

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

DASH DİYETİNİN PROTEİN KALİTESİNİN BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Suhejla ABAZI

İstanbul
Haziran-2024

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

DASH DİYETİNİN PROTEİN KALİTESİNİN BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Suhejla ABAZI

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Jale ÇATAK

İstanbul
Haziran-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 ‘**DASH Diyetinin 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.

Suhejla ABAZI

ÖN SÖZ

Tez hazırlama sürecinde her aşamada bana yardımcı olan değerli tez danışmanım Doç. Dr. Jale ÇATAK'a, bu araştırma sürecinin her aşamasında yanımda olan arkadaşım Uzm. Dyt. Joudi DABBAGH'a, lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca benden desteklerini esirgemeyen arkadaşım Dyt. Yasemin CAN'a, son olarak sadece bu araştırma sürecinde değil hayatım boyunca yanımda olan, aldığım kararları her zaman destekleyen, beni cesaretlendiren canım anneme, canım babama ve kardeşlerim Sumeja ve Seid'e sonsuz şükranlarımı sunar ve teşekkür ederim.

Suhejla ABAZI
İstanbul-2024

ÖZET

DASH DİYETİNİN PROTEİN KALİTESİNİN BELİRLENMESİ

Suhejla ABAZI

Yüksek Lisans, Beslenme ve Diyetetik

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Jale ÇATAK

Haziran-2024, 92 Sayfa

Hipertansiyon (HT), global ölçekte yaygınlık gösteren bir halk sağlığı meselesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Dünya genelindeki yetişkin popülasyonun yaklaşık %26'sının bu durumdan etkilendiği bilinmektedir. Hipertansiyon, kardiyovasküler hastalıklar açısından en kritik risk faktörlerinden birini oluşturmaktadır. Bireylerin beslenme kalitesinde gerçekleştirilecek iyileştirmeler, hipertansiyonun prevalansını azaltma potansiyeline sahiptir. Araştırmalar, Hipertansiyonu Durdurmak için Diyet Yaklaşımları (DASH) diyet modelinin, hipertansiyonu olan yetişkin bireylerin kan basıncı üzerinde önemli bir azalma sağladığını ortaya koymuştur. Bu beslenme modeli, yağ, sodyum ve işlenmiş besinlerin tüketimini azaltmayı teşvik ederken, meyve ve sebze alımını yüksek miktarlarda artırmayı önermektedir. Araştırmamızın temel amacı, hipertansiyon hastaları için tasarlanmış DASH diyet örneklerindeki protein kalitesinin, Protein Sindirilebilirliği Düzeltilmiş Amino Asit Skoru (PDCAAS) yöntemi kullanılarak değerlendirilmesidir. Bu kapsamda beş farklı diyetin protein kalitesi incelenmiştir. Analiz edilen diyetler kapsamındaki gıdaların miktarları, Türk Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanı (TÜRKOMP) ve Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı (USDA) veri tabanlarından elde edilen amino asit içerik bilgilerine dayanarak belirlenmiştir. Ek olarak, benzer protein miktarları içeren bazı gıdalar arasında, PDCAAS değerlerinde farklılıklar tespit edilmiştir. Protein kalitesinin değerlendirilmesi sürecinde, PDCAAS değerleri tam buğday ekmeği için %51,60, buğday için %72 ve yulaf için %79,98 olarak bulunmuştur. Bu bilgiler ışığında, hipertansiyon hastaları için özel olarak hazırlanan diyetlerin, protein miktarının yanı sıra, proteinin kalitesi bakımından da bireysel sağlık üzerindeki etkileri açısından

değerlendirilmesi gerekmektedir. Ayrıca, hipertansiyon hastalarının sağlık durumlarına uygun olarak, diyetlerdeki sodyum, potasyum ve magnezyum gibi mikro besin öğelerinin alımı özenle ayarlanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Hipertansiyon, Beslenme, Protein, PDCAAS



ABSTRACT

DETERMINING THE PROTEIN QUALITY OF THE DASH DIET

Suhejla ABAZI

Master of Science, Nutrition and Dietetics

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Jale ÇATAK

June-2024, 92 Pages

Hypertension (HT) emerges as a globally prevalent public health issue. It is known that approximately 26% of the adult population worldwide is affected by this condition. Hypertension constitutes one of the most critical risk factors for cardiovascular diseases. Improvements in individuals' nutritional quality have the potential to reduce the prevalence of hypertension. Research has shown that the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) dietary pattern provides a significant reduction in the blood pressure of adults with hypertension. This dietary pattern recommends increasing the intake of large amounts of fruits and vegetables while encouraging reductions in the consumption of fat, sodium and processed foods. The main aim of our research is to evaluate the protein quality in DASH diet samples designed for hypertension patients using the Protein Digestibility Corrected Amino Acid Score (PDCAAS) method. In this context, the protein quality of five different diets was examined. The amounts of foods included in the analyzed diets were determined based on amino acid content information obtained from the Turkish National Food Composition Database (TÜRKOMP) and the United States Department of Agriculture (USDA) databases. Additionally, differences in PDCAAS values have been detected among some foods containing similar amounts of protein. During the evaluation of protein quality, PDCAAS values were found to be 51.60% for whole wheat bread, 72% for wheat and 79.98% for oats. In the light of this information, diets specially prepared for hypertension patients should be evaluated in terms of their effects on individual health in terms of protein quantity as well as protein quality. In addition, the intake of micronutrients such as sodium, potassium and

magnesium in the diet should be carefully adjusted in accordance with the health status of hypertension patients.

Keywords: Hypertension, Nutrition, Protein, PDCAAS



İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ	ii
ÖN SÖZ	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER.....	viii
TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xii
SEMBOLLER LİSTESİ	xiii
KISALTMALAR LİSTESİ	xiv

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ.....	1
------------	---

İKİNCİ BÖLÜM

LİTERATÜR TARAMASI	3
2.1 Hipertansiyon	3
2.1.1 Hipertansiyonun Epidemiyolojisi ve Etiyolojisi	4
2.1.2 Hipertansiyon Sınıflandırması	5
2.2 Hipertansiyon ve Beslenme	6
2.2.1 DASH Diyet	6
2.2.2 Makro Besin Öğeleri: Proteinler, Karbonhidratlar ve Yağlar	7
2.2.2.1 Karbonhidratlar	7
2.2.2.2 Proteinler	8
2.2.2.3 Yağlar	9
2.2.3 Mikro Besin Öğeleri: Vitaminler, Mineraller ve Omega-3 Yağ Asitleri...10	
2.2.3.1 Sodyum	10
2.2.3.2 Potasyum	11
2.2.3.3 Magnezyum	12
2.2.3.4 Demir	13
2.2.3.5 Omega 3 yağ asitleri	14
2.2.3.6 Vitaminler	15
2.3 Amino Asitler.....	16

2.3.1 Esansiyel Amino Asitler	17
2.3.2 Esansiyel Olmayan Amino Asitler	18
2.4 Protein Kalitesinin Değerlendirilmesi	19
2.4.1 Amino Asit Skoru (AAS)	20
2.4.2 Protein Sindirilebilirliği Düzeltilmiş Amino Asit Skoru (PDCAAS)	21
2.4.3 Sindirilebilir Esansiyel Amino Asit Skoru (DIAAS)	22

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL VE METOT	23
3.1 Veri Seçimi	23
3.2 Yemek İçerikleri.....	24
3.2.1 Ispanak Salatası	25
3.2.2 Hindi Etli Sandviç	25
3.2.3 Avokadolu Sandviç	25
3.2.4 Kraker Zerinde Ton Balıklı Salata	26
3.2.5 Sebze Kızartması.....	26
3.2.6 Tavuk Salatası	27
3.2.7 Ton Balıklı Salata Tabağı	27
3.2.8 Salatalık Salatası.....	27
3.3 Hesaplamalar.....	28
3.3.1 Amino Asit Skoru (AAS)	28
3.3.2 Protein Sindirilebilirliği Düzeltilmiş Amino Asit Skoru (PDCAAS)	29

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR	30
4.1 Diyetlerin Protein ve Amino Asit Miktarları	30
4.2 Diyetlerin Amino Asit Skorları ve PDCAAS değerleri.....	34

