz, P., & Rahman, M. U. (2015). Chronic kidney disease. *Annals of Internal Medicine*, 162(11), ITC1–ITC16. <https://doi.org/10.7326/aitc201506020>

- Duan, Y., Li, F., Li, Y., Tang, Y., Kong, X., Feng, Z., ... Yin, Y. (2016). The role of leucine and its metabolites in protein and energy metabolism. *Amino Acids*, 48(1), 41-51. doi:10.1007/s00726-015-2067-1
- Eknoyan G, Levin A, Levin NW (2003) Bone metabolism and disease in chronic kidney disease. K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Bone Metabolism and Disease in Chronic Kidney Disease *Am J Kidney Dis* 42(4):S1–S201
- Elango, R., Ball, R. O. ve Pencharz, P. B. (2009). Amino acid requirements in humans: with a special emphasis on the metabolic availability of amino acids. *Amino Acids*, 37(1), 19-27. doi:10.1007/s00726-009-0234-y
- Eler, Ç. Ö. (2023). Hemodiyaliz tedavisi alan hastalarda motivasyonel görüşme yöntemi, tedaviye uyum: olgu sunumu Motivational interview method in patients receiving hemodialysis treatment, adherence to treatment: a case report. *Nefroloji Hemşireliği Dergisi*. <https://doi.org/10.47565/ndthdt.2023.68>
- Emery, P. W. (2015). Basic metabolism: protein. *Surgery (Oxford)*, 33(4), 143-147. doi:10.1016/j.mpsur.2015.01.008
- Esen, B., Gökmen, E. S., Atay, A. E., Sarı, H., Karakoç, A., Kahvecioğlu, S., . . . Şit, D. (2015). Evaluation of the Frequency and Related Factors of Depression and Anxiety in Patients with End Stage Renal Disease Receiving Renal Replacement Therapies. *Türk Nefroloji Diyaliz Ve Transplantasyon Dergisi*, 24(3). <https://doi.org/10.5262/tndt.2015.1003.03>
- FAO. (2013) Dietary Protein Quality Evaluation in Human Nutrition: Report of an FAO Expert Consultation; FAO: Auckland, New Zealand.
- FAO/WHO. (1991). Protein Quality Evaluation: Report of the Joint FAO/WHO Expert Consultation, Bethesda, Md., USA 4-8 December 1989 (Vol. 51). Food & Agriculture Org..
- Fatima, A. ve Srivastava, S. (2017). Role of essential amino acids in human body and its presence in spirulina. *International Journal of Applied Home Science*, 4, 839-845.
- Floris, M., Lepori, N., Angioi, A., Cabiddu, G., Piras, D., Loi, V., . . . Pani, A. (2021). Chronic Kidney Disease of Undetermined Etiology around the

- World. Kidney & Blood Pressure Research, 46(2), 142–151. <https://doi.org/10.1159/000513014>
- Fouque, D., Kalantar-Zadeh, K., Kopple, J. D., Cano, N., Chauveau, P., Cuppari, L., . . . Wanner, C. (2008). A proposed nomenclature and diagnostic criteria for protein–energy wasting in acute and chronic kidney disease. *Kidney International*, 73(4), 391–398. <https://doi.org/10.1038/sj.ki.5002585>
- Fouque, D., Vennegoor, M., Ter Wee, P., Wanner, C., Başçı, A., Canaud, B., . . . Vanholder, R. (2007). EBPG Guideline on Nutrition. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 22(Supplement2), ii45–ii87. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfm020>
- Fujishima, Y., Ohsawa, M., Itai, K., Kato, K., Tanno, K., Turin, T. C., . . . Fujioka, T. (2011). Serum selenium levels are inversely associated with death risk among hemodialysis patients. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 26(10), 3331–3338. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfq859>
- Galili, G., Amir, R. ve Fernie, A. R. (2016). The Regulation of Essential Amino Acid Synthesis and Accumulation in Plants. *Annual Review of Plant Biology*, 67(1), 153–178. doi:10.1146/annurev-arplant-043015-112213
- Garagarza, C., Valente, A., Caetano, C., Ramos, I., Sebastião, J., Pinto, M., . . . Guerreiro, C. S. (2022a). Potassium Intake—(Un)Expected Non-Predictor of higher serum potassium levels in hemodialysis DASH diet consumers. *Nutrients*, 14(10), 2071. <https://doi.org/10.3390/nu14102071>
- Garagarza, C., Valente, A., Caetano, C., Ramos, I., Sebastião, J., Pinto, M., . . . Guerreiro, C. S. (2022b). Zinc deficient intake in hemodialysis patients: a path to a high mortality risk. *Journal of Renal Nutrition*, 32(1), 87–93. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2021.06.012>
- García-Torres, R., Young, L., Murray, D. P., Kheda, M., & Nahman, N. S. (2020). Dietary protein source and phosphate levels in patients on hemodialysis. *Journal of Renal Nutrition*, 30(5), 423–429. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2019.11.006>
- Garrido Pérez, L., Sanz Turrado, M., & Caro Domínguez, C. (2016). Variables de la desnutrición en pacientes en diálisis. *Enfermería Nefrológica*, 19(4), 307–316