BEŞİNCİ BÖLÜM

TARTIŞMA VE SONUÇ.....	39
SONUÇLAR.....	45
KAYNAKÇA.....	46
EKLER.....	69
ÖZGEÇMİŞ.....	75

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 2.1: Kan Basıncı Düzeylerinin Tanımları ve Sınıflandırılması	5
Tablo 2.2: Kan Basıncı Yüksekliği ile Risk Grupları.....	6
Tablo 2.3: Esansiyel Amino Asitlerin Görevleri.....	18
Tablo 2.4: Esansiyel Olmayan Amino Asitlerin Görevleri.....	19
Tablo 2.5: 3-10 yaş bireyler için protein başına amino asit değerleri (mg/gün)	21
Tablo 3.1: Ispanak Salatası içindekiler ve miktarları	25
Tablo 3.2: Hindi Etli Sandviç içindekiler ve miktarları.....	25
Tablo 3.3: Avokadolu Sandviç içindekiler ve miktarları.....	25
Tablo 3.4: Kraker Üzerinde Ton Balıklı Salata İçindekiler Ve Miktarları	26
Tablo 3.5: Sebze Kızartması İçindekiler ve Miktarları.....	26
Tablo 3.6: Tavuk Salatası İçindekiler ve Miktarları.....	27
Tablo 3.7: Ton Balıklı Salata Tabağı İçindekiler ve Miktarları	27
Tablo 3.8: Salatalık Salatası İçindekiler ve Miktarları	27
Tablo 3.9: Amino asit gereksinimleri referans puanlama modeli (mg/kg)	28
Tablo 4.1: 55 gram protein içeren 1000 kilokalorili diyetinin protein ve amino asit miktarları.....	30
Tablo 4.2: 62 gram protein içeren 1100 kilokalorili diyetinin protein ve amino asit miktarları.....	31
Tablo 4.3: 80 gram protein içeren 1930 kilokalorili diyetinin protein ve amino asit miktarları.....	31
Tablo 4.4: 111 gram protein içeren 1975 kilokalorili diyetinin protein ve amino asit miktarları.....	32
Tablo 4.5: 110 gram protein içeren 2060 kilokalorili diyetinin protein ve amino asit miktarları.....	33
Tablo 4.6: 55 Gram Protein İçeren 1000 Kilokalorili Diyetinin Amino Asit Skorları ve PDCAAS Değerleri.....	35
Tablo 4.7: 62 Gram Protein İçeren 1100 Kilokalorili Diyetinin Amino Asit Skorları Ve PDCAAS Değerleri.....	35
Tablo 4.8: 80 Gram Protein İçeren 1930 Kilokalorili Diyetinin Amino Asit Skorları Ve PDCAAS Değerleri.....	36
Tablo 4.9: 111 Gram Protein İçeren 1975 Kilokalorili Diyetinin Amino Asit Skorları Ve PDCAAS Değerleri.....	36

Tablo 4.10: 110 Gram Protein İçeren 2060 Kilokalorili Diyetinin Amino Asit Skorları Ve PDCAAS Değerleri.....	37
---	----



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1: Amino Asitin Kimyasal Yapısı.....	17
Şekil 4.1: Besin maddelerinin PDCAAS değerleri.....	38



SEMBOLLER LİSTESİ

% : Yüzde

< :Küçüktür

> :Büyük

C : Karbon

Ca²⁺ : Kalsiyum iyonu

COOH : Karboksil grubu

Fe : Demir

Fe : Demir

G : Gram

H : Hidrojen

K : Potasyum

K : Potasyum

kg : Kilogram

kkal : Kilokalori

Mg : Magnezyum

mg : Miligram

mmHg : Milimetre cıva

mmol : Milimol

Na : Sodyum

ng : Nanogram

NH₂ : Amin grubu

KISALTMALAR LİSTESİ

AAA	: Aromatik Amino Asitler
AAS	: Amino Asit Skoru
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
Amino Asitler: AA	
BCAA	: Dallı zincirli amino asitler
DASH	: Hipertansiyonu Durdurmak için Diyet Yaklaşımları
DHA	: Dokosaheksaenoik Asit
DIAAS	: Sindirilebilir Esansiyel Amino Asit Skoru
DM	: Diabetes mellitus
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
EAA	: Esansiyel Amino Asitler
EPA	: Eikosapentaenoik Asit
GABA	: Gamma-aminobütirik asit
GTÖ	: Gıda ve Tarım Örgütü
HDL	: Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein
His	: Histidin
HOH	: Hedef organ hasarı
HT	: Hipertansiyon
İle	: İzolösin
JNC	: Ortak Ulusal Komite
KB	: Kan Basıncı
KKH	: Kronik kardiyovasküler hastalık
KVH	: Kardiyovasküler Hastalıklar

LDL : Düşük Yoğunluklu Lipoprotein

Leu : Lösin

Lys : Lizin

NEAA : Esansiyel olmayan amino asitler

NIH : Ulusal Kalp, Akciğer ve Kan Enstitüsü

NO : Nitrik oksit

PDCAAS: Protein Sindirilebilirliği Düzeltilmiş Amino Asit Skoru

SAA : Sülfürlü Amino Asitler

TD : Gerçek fekal sindirilebilirlik faktörü

Thr : Treonin

TKD : Türk Kardiyoloji Derneği

Trp : Triptofan

TÜRKOMP: Türk Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanı

USDA : Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı

Val : Valin

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Hipertansiyon (HT), aynı zamanda yüksek tansiyon olarak adlandırılmakta olup, kardiyovasküler hastalıklar ve serebrovasküler insidans (felç) için belgelenmiş ve öncelikli risk faktörlerinden birini temsil etmektedir (Lloyd - Jones vd., 2010; Payne vd., 2010). Yüksek kan basıncı, küresel çapta ve dünya genelindeki pek çok bölgede, kardiyovasküler hastalıkların (KVH) mortalitesi ve hastalık yükü üzerinde önemli ve önlenebilir bir etken olarak öne çıkmaktadır (Kontis vd., 2014). 2013 yılında Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından onaylanan küresel bulaşıcı olmayan hastalıklarla ilgili hedefler arasında, 2010 yılı seviyelerine kıyasla, 2025 yılına kadar yüksek kan basıncı prevalansını yüzde yirmi beş oranında düşürme amacı bulunmaktadır (Kontis vd., 2015; WHO, 2013).

Yüksek kan basıncının önlenmesi, tespit edilmesi, değerlendirilmesi ve tedavisine ilişkin ortak ulusal komite'nin (JNC) Yedinci Raporu (JNC 7), kan basıncı değerleri 120/80 mmHg veya daha yüksek olan tüm bireylerin HT önlenmesi veya yönetilmesi için yaşam tarzı değişikliklerini benimsemelerini önermektedir (Chobanian vd., 2003). Yaşam tarzı değişiklikleri erken benimsendiğinde diğer hastalık risklerini azaltabilir ve ilaç tedavisi ihtiyacını ortadan kaldırabilir (Nguyen vd., 2010).

Hipertansiyonun yönetiminde en etkin stratejiler, ağırlık kaybı, sodyum (Na) alımının kısıtlanması, potasyum (K) alımının artırılması, fiziksel aktivitenin yoğunlaştırılması, alkol tüketiminin sınırlandırılması ve kan basıncı üzerinde olumlu etkileri bir araya getiren Diyet Yaklaşımları ile Hipertansiyonu Durdurmak (DASH) gibi diyet programlarının uygulanması olarak belirlenmiştir. (Chobanian vd., 2003). DASH diyeti, HT önlenmesine ve yönetilmesine yardımcı olmak için özel olarak tasarlanmıştır (Craddick vd., 2003). Sodyum alımının kısıtlanması sürecinde, kan basıncını düşürmeye katkıda bulundukları bilinen potasyum, magnezyum (Mg) ve kalsiyum (Ca) gibi mineraller açısından zengin gıdaların tüketilmesinin teşvik etmektedir. (Challa vd., 2023). Bazı çalışmalar kırmızı et ve işlenmiş et gibi hayvansal

kaynaklardan gelen proteinler HT riskini artırdığını göstermiştir (Hodgson vd., 2006). DASH, baklagiller, soya ürünleri, kabuklu yemişler ve tohumlar gibi bitkisel proteinlerin porsiyonları daha yüksek olması gerektiğini önermektedir (Challa vd., 2023).