- Gaufichon, L., Rothstein, S. J. ve Suzuki, A. (2016). Asparagine Metabolic Pathways in Arabidopsis. *Plant and Cell Physiology*, 57(4), 675-689. doi:10.1093/pcp/pcv184
- Gkza, A., & Davenport, A. (2017). Estimated dietary sodium intake in haemodialysis patients using food frequency questionnaires. *Ndt Plus*, 10(5), 715–720. <https://doi.org/10.1093/ckj/sfx037>
- Goldstein-Fuchs, J. (2005). Nutrition intervention for chronic renal diseases. *Handbook of nutrition and the kidney*. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 267-301.
- Gorissen, S. H. M., Crombag, J. J. R., Senden, J. M. G., Waterval, W. A. H., Bierau, J., Verdijk, L. B. ve van Loon, L. J. C. (2018). Protein content and amino acid composition of commercially available plant-based protein isolates. *Amino Acids*, 50(12), 1685-1695. doi:10.1007/s00726-018-2640-5
- Gowdak, L. H. W., Arantes, R. L., De Paula, F. J., Krieger, E. M., & De Lima, J. J. G. (2007). Underuse of American College of Cardiology/American Heart Association guidelines in hemodialysis patients. *Renal Failure*, 29(5), 559–565. <https://doi.org/10.1080/08860220701395002>
- Gözütok, İ. (2019). Hemodiyalize giren kronik böbrek yetmezliği hastalarının kas kitlesinin beslenme durumu ve biyokimyasal parametreler ile ilişkisinin araştırılması (Master's thesis, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Gugliucci, A., Kinugasa, E., Ogata, H., Caccavello, R., & Kimura, S. (2014). Activation of paraoxonase 1 after hemodialysis is associated with HDL remodeling and its increase in the HDL2 fraction and VLDL. *Clinica Chimica Acta*, 430, 9–14. <https://doi.org/10.1016/j.cca.2013.12.027>
- Gunasekara, T. D. K. S. C., De Silva, P. M. C., Herath, C., Siribaddana, S., Siribaddana, N., Jayasumana, C., . . . Jayasundara, N. (2020). The Utility of Novel renal Biomarkers in Assessment of Chronic Kidney Disease of Unknown Etiology (CKDU): a review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(24), 9522. <https://doi.org/10.3390/ijerph17249522>

- Güneş, F. (2013). Medical Nutrition therapy for hemodialysis patients. In InTech eBooks. <https://doi.org/10.5772/53473>
- Hemodialysis. (2011). In Elsevier eBooks (pp. 703–729). <https://doi.org/10.1016/b978-1-4160-6640-8.00034-8>
- Hertzler, S. R., Lieblein-Boff, J. C., Weiler, M., & Allgeier, C. (2020). Plant proteins: Assessing their nutritional quality and effects on health and physical function. *Nutrients*, 12(12), 3704. <https://doi.org/10.3390/nu12123704>
- Himmelfarb, J., & Ikizler, T. A. (2010). Hemodialysis. *The New England Journal of Medicine*, 363(19), 1833–1845. <https://doi.org/10.1056/nejmra0902710>
- Himmelfarb, J., Vanholder, R., Mehrotra, R., & Tonelli, M. (2020). The current and future landscape of dialysis. *Nature Reviews Nephrology*, 16(10), 573-585.
- Holeček, M. (2020). Histidine in Health and Disease: Metabolism, Physiological Importance, and Use as a Supplement. *Nutrients*, 12(3), 848. doi:10.3390/nu12030848
- Holeček, M. (2022). Serine Metabolism in Health and Disease and as a Conditionally Essential Amino Acid. *Nutrients*, 14(9), 1987. doi:10.3390/nu14091987
- Holeček, M. (2023). Aspartic Acid in Health and Disease. *Nutrients*, 15(18), 4023. doi:10.3390/nu15184023
- Holliday, G. L., Mitchell, J. B. O. ve Thornton, J. M. (2009). Understanding the Functional Roles of Amino Acid Residues in Enzyme Catalysis. *Journal of Molecular Biology*, 390(3), 560-577. doi:10.1016/j.jmb.2009.05.015
- Hope, H. C. ve Salmond, R. J. (2021). The Role of Non-essential Amino Acids in T Cell Function and Anti-tumour Immunity. *Archivum Immunologiae et Therapiae Experimentalis*, 69(1), 29. doi:10.1007/s00005-021-00633-6
- Hou, Y. ve Wu, G. (2018). Nutritionally Essential Amino Acids. *Advances in Nutrition*, 9(6), 849-851. doi:10.1093/advances/nmy054
- Hou, Y., Yin, Y. ve Wu, G. (2015). Dietary essentiality of “nutritionally non-essential amino acids” for animals and humans. *Experimental biology and medicine* (Maywood, N.J.), 240(8), 997-1007. doi:10.1177/1535370215587913

- Hruska, K. A., Mathew, S., Lund, R., Qiu, P., & Pratt, R. D. (2008). Hyperphosphatemia of chronic kidney disease. *Kidney International*, 74(2), 148–157. <https://doi.org/10.1038/ki.2008.130>
- Huang, B., Kong, L., Wang, C., Ju, F., Zhang, Q., Zhu, J., ... Bu, D. (2023). Protein Structure Prediction: Challenges, Advances, and the Shift of Research Paradigms. *Genomics, Proteomics & Bioinformatics*. doi:10.1016/j.gpb.2022.11.014
- I. Adult guidelines. (2000). *American Journal of Kidney Diseases*, 35(6), s17–s104. <https://doi.org/10.1053/ajkd.2000.v35.ajkd03517>
- Ibs, K., & Rink, L. (2003). Zinc-Altered Immune function. *Journal of Nutrition*, 133(5), 1452S-1456S. <https://doi.org/10.1093/jn/133.5.1452s>
- Idiculla, P. S., Nagarajan, E., Murala, S. ve Bollu, P. C. (2022). Glycine. *Neurochemistry in Clinical Practice içinde* (ss. 109-132). Cham: Springer International Publishing. doi:10.1007/978-3-031-07897-2_6
- Imanishi, M., Hori, Y., Nagaoka, M., & Sugiura, Y. (2001). Design of novel zinc finger proteins: towards artificial control of specific gene expression. *European Journal of Pharmaceutical Sciences*, 13(1), 91–97. [https://doi.org/10.1016/s0928-0987\(00\)00212-8](https://doi.org/10.1016/s0928-0987(00)00212-8)
- Inker, L. A., Astor, B. C., Fox, C. H., Isakova, T., Lash, J. P., Peralta, C. A., . . . Feldman, H. I. (2014). KDOQI US commentary on the 2012 KDIGO Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of CKD. *American Journal of Kidney Diseases*, 63(5), 713–735. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2014.01.416>
- İbrahim, D., Uçar, E., Kaya, N., & Ateş, K. (2020). Nefroloji Kliniği, Hemodiyaliz ve Periton Diyalizi Ünitesinde Çalışan Hemşirelerin Periton Diyalizi ile İlgili Algılarının Araştırılması. *Nefroloji Hemşireliği Dergisi*, 15(1), 1–9. <https://doi.org/10.47565/ndthdt.2020.0>
- İkizler, T. A. (2013). Optimal nutrition in hemodialysis patients. *Advances in Chronic Kidney Disease*, 20(2), 181–189. <https://doi.org/10.1053/j.ackd.2012.12.002>
- İkizler, T. A., Burrowes, J. D., Byham-Gray, L., Campbell, K. L., Carrero, J. J., Chan, W., . . . Cuppari, L. (2020). KDOQI Clinical Practice Guideline for Nutrition

- in CKD: 2020 Update. *American Journal of Kidney Diseases*, 76(3), S1–S107. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2020.05.006>
- Jacob, V., Carpentier, J. E. L., Salzano, S., Naylor, V., Wild, G., Brown, C. B., & Nahas, A. M. E. (1990). IGF-I, a marker of undernutrition in hemodialysis patients. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 52(1), 39–44. <https://doi.org/10.1093/ajcn/52.1.39>
- Jager, K. J., Kövesdy, C. P., Langham, R. G., Rosenberg, M. E., Jha, V., & Zoccali, C. (2019). A single number for advocacy and communication—worldwide more than 850 million individuals have kidney diseases. *Kidney International*, 96(5), 1048–1050. <https://doi.org/10.1016/j.kint.2019.07.012>
- Jalalzadeh, M., Mousavinasab, S., Villavicencio, C., Aameish, M., Chaudhari, S., & Baumstein, D. (2021). Consequences of interdialytic weight gain among hemodialysis patients. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.15013>
- Janin, J., Bahadur, R. P. ve Chakrabarti, P. (2008). Protein–protein interaction and quaternary structure. *Quarterly Reviews of Biophysics*, 41(2), 133–180. doi:10.1017/S0033583508004708
- Jubouri, M., Talarico, G. G. M., Weber, J.-M. ve Mennigen, J. A. (2021). Alanine alters the carbohydrate metabolism of rainbow trout: glucose flux and cell signaling. *Journal of Experimental Biology*, 224(15). doi:10.1242/jeb.232918
- Kaczkan, M., Czaja-Stolc, S., Szczuko, M., Drozd, A., Rutkowski, P., Dębska-Ślizień, A., & Małgorzewicz, S. (2023). Water-Soluble vitamins status in patients undergoing maintenance hemodialysis. *Nutrients*, 15(2), 440. <https://doi.org/10.3390/nu15020440>
- Kalantar-Zadeh, K. (2013). Patient education for phosphorus management in chronic kidney disease. *Patient Preference and Adherence*, 379. <https://doi.org/10.2147/ppa.s43486>
- Kalantar-Zadeh, K., & Kopple, J. D. (2003). Trace elements and vitamins in maintenance dialysis patients. *Advances in Renal Replacement Therapy*, 10(3), 170–182. <https://doi.org/10.1053/j.arrt.2003.09.002>
- Kalantar-Zadeh, K., Kopple, J. D., Deepak, S., Block, D., & Block, G. (2002). Food intake characteristics of hemodialysis patients as obtained by food frequency

- questionnaire. *Journal of Renal Nutrition*, 12(1), 17–31. <https://doi.org/10.1053/jren.2002.29598>
- Kamei, Y., Hatazawa, Y., Uchitomi, R., Yoshimura, R. ve Miura, S. (2020). Regulation of Skeletal Muscle Function by Amino Acids. *Nutrients*, 12(1), 261. doi:10.3390/nu12010261
- Karakullukçu F, Polat H, Karabağ K. Kronik renal yetmezliğinde görülen lipid metabolizması anormallikleri. *İstanbul Tıp Dergisi* 1994; 1:23-7.
- Kårlund, A., Gómez-Gallego, C., Turpeinen, A. M., Palo-oja, O.-M., El-Nezami, H. ve Kolehmainen, M. (2019). Protein Supplements and Their Relation with Nutrition, Microbiota Composition and Health: Is More Protein Always Better for Sportspeople? *Nutrients*, 11(4), 829. doi:10.3390/nu11040829
- Kaysen, G. A. (2009). Lipid and lipoprotein metabolism in chronic kidney disease. *Journal of Renal Nutrition*, 19(1), 73–77. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2008.10.011>
- Kazancıoğlu, R. (2013). Risk factors for chronic kidney disease: an update. *Kidney International Supplements*, 3(4), 368–371. <https://doi.org/10.1038/kisup.2013.79>
- KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney Int Suppl* 2013; 3: 1-150.
- Keleş, M., & Çetinkaya, R. (2008). Periton Diyalizi Hastalarında Peritonit Gelişmesinde Etkili Olan Faktörlerin Araştırılması. (Master's thesis, Atatürk Üniversitesi).
- Khajehdehi, P. (2000). Lipid-lowering effect of polyunsaturated fatty acids in hemodialysis patients. *Journal of Renal Nutrition*, 10(4), 191–195. <https://doi.org/10.1053/jren.2000.16326>
- Khamiseh, G., Vaziri, N. D., Oveisi, F., Ahmadnia, M. R., & Ahmadnia, L. (1991). Vitamin D absorption, plasma concentration and urinary excretion of 25-Hydroxyvitamin D in nephrotic syndrome. *Experimental Biology and Medicine*, 196(2), 210–213. <https://doi.org/10.3181/00379727-196-43181>