Protein kalitesi, esansiyel amino asitlerin (EAA) var olan konsantrasyonu ve bu amino asitlerin sindirilebilirlik derecesi ile tanımlanmaktadır (Tomé, 2023; FAO, 2013). Ayrıca, farklı besin maddeleri arasında protein kalitesi açısından belirgin farklılıklar mevcuttur (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 bir spektrumda yer almakta olup, 100'e yaklaşan değerler ilgili besinin yüksek kaliteli bir protein kaynağı olarak kabul edildiğini gösterirken, düşük değerler ise protein kalitesinin az olduğunu işaret etmektedir (WHO, 2007). DASH diyetinin protein kalitesinin hesaplanması, bireylerin gerekli tüm amino asitleri ve yüksek kaliteli proteinlerle ilişkili diğer faydalı besinleri almasını sağlamak için önemlidir. Bu, hipertansiyonun etkili yönetimi ve genel refah için çok önemli olan kas bakımına, metabolik sağlığa, kilo yönetimine ve kardiyovasküler sağlığa katkıda bulunmaktadır. DASH diyetinde çeşitli protein kaynaklarının sağlanması, bu sağlık yararlarının elde edilmesine ve diyetin genel etkililiğinin artmasına yardımcı olmaktadır (Wickman vd., 2021).

Tüm bilgiler ışığında bu çalışmada, HT hastaları için DASH örnek diyetlerin protein kalitesinin PDCAAS yöntemi ile belirlenmesi amaçlanmaktadır.

İKİNCİ BÖLÜM

LİTERATÜR TARAMASI

2.1 Hipertansiyon

Hipertansiyon, çeşitli etiyolojik faktörlere bağlı olarak kan basıncında meydana gelen artış olarak tanımlanır ve bu durum, serebrovasküler, kardiyak ve renal hastalıkların riskinde önemli bir artışa neden olmaktadır (Messerli vd., 2007). Kan basıncı (KB), dolaşım sistemi içerisindeki kanın arteriyel duvarlara uyguladığı basınç olarak tanımlanmaktadır ve bu basınç, milimetre cıva (mmHg) birimiyle ölçülür. KB değerleri sürekli belirlenen eşikleri aştığında HT tanısı konulur (Parati vd., 2007). KB düzeyleri optimalin ($>120/80$ mmHg) üzerinde olduğunda HT riski vardır (Stamler vd., 1993). Genetik predispozisyon, yaş, artmış sodyum tüketimi, diyetle alınan potasyum miktarının yetersizliği, aşırı vücut ağırlığı ve obezite, alkol tüketimi ve fiziksel aktivite eksikliği, zaman içerisinde kan basıncının kademeli olarak artmasına neden olan faktörler arasında yer alır (Te Riet vd., 2015).

Na içeriğinden dolayı tuz alımı HT ile ilişkilendirilmektedir (Luzardo vd., 2015). Sodyum, kan hacminin düzenlenmesinde kritik bir rol oynar: Serumda yüksek sodyum konsantrasyonu, sıvı (özellikle su) retansiyonunu teşvik ederek kan hacmini ve dolayısıyla kan basıncını artırma eğilimindedir (Feng vd., 2017). Bu etkilerinden dolayı sodyum alımının 100 mmol/gün'ü (2400 mg sodyum veya 6 g tuz) aşmayacak şekilde azaltılması önerilmektedir (Vollmer vd., 2001).

Optimal antihipertansif ilaç tedavisine uyumun yanı sıra, günlük $6-7$ g aralığında ılımlı tuz kısıtlaması ve DASH çalışmasından türetilen kombinasyon diyetinin (meyve ve sebzeler açısından zengin bir beslenme şekli) benimsenmesinin en etkili strateji olduğu belirlenmiştir; bu yaklaşım aynı zamanda diyetin potasyum içeriğini de artırmaktadır (Suter vd., 2002). Alkol tüketiminin azaltılması ve düzenli fiziksel aktivitenin teşvik edilmesi de tavsiye edilmektedir. Tek bir risk faktörüne odaklanmak yerine, yüksek tuz alımı, yüksek sodyum/potasyum oranı, alkol tüketimi, kalori alımı ile harcanan enerji arasındaki dengesizlik ve fiziksel inaktivite olmak üzere beş alışkanlığın bir

arada ele alınması ve bu alanlarda gerçekleştirilecek pozitif değişikliklerin, mevcut hipertansiyon epidemisine karşı en gerçekçi ve etkili mücadele stratejisini temsil ettiği görölmektedir (Takeuchi vd., 2010).

2.1.1 Hipertansiyonun Epidemiyolojisi ve Etiyolojisi

Dünya çapında önde gelen mortalite nedenleri arasında kardiyovasküler hastalıklar bulunmaktadır. Bu hastalıkların en önemli risk faktörleri arasında, tedavi edilebilir ve önlenabilir olan hipertansiyon yer almaktadır (Stanaway vd., 2018). 2010 yılı itibarıyla, dünya yetişkin nüfusunun %31,1'ini temsil eden yaklaşık 1,38 milyar bireyde HT tespit edilmiştir. Global düzeyde, HT prevalansı, yaşın ilerlemesi, sağlıklı beslenme alışkanlıkları yüksek sodyum tüketimi ve düşük potasyum alımı ve yetersiz fiziksel aktivite gibi faktörlerin etkisi altında artış göstermektedir. Çalışmalara göre genel olarak HT prevalansı erkeklerde (%31,9) kadınlara (%30,1) göre daha yüksek; yüksek gelirli ülkelerde (%28,5) düşük ve orta gelirli ülkelere (%31,5) daha düşüktür (Mills vd., 2016). Amerika Birleşik Devletleri (ABD) etnik gruplarında farklılıklar görölmektedir: HT oranı Siyahlar'da Beyazlar'a göre daha yüksektir, aynı zamanda yüksek ölümlerle ilişkilendirilmektedir (Cornoni-Huntley vd., 1989). Erkeklerde HT en düşük prevalansı Güney Asya'da (%26,4), en yüksek Doğu Avrupa ve Orta Asya'da (%39,0) olduğu saptanmıştır. Kadınlarda ise HT prevalansı en düşük yüksek gelirli ülkelere (%25,3), en yüksek Sahra Altı Afrika'da (%36,3) olduğu saptandı (Mills vd., 2016; İbrahim vd., 2012). Türkiye'de, her üç bireyden birinin HT hastası olduğu ve bu hastaların büyük bir kısmının durumlarının farkında olduğu belirtilmektedir. Ülke genelinde yetişkin nüfus arasında HT görülme prevalansı %30,3 olup, bu oran kadınlarda %32,3 iken erkeklerde %28,4 olarak tespit edilmiştir (Sengul vd., 2016).

Hipertansiyonun etiyolojisinde genetik yatkınlık, beslenme alışkanlıkları, fiziksel aktivite düzeyleri, kronik böbrek hastalıkları, hormonal dengesizlikler ve kullanılan farmakolojik ajanlar gibi çeşitli faktörler rol oynamaktadır (Gupta vd., 2010).

2.1.2 Hipertansiyon Sınıflandırması

Bir bireyin kan basıncı, önceden belirlenmiş bir eşik değerini aştığında, hipertansiyon olarak tanımlanır (Kannel, 1996). Araştırmalar, kan basıncının 115/75 mmHg değerinin üzerine çıkmasıyla birlikte KVVH riskinin artış gösterdiğini göstermektedir. Epidemiyolojik verilere dayanarak, kan basıncı değerlerinin yükselmesi ile hedef organ hasarı, kardiyovasküler ve renal morbidite ve mortalite dahil olmak üzere, olumsuz sağlık sonuçlarının artışı gözlemlenmiştir (Vasan vd., 2001; Lewington, 2002). Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) raporuna göre KB optimal, normal, yüksek-normal ve HT olarak 4 gruba ayrılmıştır. Tablo 2.1’de kan basıncının düzeylerinin tanımları ve sınıflandırılması verilmiştir.

Tablo 2.1: Kan Basıncı Düzeylerinin Tanımları ve Sınıflandırılması

Kan Basıncı (mmHg) Kan Basıncı Derecesi	Sistolik	Diastolik
Normal	<130	<85
Yüksek-Normal	130-139	85-89
Hipertansiyon Evre 1	140-159	90-99
Hipertansiyon Evre 2	≥160	≥100

Kaynak: Unger vd., 2020.

Kan basıncı, hipertansiyon için önemli bir gösterge işlevi görür. Aynı kan basıncı seviyesine sahip bireyler arasında HT'nun farklı evreleri bulunabilir. HT tanısı almayan bazı bireylerde bile yükselen kan basıncı değerleri gözlemlenebilir. Kardiyovasküler hastalık riskinin hesaplanmasında, KB değerleri, diğer KVVH risk faktörleri ve hastalık göstergeleri ile birlikte ele alınmalıdır (Giles vd., 2009). Tablo 2.2’ de kan basıncı yükseliği ile risk grupları verilmiştir.

Tablo 2.2: Kan Basıncı Yüksekliği ile Risk Grupları

Kan basıncının derecesi (mmHg)	Risk grubu A risk faktörleri yok HOH/KKH yok	Risk grubu B Diyabet hariç en az bir risk faktörü var HOH/KKH yok	Risk grubu C HOH/ KKH, ve/veya var (diğer risk faktörleri var veya yok)
Yüksek-normal (130-139 / 85-89)	Non-farmakolojik tedavi	Non-farmakolojik tedavi	İlaç tedavisi ©
Evre 1 (140-159 / 90-99)	Non-farmakolojik tedavi (12 aya kadar)	Non-farmakolojik tedavi (6 aya kadar)	İlaç tedavisi
Evre 2 ve 3 (≥ 160 / ≥ 100)	İlaç tedavisi	İlaç tedavisi	İlaç tedavisi
©: Kalp yetersizliği, böbrek yetersizliği veya diyabet'i olanlar. HOH: Hedef organ hasarı, KKH: Klinik kardiyovasküler hastalık, DM: Diabetes mellitus			

Kaynak: TKD, 2017.

2.2 Hipertansiyon ve Beslenme

Hipertansiyonda yaşam tarzındaki değişiklikler aynı zamanda diyetle ilişkili hastalıkların birlikte ortaya çıkmasından kaynaklanan diğer kardiyovasküler risk faktörlerinin kontrolüne katkıda bulunur. Kan basıncı üzerinde etkili olan önerilen temel yaşam tarzı değişiklikleri arasında, sodyum alımının ve alkol tüketiminin kısıtlanması, meyve, sebze ve kalsiyum açısından zengin bir diyetin benimsenmesi, özellikle hayvansal kökenli düşük yağ içerikli gıdaların tercih edilmesi, ideal vücut ağırlığının korunması veya gerektiğinde ağırlık kaybının hedeflenmesi bulunmaktadır. Ayrıca, aşırı kilo veya obezite durumlarında fiziksel aktivite düzeylerinin artırılması ve tütün ürünlerinin kullanımının kesilmesi de kritik önem taşımaktadır (Mancia vd., 2013).

2.2.1 DASH Diyet

Hipertansiyonun farmakolojik olmayan yöntemlerle kontrol altına alınmasında etkili bir strateji, Hipertansiyonu Durdurmak için Diyet Yaklaşımları adı verilen beslenme düzeninin benimsenmesidir (Appel vd., 1997). Birçok ulusal kılavuz komitesi tarafından onaylanan DASH yeme düzeni, normalin üzerinde kan basıncı olan hastaların yönetimi için önerilmektedir (Chobanian vd., 2003; Williams vd., 2004). Aynı zamanda Ulusal Kalp, Akciğer ve Kan Enstitüsü

(NIH), Amerikan Kalp Derneği, Amerikalılar için Beslenme Rehberi ve ABD'nin yüksek tansiyon tedavisine yönelik kılavuzları tarafından da tavsiye edilmektedir (Asemi vd., 2013). DASH diyeti, sebze ve meyve tüketiminin artırılmasını, yağsız et ve süt ürünlerinin tercih edilmesini ve mikro besinlerin diyet içerisine aktif olarak dahil edilmesini teşvik etmektedir. Ek olarak, bu beslenme düzeni, günlük sodyum alımının yaklaşık 1500 mg seviyesine indirilmesini de savunmaktadır (Challa vd., 2023). DASH diyetinin olumlu etkileri, yüksek potasyum, kalsiyum, magnezyum ve diyet lifi içeriği ile birlikte sodyum, trans yağlar, doymuş yağlar, toplam yağ ve diyetdeki kolesterol miktarının azaltılması gibi unsurların bu diyetin faydalı bileşenleri olarak değerlendirilmesinden kaynaklanmaktadır (Karanja vd., 1999). Bu diyetinin, natriüretik bir etki sergilediği ve renin-anjiyotensin-aldosteron sistemine etki ederek, bu etkileşimin sonucu olarak hipotansif etki yaratan vasküler ve hormonal yanıtları tetiklediği belirlenmiştir (Maris vd., 2019; Akita vd., 2003). DASH diyetinin natriüretik etkisi, öncelikle meyve, sebze ve az yağlı süt ürünlerinden elde edilen yüksek potasyum ve kalsiyum içeriğine dayanır. Potasyum, kan basıncının düzenlenmesindeki önemli rolü ve natriüretik etkisi sayesinde tanınır ve kalsiyumun diyetteki sodyumun kan basıncı üzerindeki etkilerini azalttığı gösterilmiştir. (Staruschenko, 2018; Villa-Etchegoyen vd., 2019).

2.2.2 Makro Besin Ögeleri: Proteinler, Karbonhidratlar ve Yağlar

2.2.2.1 Karbonhidratlar

Karbonhidratların sınıflandırılmasında, basit (monosakaritler ve disakaritler gibi) ve kompleks (nişasta ve glikojen gibi) olmak üzere geleneksel kategorilere ayrılmış olmalarına karşın, kardiyometabolik etkilerin değerlendirilmesinde, bu temel ayrımın ötesinde, çeşitli ilave özelliklerin de göz önünde bulundurulması esastır. Bu ilave özellikler arasında; diyet lifi içeriği, gıdaların kepek ve mikrobiyota bakımından zenginliği, gıdanın fiziksel yapısı (örneğin, bozulmamış, minimum düzeyde işlenmiş, rafine edilmiş veya sıvı formda oluşu) ve potansiyel olarak glisemik tepkilerin yanı sıra yutulmasını takiben hepatik de novo lipogenezin indüksiyonu yer almaktadır (Mozaffarian vd., 2011). Karbonhidrat kalitesinin çeşitli boyutlarına ilişkin sınıflandırmanın belirsizliği

devam etmekle birlikte, karbonhidrat kalitesinin kardiyometabolik sağlık üzerindeki etkilerinin çok yönlü olduğu açıkça ortadadır. Diyet lifinin etkileri, bu bağlamda, serum trigliserit düzeylerini düşürmek, düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) kolesterolü azaltmak, kan şekerini stabilize etmek ve kan basıncını kontrol altına almak gibi parametreler üzerinde en kesin biçimde belirlenmiş olanlardır (Anderson vd., 2004; Whelton vd., 2005). Düşük karbonhidratlı diyetler, tavsiye edilenden daha az kalori alımına veya bunun yerine sağlıksız yağların tüketilmesine yol açabilecek kadar sağlıklı değildir. DASH kapsamındaki sağlıklı karbonhidratlar şunları içerir: Yeşil yapraklı sebzeler (lahana, brokoli, ıspanak, karalahana, hardal), tam tahıllar (kırık buğday, darı, yulaf), düşük glisemik indeksli meyveler, baklagiller ve fasulye (Challa vd., 2023). Diyetin karbonhidrat içeriğinin, toplam enerji alımının %45-60 aralığında belirlenmesi tavsiye edilmektedir (TÜBER, 2022)