- Khan, R. H. ve Salahuddin, P. (2017). Protein Structure and Function. www.austinpublishinggroup.com/ebooks adresinden erişildi. (Erişim tarihi: 01.10.2023)
- Kızıltan G, Türker P. (2018). Böbrek hastalıkları ve Beslenme Tedavisi. Hastalıklarda Beslenme Tedavisi. (Tüfekçi Alphan EM, ed). 4. Baskı. Ankara, Hatiboğlu Yayınları. 639-696.
- Kies, C. and Fox, H. M. (1970). Determination of the first-limiting amino acid of wheat and triticale grain for humans. *Cereal Chem.* 47, 615–622
- Kim, H., Lim, H., & Choue, R. (2015). A Better Diet Quality is Attributable to Adequate Energy Intake in Hemodialysis Patients. *Clinical Nutrition Research*, 4(1), 46. <https://doi.org/10.7762/cnr.2015.4.1.46>
- Kim, W., Wang, Y. ve Selomulya, C. (2020). Dairy and plant proteins as natural food emulsifiers. *Trends in Food Science & Technology*, 105, 261-272. [doi:10.1016/j.tifs.2020.09.012](https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.09.012)
- Kohl, L. (2020). Nutrition in kidney disease. Springer eBooks. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-44858-5>
- Koike, K., Yamagishi, S., Hamano, T., Komukai, S., Okuda, S., & Fukami, K. (2022). New estimation formulas for daily sodium intake in hemodialysis patients by a duplicate portion method. *Journal of Renal Nutrition*, 32(3), 326–333. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2021.05.003>
- Kopple, J. D. (1997). McCollum Award Lecture, 1996: protein-energy malnutrition in maintenance dialysis patients. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 65(5), 1544–1557. <https://doi.org/10.1093/ajcn/65.5.1544>
- Korevaar, J. C., Feith, G. W., Dekker, F. W., Van Manen, J. G., Boeschoten, E. W., Bossuyt, P. M., . . . Group, F. T. N. S. (2003). Effect of starting with hemodialysis compared with peritoneal dialysis in patients new on dialysis treatment: A randomized controlled trial. *Kidney International*, 64(6), 2222–2228. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1755.2003.00321.x>
- Koşkulu, R. (2022). Türkomp ulusal gıda kompozisyon veri tabanındaki tahıl, kuru baklagil ve yağlı tohumların protein kalitesinin belirlenmesi ve sağlıklı

beslenme açısından değerlendirilmesi (Master's thesis, İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi).

Köseoğlu, S. Z. A. (2019). Bazı Tahıl Ürünlerinin Protein Kalite İndeksinin Protein Sindirilebilirliği – Düzeltilmiş Amino Asit Skoru (PDCAAS) Metodu ile Belirlenmesi. *European Journal of Science and Technology*, 477–482. <https://doi.org/10.31590/ejosat.633638>

Kövesdy, C. P. (2022). Epidemiology of chronic kidney disease: an update 2022. *Kidney International Supplements*, 12(1), 7–11. <https://doi.org/10.1016/j.kisu.2021.11.003>

LaPelusa, A. ve Kaushik, R. (2023). *Physiology, Proteins*.

Lehnhardt, A., & Kemper, M. J. (2010). Pathogenesis, diagnosis and management of hyperkalemia. *Pediatric Nephrology*, 26(3), 377–384. <https://doi.org/10.1007/s00467-010-1699-3>

Li, J., Wang, L., Han, M., Xiong, Y., Liao, R., Li, Y., . . . Su, B. (2019). The role of phosphate-containing medications and low dietary phosphorus-protein ratio in reducing intestinal phosphorus load in patients with chronic kidney disease. *Nutrition & Diabetes*, 9(1). <https://doi.org/10.1038/s41387-019-0080-2>

Li, S., Sun, W., Zhang, K., Zhu, J., Jia, X., Guo, X., . . . Zhang, J. (2021). Selenium deficiency induces spleen pathological changes in pigs by decreasing selenoprotein expression, evoking oxidative stress, and activating inflammation and apoptosis. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/s40104-021-00587-x>

Liao, S. F., Wang, T. ve Regmi, N. (2015). Lysine nutrition in swine and the related monogastric animals: muscle protein biosynthesis and beyond. *SpringerPlus*, 4(1), 147. doi:10.1186/s40064-015-0927-5

Lim, H., Kim, H., Kim, J. K., Park, M. Y., & Choi, S. J. (2019). Nutritional status and dietary management according to hemodialysis duration. *Clinical Nutrition Research*, 8(1), 28. <https://doi.org/10.7762/cnr.2019.8.1.28>

Litwack, G. (2018). *Proteins. Human Biochemistry içinde* (ss. 63-94). Elsevier. doi:10.1016/B978-0-12-383864-3.00004-1

- Liyanage, T., Ninomiya, T., Jha, V., Neal, B., Patrice, H. M., Okpechi, I. G., . . . Perkovic, V. (2015). Worldwide access to treatment for end-stage kidney disease: a systematic review. *The Lancet*, 385(9981), 1975–1982. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(14\)61601-9](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(14)61601-9)
- Lodebo, B. T., Shah, A., & Kopple, J. D. (2018). Is it Important to Prevent and Treat Protein-Energy Wasting in Chronic Kidney Disease and Chronic Dialysis Patients? *Journal of Renal Nutrition*, 28(6), 369–379. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2018.04.002>
- Lonnie, M., Hooker, E., Brunstrom, J., Corfe, B., Green, M., Watson, A., . . . Johnstone, A. (2018). Protein for Life: Review of Optimal Protein Intake, Sustainable Dietary Sources and the Effect on Appetite in Ageing Adults. *Nutrients*, 10(3), 360. doi:10.3390/nu10030360
- Maggi, E., Bellazzi, R., Falaschi, F., Frattoni, A., Perani, G., Finardi, G., . . . Bellomo, G. (1994). Enhanced LDL oxidation in uremic patients: An additional mechanism for accelerated atherosclerosis? *Kidney International*, 45(3), 876–883. <https://doi.org/10.1038/ki.1994.115>
- Mahan K, Escott-Stump S, Raymond JL (2012) Krause’s Food and the Nutrition Care Process, 13. Edition, Elsevier.
- Mak, R. H., İközler, T. A., Kövesdy, C. P., Raj, D. S., Stenvinkel, P., & Kalantar-Zadeh, K. (2011). Wasting in chronic kidney disease. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 2(1), 9–25. <https://doi.org/10.1007/s13539-011-0019-5>
- Malla, N., Nørgaard, J., Lærke, H. N., Heckmann, L. L., & Roos, N. (2022). Some insect species are Good-Quality protein sources for children and adults: digestible Indispensable amino acid Score (DIAAS) determined in growing pigs. *Journal of Nutrition*, 152(4), 1042–1051. <https://doi.org/10.1093/jn/nxac019>
- Martínez, Y., Li, X., Liu, G., Bin, P., Yan, W., Más, D., . . . Yin, Y. (2017). The role of methionine on metabolism, oxidative stress, and diseases. *Amino Acids*, 49(12), 2091–2098. doi:10.1007/s00726-017-2494-2

- Massini, G., Caldiroli, L., Molinari, P., Carminati, F. M. I., Castellano, G., & Vettoretti, S. (2023). Nutritional strategies to prevent muscle loss and sarcopenia in chronic kidney disease: What do we currently know? *Nutrients*, 15(14), 3107. <https://doi.org/10.3390/nu15143107>
- Masud T. (2004) Trace elements and vitamins in renal disease. In: *Handbook of nutrition and the kidney*. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; p. 196–217.
- McCann L. (2015) *Pocket guide to nutrition assessment of the patient with chronic kidney disease*. 5th ed. New York: National Kidney Foundation.
- Merdol, T. K. (2016). *Standart yemek tarifeleri: toplu beslenme yapılan kurumlar için*. Ankara, Hatipoğlu Yayınevi.
- Molfetta, M., Morais, E. G., Barreira, L., Bruno, G. L., Porcelli, F., Dugat-Bony, E., ... Minervini, F. (2022). Protein Sources Alternative to Meat: State of the Art and Involvement of Fermentation. *Foods*, 11(14), 2065. doi:10.3390/foods11142065
- Murdeswar, H. N., & Anjum, F. (2020). *Hemodialysis*. StatPearls Publishing.
- Nagy, E., Mahmoud, M., El-Kannishy, G., & Sayed-Ahmed, N. (2020). Impact of malnutrition on health-related quality of life in patients on maintenance hemodialysis. *Therapeutic Apheresis and Dialysis*, 25(4), 467–474. <https://doi.org/10.1111/1744-9987.13588>
- Nakao, T., Kanazawa, Y., & Takahashi, T. (2018). Once-weekly hemodialysis combined with low-protein and low-salt dietary treatment as a favorable therapeutic modality for selected patients with end-stage renal failure: a prospective observational study in Japanese patients. *BMC Nephrology*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s12882-018-0941-2>
- Niciu, M. J., Kelmendi, B. ve Sanacora, G. (2012). Overview of glutamatergic neurotransmission in the nervous system. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 100(4), 656-664. doi:10.1016/j.pbb.2011.08.008
- Nosworthy, M. G., Medina, G., Franczyk, A. J., Neufeld, J., Appah, P., Utioh, A., ... ve House, J. D. (2018). Effect of processing on the in vitro and in vivo protein quality of beans (*Phaseolus vulgaris* and *Vicia Faba*). *Nutrients*, 10(6): 671