2.2.2.2 Proteinler

Diyet proteinlerinin besinsel değeri için, bu proteinlerin ince bağırsağın lümeninde yer alan proteazlar ve peptidazlar gibi enzimler tarafından amino asitler (AA), dipeptitler veya tripeptitler gibi daha küçük birimlere hidrolize edilmesi zorunludur. Eğer bu hidroliz işlemi gerçekleşmezse, diyet proteinleri herhangi bir besin değeri sunmaz. Bu bağlamda, diyet proteininde bulunan amino asitlerin içeriği, sindirilebilirlik katsayıları ve bunların göreceli oranları, proteinin besin değeri belirleyen temel faktörlerdir (Tome, 2013). Protein eksikliği, çeşitli klinik sendromların oluşumunda kritik bir etken olarak kabul edilmekte olup; kalp yetmezliği, kardiyovasküler anormallikler ve hipertansiyon gibi ciddi sağlık sorunlarına yol açabilmektedir (Munro, 2012). Son yıllarda yapılan araştırmalar, hayvansal proteinlerin yerine bitkisel protein alımının artmasının, kan basıncını düşürmede ve hipertansiyon gelişimini önlemede olumlu bir etkiye sahip olabileceğini göstermektedir (Wang vd., 2008). Bitkisel proteinler lif, antioksidanlar ve diğer besleyici bileşenler açısından zengindirler, bu da kardiyovasküler sağlık için fayda gösterir (Joshi vd., 2020). DASH diyeti, baklagiller, soya ürünleri, kabuklu yemişler ve tohumlar gibi bitkisel kaynaklı proteinlerin tüketimine dair porsiyon miktarlarının artırılmasını tavsiye etmektedir. Diyet içerisindeki hayvansal

protein kaynakları, esas olarak yağ oranı düşük et çeşitleri, az yağlı süt ürünleri, yumurta ve balık gibi besinlerden oluşmalıdır. İşlenmiş ve kurutulmuş et ürünleri, hipertansiyonun oluşumuna katkıda bulundukları ve aynı zamanda kanserojen maddeler içerdikleri gerekçesiyle tüketimleri önerilmemektedir (Challa vd., 2023). DASH diyeti, potasyum, kalsiyum ve magnezyum bakımından zengin besinlerin diyet içerisine dahil edilmesini de önermektedir; zira bu mineraller, endotel disfonksiyonunun önlenmesine katkı sağlar ve endotelyal düz kasların gevşemesini destekler (Urrico, 2018; Garcia-Rios vd., 2018). Önerilen günlük protein alımı, egzersiz düzeyine, yaşa, böbrek fonksiyonuna ve diğer faktörlere göre değişir ortalama %15-20'dir (TÜBER, 2022).

2.2.2.3 Yağlar

Vücutta yağlar, yağda çözünen vitaminlerin ve diğer bazı besin maddelerinin emilimine katkı sağlamanın yanı sıra, çeşitli önemli işlevlere sahiptir. Bunlar arasında kolayca erişilebilen ve depolanabilen enerji kaynağı olmaları, tüm hücre zarlarının yapısal ve işlevsel bileşenleri olarak görev yapmaları ve eikosanoidler ile hücre sinyal molekülleri gibi biyoaktif bileşiklerin öncüleri olmaları bulunmaktadır (Field vd., 2019). Yağlar, uzun bir süre boyunca kronik hastalıkların yaygınlaşmasında temel etken olarak kabul edilmişlerdir (Sacks vd., 2017). Yağlar günümüzde, sağlık üzerine olumlu etkileri olan "iyi" yağlar ve sağlık açısından potansiyel zararları bulunan "kötü" yağlar olmak üzere iki ana kategoriye ayrılmaktadır. Sağlığa yararlı olarak değerlendirilen yağlar, iltihabi süreçlerin önlenmesine katkıda bulunur, esansiyel yağ asitlerinin alımını sağlar ve genel sağlık durumunun iyileştirilmesine yardımcı olur (Wang vd., 2016). Ölçülü tüketim durumunda, bu yağların Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein (HDL) düzeylerini artırdığı ve küçük yoğunluklu Düşük Yoğunluklu Lipoprotein (LDL) partiküllerinin miktarını azalttığı belgelenmiştir. DASH diyetinde yer alan iyi yağ kaynaklarından bazıları şunlardır: zeytin yağı, avokado, fındık, kenevir tohumu, keten tohumu, balıklar. Margarin, sebze yağları ve kısmen hidrojenize edilmiş bitkisel yağlar gibi sağlığa zararlı kabul edilen yağlar, ateroskleroz sürecini teşvik eden küçük yoğunluklu LDL partiküllerinin artışına neden olmaktadır (Challa vd., 2023). Yağlar, yoğun bir

enerji kaynağı olarak tanımlanmaktadır; günlük %30-45 yağ alımı önerilmektedir (TÜBER, 2022). Doymuş yağ asitlerinin, çoklu doymamış yağ asitleri ile değiştirilmesi, serum kolesterolü ve LDL kolesterol düzeylerinde anlamlı bir düşüşe neden olmakta ve bu değişiklik, koroner mortalite oranlarını azaltmaktadır (Meral, 2018).

2.2.3 Mikro Besin Öğeleri: Vitaminler, Mineraller ve Omega-3 Yağ Asitleri

2.2.3.1 Sodyum

Sodyum, insan vücudunun hayati işlevlerini sürdürmesi için elzem olan bir besin ögesidir; sinir ve kas sistemlerinin işleyişinde önemli roller üstlenmekle birlikte, organizmanın hidrasyon ve elektrolit dengesinin korunmasında kritik bir rol oynar (Meneton vd., 2005). Tuz, iyonik karakter gösteren bir bileşik olup, bileşiminde %40 oranında sodyum ve %60 oranında klorür iyonları bulunduran sodyum klorürden meydana gelir (Alderman, 2010). Aşırı tuz alındığında vücuttan atılımı böbrekler için büyük zorluk oluşturur (He vd., 2007). Dünya Sağlık Örgütü tarafından >5 g aşırı sodyum tüketimi olarak tanımlanmıştır (WHO, 2012). Aşırı sodyum alımının kan basıncını etkileyerek hipertansiyonun başlaması ve sonuç olarak kardiyovasküler komplikasyonlarla ilişkili olduğuna dair kanıtlar mevcuttur. (Weinberger, 1996; Strazzullo vd., 2009). Hipertansiyonun tedavisine yönelik olarak, 1948 yılında Kempner tarafından pirinç diyeti önerilmiştir. Kempner, hipertansiyon tanısı almış 500 hastayı kapsayan bir çalışmada, günlük 20 g protein, düşük yağ ve 0,5 gramdan az tuz içeren, pirinç ve meyve odaklı bir diyet uygulamıştır. Bu diyetin uygulanması sonucunda, hastalarda kan basıncında iyileşme, kalp boyutunda küçülme, T dalgalarında düzelme ve hipertansif retinopati durumlarında iyileşme gözlemlenmiştir. Ancak pirinç diyeti, tat ve lezzet yönünden yetersiz bulunarak uzun vadeli bir diyet seçeneği olarak kabul edilmemiştir. Kempner'in çalışmasını takiben, tuz alımı ile yüksek kan basıncı arasındaki ilişki daha detaylı olarak kavranmış ve bu bilgi ışığında, hipertansiyon hastaları için uygundur diye düşünülen düşük tuz içerikli diyetler üzerine araştırmalar başlatılmıştır (Kempner, 1948). Tuz, insan yaşamı için zorunlu bir elektrolit olup, gıda maddelerinin pişirilmesi, tatlandırılması ve korunmasında yaygın olarak kullanılmaktadır (He vd., 2010). İyotlu sofratuzunun kullanımı ile iyot

eksikliğine bağlı bozukluklarda azalma gözlemlendiği belirlenmiştir. Ayrıca, tuz içeriği açısından hayvansal kaynaklar, bitkisel kaynaklara kıyasla daha zengindir (Buss vd., 1987). İşlenmiş gıdaların üretim sürecinde tuzun yoğun bir şekilde kullanılması nedeniyle, günlük sodyum alımının %75'inden fazlası işlenmiş gıdalar aracılığıyla sağlanmaktadır (Ha, 2014). DASH diyeti, yönergeler, yiyecek seçimleri ve davranış değişikliklerinin bir kombinasyonu yoluyla sodyum alımını azaltarak daha iyi sağlığa ve özellikle iyileştirilmiş kardiyovasküler sonuçlara katkıda bulunmaktadır (Derkach vd., 2017).