- O'Lone, E., Viecelli, A. K., Craig, J. C., Tong, A., Sautenet, B., Roy, D., . . . Wheeler, D. C. (2018). Cardiovascular outcomes reported in hemodialysis trials. *Journal of the American College of Cardiology*, 71(24), 2802–2810. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.04.012>
- Özaltın, Y. (2015). Tavuk Sote Tarifi. [Online] <https://yemek.com/tarif/tavuk-sote/> (Erişim tarihi: 12 Kasım 2023).
- Palmer, B. F., & Clegg, D. J. (2016). Physiology and pathophysiology of potassium homeostasis. *Advances in Physiology Education*, 40(4), 480–490. <https://doi.org/10.1152/advan.00121.2016>
- Pawlaczyk, W., Rogowski, Ł., Kowalska, J., Stefańska, M., Gołębiowski, T., Mazanowska, O., . . . Dziubek, W. (2022). Assessment of the nutritional status and quality of life in chronic kidney disease and kidney transplant patients: A Comparative analysis. *Nutrients*, 14(22), 4814. <https://doi.org/10.3390/nu14224814>
- Perçinci, N. B. (2021) Hemodiyaliz hastalarında beslenme eğitiminin bazı biyokimyasal parametrelere ve diyetle uyumlarına etkisi. *Türkiye Sağlık Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 16-25.
- Perl, J., Dember, L. M., Bargman, J. M., Browne, T., Charytan, D. M., Flythe, J. E., . . . Chan, C. T. (2017). The Use of a Multidimensional Measure of Dialysis Adequacy—Moving beyond Small Solute Kinetics. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 12(5), 839–847. <https://doi.org/10.2215/cjn.08460816>
- Phang, J. M., Liu, W. ve Hancock, C. (2013). Bridging epigenetics and metabolism: Role of non-essential amino acids. *Epigenetics*, 8(3), 231-236. doi:10.4161/epi.24042
- Phillips, S.M., Van Loon, L.J.C. (2011). Dietary protein for athletes: from requirements to optimum adaptation. *J Sport Sci*, 29(Suppl 1), 29-38.
- Piccoli, G. B., Lippi, F., Fois, A., Gendrot, L., Nielsen, L., Vigreux, J., . . . Cupisti, A. (2020). Intradialytic Nutrition and Hemodialysis prescriptions: a personalized stepwise approach. *Nutrients*, 12(3), 785. <https://doi.org/10.3390/nu12030785>

- Puigserver, P. (2018). Signaling Transduction and Metabolomics. Hematology içinde (ss. 68-78). Elsevier. doi:10.1016/B978-0-323-35762-3.00007-X
- Rehman, I., Kerndt, C. C. ve Botelho, S. (2022). *Biochemistry, Tertiary Protein Structure*.
- Rostom, H. ve Shine, B. (2023). Basic metabolism: proteins. Surgery (Oxford), 41(12), 761-766. doi:10.1016/j.mpsur.2023.10.004
- Sá, A. G. A., Moreno, Y. M. F. ve Carciofi, B. A. M. (2020). Plant proteins as high-quality nutritional source for human diet. *Trends in Food Science & Technology*, 97, 170-184. doi:10.1016/j.tifs.2020.01.011
- Sabatino, A., Regolisti, G., Karupaiyah, T., Sahathevan, S., Singh, B. K. S., Khor, B. H., Salhab, N., Karavetian, M., Cupisti, A., & Fiaccadori, E. (2017). Protein-energy wasting and nutritional supplementation in patients with end-stage renal disease on hemodialysis. *Clinical nutrition*, 36(3), 663–671. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2016.06.007>
- Said, H. M., Vaziri, N. D., Oveisi, F., & Hussienzadha, S. (1992). Effect of chronic renal failure on intestinal transport of biotin in the rat. *The Journal of laboratory and clinical medicine*, 120(3), 471-475.
- Salamé, C., Eaton, S., Grimble, G., & Davenport, A. (2018). Protein losses and urea nitrogen underestimate total nitrogen losses in peritoneal dialysis and hemodialysis patients. *Journal of Renal Nutrition*, 28(5), 317–323. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2018.01.016>
- Schaafsma, G. (2005). The Protein Digestibility-Corrected Amino Acid Score (PDCAAS)—A concept for describing protein quality in foods and food Ingredients: A Critical Review. *Journal of AOAC INTERNATIONAL*, 88(3), 988–994. <https://doi.org/10.1093/jaoac/88.3.988>
- Schaafsma, G. (2012). Advantages and limitations of the protein digestibility-corrected amino acid score (PDCAAS) as a method for evaluating protein quality in human diets. *British Journal of Nutrition*, 108(S2), S333–S336. <https://doi.org/10.1017/s0007114512002541>

- Schaeffner, E. (2017). Determining the Glomerular Filtration Rate—An Overview. *Journal of Renal Nutrition*, 27(6), 375-380. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2017.07.005>
- Schenck, C. A. ve Maeda, H. A. (2018). Tyrosine biosynthesis, metabolism, and catabolism in plants. *Phytochemistry*, 149, 82-102. doi:10.1016/j.phytochem.2018.02.003
- Sever, M. Ş., & Koç, Z. (2011). *Diyaliz Hastalarında Beslenme E-book* (6,68-77). [Online] Available at: https://www.tbv.com.tr/site/assets/files/4442/985_diyaliz_hastalarinda_beslenme_1.pdf (Erişim tarihi: 27 Mayıs 2023).
- Shah, A. M., Wang, Z. ve Ma, J. (2020). Glutamine Metabolism and Its Role in Immunity, a Comprehensive Review. *Animals*, 10(2), 326. doi:10.3390/ani10020326
- Sheikh, M. S., Maguire, J. A., Emmett, M., Ana, C. a. S., Nicar, M. J., Schiller, L. R., & Fordtran, J. S. (1989). Reduction of dietary phosphorus absorption by phosphorus binders. A theoretical, in vitro, and in vivo study. *Journal of Clinical Investigation*, 83(1), 66–73. <https://doi.org/10.1172/jci113886>
- Shinaberger, C. S., Greenland, S., Kopple, J. D., Van Wyck, D., Mehrotra, R., Kövesdy, C. P., & Kalantar-Zadeh, K. (2008). Is controlling phosphorus by decreasing dietary protein intake beneficial or harmful in persons with chronic kidney disease? *The American Journal of Clinical Nutrition*, 88(6), 1511–1518. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2008.26665>
- Sinan, Ü. Y. (2016) *Evre II (GFH 60-90 mL/min/1.73 m²) Böbrek Yetersizliği Olan Diyabetik Hastalarda Kontrast Nefropatisini Önlemede İntravenöz Hidrasyon Uygulamasının Etkinliği Ve sNGAL Değerinin Nefropati Öngördürücülüğündeki Yeri.* (kardiyoloji uzmanlık tezi, İstanbul Üniversitesi Kardiyoloji Enstitüsü).
- Slominski, A., Zmijewski, M. A. ve Pawelek, J. (2012). L-tyrosine and L-dihydroxyphenylalanine as hormone-like regulators of melanocyte functions. *Pigment Cell & Melanoma Research*, 25(1), 14-27. doi:10.1111/j.1755-148X.2011.00898.x

- Spodick, D. D. H. (2008). Effects of severe hyperkalemia. *The American Heart Hospital Journal*, 6(1), 68. <https://doi.org/10.1111/j.1751-7168.2008.07777.x>
- Summary of recommendation statements. (2013). *Kidney International Supplements*, 3(1), 5–14. <https://doi.org/10.1038/kisup.2012.77>
- Tao, X., Hai-Fen, Z., Yang, Y., Zhang, C., & Wang, M. (2019). Daily dietary phosphorus intake variability and hemodialysis patient adherence to phosphate binder therapy. *Hemodialysis International*, 23(4), 458–465. <https://doi.org/10.1111/hdi.12769>
- Taylor, L. M., Kalantar-Zadeh, K., Markewich, T., Colman, S., Benner, D., Sim, J. J., & Kövesdy, C. P. (2011). DIETARY EGG WHITES FOR PHOSPHORUS CONTROL IN MAINTENANCE HAEMODIALYSIS PATIENTS: A PILOT STUDY. *Journal of Renal Care*, 37(1), 16–24. <https://doi.org/10.1111/j.1755-6686.2011.00212.x>
- Tomé, D. (2012). Criteria and markers for protein quality assessment – a review. *British Journal of Nutrition*, 108(S2), S222–S229. <https://doi.org/10.1017/s0007114512002565>
- Tomé, D. (2023). Protein quality and sources. In Elsevier eBooks (pp. 559–567). <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-821848-8.00028-7>
- Tsai, W., Yang, J., Luan, C., Wang, Y., Lai, Y., Liu, L., & Peng, Y. (2015). Additional benefit of dietitian involvement in dialysis staffs-led diet education on uncontrolled hyperphosphatemia in hemodialysis patients. *Clinical and Experimental Nephrology*, 20(5), 815–821. <https://doi.org/10.1007/s10157-015-1212-1>
- Tsimihodimos, V., Mitrogianni, Z., & Elisaf, M. (2011). Dyslipidemia Associated with Chronic Kidney Disease. *The Open Cardiovascular Medicine Journal*, 5(1), 41–48. <https://doi.org/10.2174/1874192401105010041>
- Tuna D. , Ovayolu N. , Kes D. (2018). Hemodiyaliz Hastalarında Sık Karşılaşılan Problemler ve Çözüm Önerileri. *Nefroloji Hemşireliği Dergisi*, 13(1): 17-25.
- Türkomp: Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanı. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Türkomp | Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanı, [Online]. Retrieved from <https://www.turkomp.tarimorman.gov.tr/main> (Erişim tarihi: 20.06.2023)

- Uribarri, J. (2004). K/DOQI Guidelines for Bone Metabolism and Disease in Chronic Kidney Disease patients: Some therapeutic implications. *Seminars in Dialysis*, 17(5), 349–350. <https://doi.org/10.1111/j.0894-0959.2004.17354.x>
- USDA: United States Department of Agriculture | National Nutrient Database [Online]. Retrieved from <https://www.usda.gov> (Erişim tarihi: 03.8.2023)
- Ustunol, Z. (2014). Amino Acids, Peptides, and Proteins. *Applied Food Protein Chemistry* içinde (ss. 11-21). Wiley. doi:10.1002/9781118860588.ch3
- Wang, Y., Ma, S., Chen, Y., Chen, L., Liu, B., Liu, Q., & Zhao, Y. (2019). Chronic kidney disease: Biomarker diagnosis to therapeutic targets. *Clinica Chimica Acta*, 499, 54–63. <https://doi.org/10.1016/j.cca.2019.08.030>
- WHO/FAO/UNU (2007) Protein and Amino Acid Requirements in Human Nutrition; Report of a joint WHO/FAO/UNU Expert Consultation, WHO Tech Rep Ser no. 935. Geneva: WHO.
- Wouda, R. D., Vogt, L., & Hoorn, E. J. (2020). Personalizing potassium management in patients on haemodialysis. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 36(1), 13–18. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfaa213>
- Wu, G. (2009). Amino acids: metabolism, functions, and nutrition. *Amino Acids*, 37(1), 1-17. doi:10.1007/s00726-009-0269-0
- Wu, G., Meininger, C. J., McNeal, C. J., Bazer, F. W. ve Rhoads, J. M. (2021). Role of L-Arginine in Nitric Oxide Synthesis and Health in Humans (ss. 167-187). doi:10.1007/978-3-030-74180-8_10
- Wu, P., Chen, Y. T., Wong, T., Chen, H. H., Chen, T. W., Chen, T. H., . . . Yang, S. H. (2020). Energy requirement of patients undergoing hemodialysis: a Cross-Sectional Study in multiple centers. *Biochemistry Research International*, 2020, 1–9. <https://doi.org/10.1155/2020/2054265>
- Yang, H., Guérin-Deremaux, L., Zhou, L., Fratus, A., Wils, D., Zhang, C., ... & Miller, L. E. (2012). Evaluation of nutritional quality of a novel pea protein. *Agro Food Industry Hi-Tech*, 23(6), 8-10.
- Yilmaz, H. (2017). Hemodiyaliz hastalarında beslenme eğitiminin biyokimyasal parametrelere etkisi (Master's thesis, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).