2.2.3.2 Potasyum

Potasyum önemli bir hücre içi iyonudur. Kaslar ve sinirler gibi uyarılabilir hücrelerde fonksiyonların korunması açısından kritik bir öneme sahiptir. Yaygın olarak meyve ve sebzelerde bulunur (Adrogué vd., 2014). Besinlerin tuzlanması ve sıvıların uzaklaştırılması işlemleri, sodyum ve potasyum dengesinde değişikliklere yol açar ve besinlerin potasyum içeriğinin azalmasına neden olur. Son dönemlerde Batı diyetinin benimsenmesinin artması, aşırı tahıl ve işlenmiş gıda tüketimi ile birlikte meyve ve sebze alımının azalmasına neden olmuş ve bu durum, potasyum düzeyi düşük, sodyum düzeyi yüksek bir beslenme alışkanlığına sebebiyet vermiştir (Weaver, 2013; Stone vd., 2016). Bir araştırmada, günlük potasyum alımının 20–30 mmol (yaklaşık 700–1200 mg) artırılmasıyla, sistolik kan basıncında 2 ila 3 mmHg'lik bir düşüş gözlemlendiği belirlenmiştir (Khaw vd., 1982). Kan basıncındaki 2 mmHg'lik bir azalma, kardiyovasküler hastalıklar ve felç kaynaklı ölüm oranlarında yaklaşık %4 ila %6 arasında bir düşüşe neden olabileceği gözlemlenmiştir (Stamler, 1991). Amerikan Kalp Derneği, Amerika Birleşik Devletleri'nde diyet yoluyla potasyum alımının artması halinde hipertansiyon prevalansında %17 oranında bir azalma ve yaşam süresinin ortalama 5,1 yıl uzayabileceğini öngörmektedir (Roger vd., 2012). Ortak Ulusal Komite'nin Yedinci Raporu yeterli potasyum alımı kan basıncının düşürmesinde etkili bir diyet bileşeni olabileceğini göstermektedir. Hipertansiyonun önlenmesi için günde >3500 mg potasyum içeren bir diyet önerilmektedir (Chobanian vd., 2003). Kan basıncı ve kardiyovasküler hastalıkların yönetiminde, potasyum alımının yanı sıra, diyet içerisindeki sodyum-potasyum oranının da kritik bir öneme sahip olduğu

bilinmektedir. Diyetle ve idrarda yüksek bir sodyum-potasyum oranının, artmış kan basıncı ve kardiyovasküler hastalık riski ile ilişkili olduğu gözlemlenmiştir. Bu oranın, tek başına sodyum veya potasyum alımına kıyasla daha güçlü bir etki yaptığı gözlemlenmiştir (Cook vd., 2009; Umesawa vd., 2008). DASH diyeti, besleyici besinlere - özellikle meyveler, sebzeler, tam tahıllar, baklagiller, az yağlı süt ürünleri ve yağsız proteinlere - vurgu yaparak potasyum alımını önemli ölçüde artırmaktadır. Artan potasyum alımı, özellikle hipertansiyonun yönetimi ve azaltılması başta olmak üzere çeşitli sağlık yararlarıyla ilişkilendirilmektedir (Chan vd., 2022).

2.2.3.3 Magnezyum

Magnezyum, kardiyovasküler sistem ve hücresel işlevler üzerinde kritik bir etkiye sahip esansiyel bir mineraldir. Mikroskobik düzeyde, magnezyumun rolü, kasılmayı sağlayan proteinlerin aktivitesini modüle etmek ve hücre zarları arasında kalsiyum, sodyum ve potasyum gibi hayati öneme sahip minerallerin transportunu düzenler (Laurant vd., 2000; Hoenderop vd., 2005). Araştırmalar, magnezyumun arteriyel kan basıncının modülasyonunda önemli bir faktör olduğunu ortaya koymaktadır (Zhang vd., 2016). Magnezyum eksikliği, tip 2 diyabet, metabolik sendrom, artmış C reaktif protein seviyeleri ve hipertansiyon gibi çeşitli hastalıkların gelişimine katkıda bulunabilecek bir faktör olarak tanımlanmıştır (Rosanoff vd., 2012). Magnezyum eksikliği durumunda, arteriyel yapıların vazokonstriktör ajanlara karşı artan bir reaktiflik sergilediği ve vazodilatör maddelere olan yanıtlarının azaldığı gözlemlenmiştir. Magnezyum, vasküler düz kas hücrelerinin membranlarında kalsiyumun taşınması ve hücre içine girişini inhibe ederek, Ca^{2+} iyonlarına antagonizma gösterir. Bu nedenle, magnezyum alımının insüfisyansı durumunda intrasellüler Ca^{2+} konsantrasyonunda bir artış meydana gelir, bu durum ise vasküler düz kasların kontraksiyonuna ve dolayısıyla damar kasılmasına neden olur (Sontia vd., 2007). Periferik dirençteki artışın sonucu olarak arteriyel kan basıncında bir yükselme gözlemlenir (Touyz, 2003). Magnezyumun alımı, yüksek potasyum ve düşük sodyum içeriği ile kombinasyon halinde alındığında, kan basıncını düşürme üzerindeki etkinliği artış göstermektedir. Kan basıncının daha fazla düşürülmesi amacıyla, diyet ve takviyeler yoluyla günlük olarak 1000 mg

magnezyum, 4,7 g potasyum ve 1,5 g'dan az sodyumun bir arada tüketilmesi tavsiye edilmektedir (Houston, 2011). Magnezyum ve taurin bileşenlerinin kombine alımı, hücre içerisindeki sodyum ve kalsiyum seviyelerinin azalmasına yol açtığı için, bu durum artırılmış antihipertansif etkilere neden olabilir. Günlük 1000-2000 mg taurin takviyesi alınması önerilmektedir. Şelatlı magnezyumun bir amino asitle birlikte kullanıldığında daha iyi emilir ve ishali azaltır (Yamori vd., 2010). Böbrek yetmezliği olan hastalar magnezyum alımında dikkatli olmaları gerekmektedir (Han vd., 2017). DASH diyeti, yapraklı yeşillikler, kuruyemişler, tohumlar, tam tahıllar, baklagiller, balık ve az yağlı süt ürünleri gibi magnezyum açısından zengin gıdalara vurgu yaparak magnezyum alımını önemli ölçüde artırmaktadır. Bu artan magnezyum alımı, özellikle kan basıncının ve genel kardiyovasküler sağlığın yönetilmesinde çeşitli sağlık yararları ile ilişkilendirilmiştir (Juraschek vd., 2017).

2.2.3.4 Demir

Demir (Fe), hemoglobin oluşumunda, oksijen taşınmasında, DNA sentezinde, elektron taşınmasında ve kas fonksiyonunda rol oynayan önemli bir eser elementtir (Mohammadifard vd., 2019). Diyetlerde hem ve hem olmayan demir olarak bulunur (Geissler vd., 2011). Hem demir kırmızı et, kümes hayvanları ve balıkta bulunur, hem olmayan demir sebzeler, tahıllar, baklagiller gibi besinlerde bulunur (Hallberg vd., 1996). Hem demir eksikliği hem de demirin aşırı birikimi, reaktif oksijen türlerinin oluşumunu tetikleyerek oksidatif stres ve inflamasyon seviyelerini artırabilir, bu durumlar mitokondriyal işlevselliğe zarar verebilir ve sonuç olarak kan basıncının yükselmesine yol açabilir (von Drygalski vd., 2013; Zhang vd., 2019). Diyetlerde bulunan iki tür demir, hem ve hem olmayan demir, farklı metabolik yolları takip eder ve bağırsaklardan emilim oranları farklıdır. Bu özellikleriyle, kardiyovasküler hastalıkların patofizyolojisinde farklı etkilere sahip olabilirler (Hallberg, 2002; Cade vd., 2005). Orta düzeyde demir alımının hipertansiyon riskinin azalmasıyla önemli bir ilişkisi olabilir. Ancak, toplam veya hem içermeyen demir alımı belirli bir seviyenin üzerine çıktığında, hipertansiyon riski artabilir. Yüksek demir seviyelerinin hipertansiyon riskini artırma mekanizması, büyük olasılıkla, reaktif oksijen türlerinin, lipid peroksidasyonunun ve LDL-oksidasyonunun

oluşumunu teşvik ederek hücrel makromoleküllere zarar verme ve endotel hasarını ile aterosklerotik plak oluşumunu teşvik etme kapasitesine dayanmaktadır (Zhang vd., 2022). DASH diyeti genel olarak yeterli demir alımını desteklemekle birlikte, diyeti uygulayan bireyler, özellikle demir eksikliği riski taşıyorlarsa, demir açısından zengin çeşitli gıdaları tükettiklerinden emin olmalıdırlar. Hem demiri kaynakları olan et veya balık tüketmeyen bireyler, hem olmayan demir alımlarına özellikle dikkat etmeli ve bu gıdaları emilimi artırmak amacıyla C vitamini açısından zengin gıdalarla birleştirmeyi düşünmelidirler (Ibsen vd., 2022). Eğer normal bir diyet içerisindeki demirin yaklaşık %10'unun emildiği kabul edilirse, günlük olarak gereken demir miktarı yaklaşık 9 mg olarak hesaplanır (Baysal, 2004).