- Zoccali, C., Vanholder, R., Massy, Z. A., Ortiz, A., Sarafidis, P., Dekker, F. W., ... & European Renal and Cardiovascular Medicine (EURECA-m) Working Group of the European Renal Association–European Dialysis Transplantation Association (ERA-EDTA). (2017). The systemic nature of CKD. *Nature Reviews Nephrology*, 13(6), 344-358. <https://doi.org/10.1038/nrneph.2017.52>
- Zolezzi, M. (2006). Management of dyslipidemia in renal disease and transplantation. *Saudi Journal of Kidney Diseases and Transplantation*, 17(2), 129-136.

EKLER

EK-1. 50 Gram Proteinli 2000 Kilokalorili Diyet

Kahvaltı	çay (şekerli) 1 haşlanmış yumurta 1 tatlı kaşığı reçel 4 inci dilim ekmek
Kuşluk	2 adet galeta
Öğle yemeği	5 çorba kaşığı etsiz kuru fasulye 2 yemek kaşığı bulgur pilavı 4 çorba kaşığı etsiz sebze yemeği 4 inci dilim ekmek 1 porsiyon elma tatlısı
İkindi	1 porsiyon meyve 2 adet galeta
Akşam	1 kase un çorbası 4 çorba kaşığı etsiz sebze yemeği 1 kase ayve komposto 4 inci dilim ekmek
Gece	1 porsiyon meyve

EK-2. 60 Gram Proteinli 2500 Kilokalorili Diyabetik Diyet

Kahvaltı	çay (şekersiz) 1 haşlanmış yumurta 10 adet zeytin 3 inci dilim ekmek
Kuşluk	1 porsiyon meyve
Öğle yemeği	2 köfte kadar tavuk eti (60 gr) 4 çorba kaşığı etsiz sebze yemeği 6 çorba kaşığı pirinç pilavı 2 inci dilim ekmek
İkindi	1 çay bardağı süt 1 porsiyon meyve
Akşam	4 çorba kaşığı etli sebze yemeği (30gr et) 6 çorba kaşığı peynirli makarna 2 inci dilim ekmek
Gece	2 porsiyon meyve

EK-3. 60 Gram Proteinli 3500 Kilokalorili Diyet

Kahvaltı	çay (şekerli) 1 haşlanmış yumurta 2 yemek kaşığı yumuşak margarin 2 yemek kaşığı bal 3 inci dilim ekmek
Kuşluk	1 porsiyon meyve
Öğle yemeği	tavuk sote 4 çorba kaşığı pirinç pilavı 8 çorba kaşığı etsiz sebze yemeği 3 inci dilim ekmek salata
İkindi	1 porsiyon meyve tatlısı
Akşam	1 kase şehriye çorba 8 çorba kaşığı taze fasulye (30 gr etli) 4 çorba kaşığı kuskus 3 inci dilim ekmek
Gece	1 kibrit kutusu peynir 1 inci dilim ekmek 2 porsiyon meyve

EK-4. 75 Gram Proteinli 2000 Kilokalorili Diyet

Kahvaltı	1 bardak çay (ekerli) 1 adet yumurta 1 kibrit kutusu kadar beyaz peynir 4 inci dilim ekmek
Ögle yemeği	1 porsiyon çorba 2 parça kıymalı börek 1 çay bardağı yoğurt 4 çorba kaşığı etsiz sebze yemeği 1 porsiyon elma kompostosu 3 ince dilim ekmek
Akşam	2 köfte kadar ızgara et 4 çorba kaşığı etsiz sebze yemeği 4 çorba kaşığı pirinç pilavı Armut tatlısı 4 ince dilim ekmek
Gece	1 ay bardağı süt (ekerli)

EK-5. 75 Gram Proteinli 2500 Kilokalorili Diyet

Kahvaltı	çay (şekerli) 1 haşlanmış yumurta 2 yemek kaşığı bal/reçel 3 inci dilim ekmek
Öğle yemeği	2 köfte kadar tavuk eti (60 gr) 4 çorba kaşığı pirinç pilavı 4 çorba kaşığı etsiz sebze yemeği 3 inci dilim ekmek
İkindi	1 çay bardağı süt 2 porsiyon meyve
Akşam	2 adet biber dolma 4 çorba kaşığı peynirli makarna meyve tatlısı 3 inci dilim ekmek
Gece	sütlaç

EK-6. 75 Gram Proteinli 2500 Kilokalorili Diyabetik Diyet

Kahvaltı	çay (şekersiz) 1 haşlanmış yumurta 1 kibrit kutusu kadar beyaz peynir 100 adet zeytin 3 inci dilim ekmek
Kuşluk	1 çay bardağı yoğurt 2 porsiyon meyve
Öğle yemeği	1 kase çorba 4 çorba kaşığı pirinç pilavı 8 çorba kaşığı etli sebze yemeği (30gr et) 2 inci dilim ekmek salata
İkindi	1 kibrit kutusu kadar beyaz peynir 1 inci dilim ekmek 1 porsiyon meyve
Akşam	2 köfte kadar et (60 gr) 6 çorba kaşığı makarna salata 8 çorba kaşığı etsiz sebze yemeği 2 inci dilim ekmek
Gece	1 çay bardağı süt 1 porsiyon meyve

ÖZGEÇMİŞ

Joudi DABBAGH

1. Eğitim

Lisans: İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü,
2016-2020, İstanbul.

2. Mesleki Deneyim

2020 - Online Beslenme ve Diyet Danışmanlığı

3. Yayınlar ve Bildiriler

Joudi DABBAGH, Hemodiyaliz Hastalarında Beslenmenin Önemi, 5th International Conference On Gastronomy, Nutrition And Dietetics, 2023.