2.2.3.5 Omega 3 yağ asitleri

Soğuk su balıkları, balık yağları, keten, keten tohumu, keten yağı ve kuruyemişlerde bulunan omega-3 yağ asitlerinin, gözlemsel, epidemiyolojik ve prospektif klinik çalışmalar çerçevesinde kan basıncını düşürme kapasitesine sahip olduğu belirlenmiştir (Mori vd., 1999). Kan basıncında gözlemlenen ortalama düşüş, sistolik basınçta 8 mmHg ve diyastolik basınçta 5 mmHg olarak kaydedilmiştir. Ayrıca, kalp atış hızında, genellikle yaklaşık 6 haftalık bir süre zarfında, dakikada yaklaşık 6 atım oranında bir azalma gözlemlenmektedir (Carpenter vd., 2013; Houston, 2010). Günlük olarak alınan 4-9 g balık yağı veya 3-5 g dokosaheksaenoik asit (DHA) ve eikosapentaenoik asit (EPA)'nın kombinasyonu, kan basıncını düşürme potansiyeline sahiptir (Noreen vd., 2012). Omega-3 yağ asitlerinin, endotelial nitrik oksit sentaz (eNOS) ve nitrik oksit seviyelerinde bir artış, endotel disfonksiyonunda iyileşme, plazma norepinefrin düzeylerinde bir azalma, parasempatik sinir sistemi (paraSNS) tonusunda bir artış, anjiyotensin dönüştürücü enzim (ACE) aktivitesinin inhibisyonu ve insülin direncinde iyileşme gibi kan basıncını düzenleyen çeşitli kardiyovasküler etkileri bulunmaktadır (Colussi vd., 2017; Houston, 2014). Omega-6 yağ asitlerinin omega-3 yağ asitlerine ideal oranı 1:1'den 1:4'e kadar değişkenlik göstermekte olup, çoklu doymamış yağların doymuş yağlara oranı ise 1,5'ten 2,0'a kadar yüksek seviyelerde olmalıdır (Eaton vd., 1997). Önerilen günlük dozaj, EPA'nın DHA'ya oranı 3:2 olan, günlük 3000 ila 5000 mg

arasında kombine DHA ve EPA içermektedir. Bu dozajın yaklaşık yarısı, her gramda 100 mg DHA içeren ve gama/delta tokoferol ile zenginleştirilmiş GLA (Gamma-Linolenik Asit) formunda olmalıdır. EPA'nın kullanımı, kan basıncını düşürme ve omega 3 indeksini %8 veya daha yüksek bir seviyeye çıkartarak optimal kalp sağlığının korunmasına yönelik olarak önerilmektedir (Borghi vd., 2017). DHA, kan basıncını düşürmede EPA'dan daha etkilidir ve tek başına uygulandığında günde 2 g oranında verilmelidir (Mori vd., 1999). Omega-3 yağ asitleri, kan basıncını düşürme, lipid profillerini iyileştirme, endotel fonksiyonunu geliştirme, kalp atış hızını ve aritmileri azaltma, inflamasyonu azaltma ve kardiyovasküler olay riskini azaltma yetenekleri nedeniyle hipertansiyonu olan bireyler için gereklidir. Yağlı balıklar ve bazı bitki bazlı kaynaklar gibi omega-3 açısından zengin gıdaların diyetle dahil edilmesi, bu sağlık yararlarını sağlayabilir ve hipertansiyonun yönetimini destekleyebilir. DASH diyeti, yağlı balıkları ve bitki bazlı omega-3 kaynaklarını teşvik ederek omega-3 alımını artırmaktadır (Choi vd., 2015).

2.2.3.6 Vitaminler

Literatürde mevcut olan çalışmalar, kombine besin maddeleri, vitaminler, mineraller ve antioksidanlar içeren diyetlerin kan basıncını düşürme kapasitesini açık bir şekilde ortaya koymaktadır (Houston, 2007). Çeşitli diyetlerin, bireysel besin öğelerine kıyasla antihipertansif ve kardiyovasküler sağlık üzerindeki üstün faydalarına rağmen, askorbik asit (C vitamini) formundaki tekil bir besin öğesinin, hem normotansif hem de hipertansif bireylerde kan basıncı düzenlemesi üzerindeki potansiyel önemli etkisi, mevcut literatürde dikkate değer bulgular arasında yer almaktadır (Block vd., 2008).

Epidemiyolojik, klinik ve deneysel çalışmaların çoğu, D vitamini'nin aktif metaboliti olan 1,25-Dihidroksikolekalsiferol (1,25 [OH]-2D-3)'ün plazma konsantrasyonları ile kan basıncı arasındaki potansiyel ilişkiyi ortaya koymaktadır (Li vd., 2002). D3 Vitamini, Ca^{2+} fosfat metabolizması, renin-anjiyotensin-aldosteron sistemi, bağışıklık sistemi, endokrin bezlerinin kontrolü ve endotel disfonksiyonu üzerindeki etkileriyle kan basıncını etkiler (Bednarski vd., 2007). 25 hidroksivitamin D seviyesinin 60 ng/mL olması tavsiye edilir (Houston, 2014).

Düşük serum B₆ vitamini seviyeleri insanlarda hipertansiyonla ilişkilidir (Keninston vd., 1990). Aybak ve arkadaşlarının insan üzerinde yaptığı bir çalışmada yüksek dozda B₆ vitamininin kan basıncını önemli ölçüde düşürdüğünü öne sürdü (Aybak vd., 1995). Piridoksin (B₆ vitamini), merkezi sinir sisteminde norepinefrin, epinefrin, serotonin, gamma-aminobütirik asit (GABA) ve kinurenin gibi çeşitli nörotransmitter ve hormonların sentezinde kritik bir kofaktör rolü üstlenir. Bu vitamin, aldehitlerin nötralizasyonunu destekleyerek sistein sentezini teşvik eder, glutatyon üretimini artırır, kalsiyum kanallarının blokajına katkıda bulunur ve insülin direncini iyileştirir (Houston, 2007). Önerilen doz ağızdan 200 mg/gündür (Houston, 2014). DASH diyeti, meyveler, sebzeler, tam tahıllar, yağsız proteinler ve az yağlı süt ürünleri açısından zengin, çeşitli ve dengeli bir beslenmeyi teşvik ederek vitamin alımını artırmaktadır. Bu kapsamlı yaklaşım, temel vitaminlerin yeterli miktarda alınmasını sağlayarak genel sağlığa ve hipertansiyonun etkin yönetimine katkıda bulunmaktadır (Kaur vd., 2024).

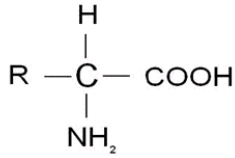
2.3 Amino Asitler

Amino asitler, doku proteinleri için yapı taşlarıdır ve çok büyük fizyolojik öneme sahip birçok düşük moleküler ağırlıklı maddenin (kreatin, karnitin, karnosin, tiroid hormonları) sentezi için gerekli substratlardır (Blachier vd., 2011). Büyüme veya nitrojen dengesine bağlı olarak AA, geleneksel olarak beslenme açısından esansiyel veya esansiyel olmayan olarak sınıflandırılmıştır (Baker, 2009). Doğadaki 300'den fazla AA'nın yalnızca 20'si (α -AA) proteinin yapı taşı olarak görev yapar (Curis, 2007). Besinsel açıdan esansiyel 9 tane AA var, karbon iskeletleri hayvan hücreleri tarafından sentezlenmeyen ve bu nedenle diyetle sağlanması gereken AA'lardır (Wu, 2009). Esansiyel olmayan 11 tane AA var (NEAA), optimal gereksinimleri karşılamak için vücut tarafından yeterli miktarlarda yeniden sentezlenebilen AA'lardır (Novelli vd., 2007). AA'nın anormal metabolizması tüm vücut homeostazisini bozar, büyüme ve gelişmeyi bozar ve hatta ölüme neden olabilir (Orlando, 2008).

Amino asitler, proteinlerin yapısal ve fonksiyonel özelliklerini belirleyen, yan zincirlerindeki hidrofobik veya hidrofilik karakteristiklerine göre çeşitlilik gösteren moleküllerdir (Biro, 2006). Amino asitler, biyokimyasal reaksiyonlarda

katalizör işlevi de üstlenmektedir. Bu bağlamda, kimyasal reaksiyonların hızını artıran özel proteinler olan enzimler, reaksiyonları kolaylaştırmak amacıyla amino asitlerin yan zincir özelliklerinden faydalanmaktadır (Holliday vd., 2009).

Amino asitlerin moleküler yapısı, bir amino grubu (NH₂), bir karboksil grubu (COOH), bir hidrojen atomu (H) ve karakteristik bir R yan zinciri olmak üzere dört temel bileşene sahiptir. Amino asitler arasındaki temel farklılık, R grubunun özgül kimyasal yapıdaki varyasyonlarından kaynaklanmaktadır (Lopez vd., 2023). Şekil 2.1’de amino asitin kimyasal yapısı verilmiştir.



Şekil 2.1: Amino Asitin Kimyasal Yapısı

Kaynak: Demirci, 2016

2.3.1 Esansiyel Amino Asitler

Esansiyel amino asitler, insan organizmasının metabolik ürünler aracılığıyla biyosentezini gerçekleştiremediği, biyolojik açıdan elzem moleküller olarak tanımlanır (Wu, 2021). İnsan vücudunun bu amino asitleri sentezleyebilecek metabolik yolları barındırmaması sebebiyle, bu amino asitleri diyet yoluyla dışarıdan alınması zorunludur (Hou vd., 2015). İnsanlar için fenilalanin, valin, triptofan, treonin, izolösin, metiyonin, histidin, lösin, lizin olmak üzere dokuz tane esansiyel amino asit var (De Koning, 2013). Esansiyel amino asitlerin eksikliği durumunda, iştahsızlık ve kusma gibi semptomlar; organik ve inorganik besin maddelerinin absorpsiyonu, transportu ve depolanması süreçlerinde meydana gelen disfonksiyonlar; nörotransmitter sentezindeki azalma; duygusal rahatsızlıklar (örneğin, irritabilite, şiddetli depresyon ve anksiyete); sinirlilik ve uykusuzluk; anemi; ve oksijen taşınım kapasitesinin düşüklüğü gözlemlenebilir (Hou, 2018). Tablo 2.3’te esansiyel amino asitlerin vücuttaki görevleri verilmiştir.

Tablo 2.3: Esansiyel Amino Asitlerin Görevleri

Amino Asit	Görevi
Fenilalanin	Nörotransmitterlerin prekürsörü olarak işlev görmekte ve insanların duygusal durumlarının iyileştirilmesinde rol oynamaktadır (Flydal vd., 2013; Durukan vd., 2017).
Valin	Branş zincirli amino asitler (BCAA) olarak bilinir ve glikemi kontrolü, bağışıklık sistemi fonksiyonları ve metabolizma süreçlerinde önemli roller üstlenmektedir (Yu vd., 2021).
Triptofan	Serotonin ve niasin üretimi, duygusal durumun düzeltilmesinde önemli bir rol üstlenmektedir (Gostner vd., 2016; Kaşarcı, 2013).
Treonin	Organizmamız için elzem olan antikorlar, elastin ve kollajenin yanı sıra ürik asit ve pankreatik enzimlerin biyosentezinde aktif rol oynamaktadır (Ahmad vd., 2020).
Lösin	Glikoz homeostazının sürdürülmesi, kas dokusunun büyümesi ve onarımı, yara iyileşmesi süreçlerinde ve enerji metabolizmasının düzenlenmesinde rol oynamaktadır (Figen, 2019).
İzölösin	Egzersiz sırasında kan şekeri düzeylerinin düzenlenmesine katkı sağlar ve kas onarım süreçlerinde aktif bir rol üstlenmektedir (Holeček, 2021).
Metionin	Metilasyon süreçlerinde etkili olup, aynı zamanda antioksidan faaliyetler ve detoksifikasyon mekanizmalarında rol almaktadır (Andersen vd., 2016).
Histidin	Nörotransmitter fonksiyonu gösteren histaminin öncüsü olup, insan metabolizmasında kritik bir önem taşımaktadır (Holeček vd., 2020).
Lizin	Kas, doku ve kemik oluşumu ile bunların bakımında kritik bir rol üstlenirken, aynı zamanda bağışıklık sisteminin güçlendirilmesinde de önemli bir görevi yerine getirmektedir (Lanouette, 2014).

2.3.2 Esansiyel Olmayan Amino Asitler

Beslenme açısından esansiyel olmayan amino asitler, organizmalar tarafından bakım, büyüme, gelişme ve sağlığın sürdürülmesi için gereken ihtiyaçları karşılayacak yeterlilikte endojen olarak yeniden sentezlenebilen ve bu sebepten dolayı diyet yoluyla alınmasına gerek olmayan amino asitlerdir (Wu vd., 2013). İnsan vücudu için alanin, aspartat, asparajin, arginin, sistein, glutamat, glutamin, glisin, prolin, serin ve tirozin olmak üzere 11 esansiyel olmayan amino asit bulunmaktadır (van Spronsen vd., 2001). Tablo 2.4'te esansiyel olmayan amino asitlerin görevleri verilmiştir.

Tablo 2.4: Esansiyel Olmayan Amino Asitlerin Görevleri

Amino Asit	Görevi
Alanin	Glukoz-alanin döngüsünde kritik bir işlevi yerine getirir ve aynı zamanda kas proteinlerinin yapısının oluşturulmasına katkı sağlamaktadır (Lee vd., 2020).
Aspartat (Aspartik Asit)	Amino asit metabolizması ve beyin işlevlerinde önemli bir rol oynamaktadır (Stegink, 2020).
Asparajin	Amonyak eliminasyonu, hücresel enerji üretimi ve sinir sisteminin sağlıklı işlevselliğinde kritik roller üstlenmektedir (Jaeken vd., 2022).
Arginin	Nitrik oksit (NO) sentezinin prekürsörü olarak işlev görür, bu sayede vasküler gevşeme sağlanır, kan akışı artırılır ve arteriyel kan basıncı azaltılır. Ayrıca, hormonların biosentezinde kritik bir rol üstlenmektedir (Martí i Líndez vd., 2021).
Sistein	Kolajen üretiminin teşvik edilmesinde katkıda bulunur ve antioksidan özelliği taşıyan glutatyonun üretiminde önemli bir rol üstlenmektedir (Tesseraud, vd 2008).
Glutamat (Glutamik Asit)	Merkezi sinir sisteminde uyarıcı bir nörotransmitter olarak işlevsel bir rol üstlenirken, aynı zamanda hücre içi azot dengesinin korunmasında da önemli bir görevi yerine getirmektedir (Cooper vd., 2016).
Glutamin	Enerji üretiminde kritik bir kaynak olarak işlev görür ve amino asitlerin biyosentezinde önemli bir ara ürün olarak rol almaktadır (Cruzat vd., 2018).
Glutamin	Enerji üretiminde kritik bir kaynak olarak işlev görür ve amino asitlerin biyosentezinde önemli bir ara ürün olarak rol almaktadır (Cruzat vd., 2018).
Glisin	Kollajen üretiminde, kreatin sentezinde ve detoksifikasyon süreçlerinde önemli roller üstlenmektedir (Imenshahidi, 2022).
Prolin	Yara iyileşmesi ve doku onarımında katkı sağlar ve aynı zamanda bir antioksidan olarak görev üstlenmektedir (Karna vd., 2020).
Serin	Hücrelerin büyümesinde, nörotransmitter sentezinde ve kas fonksiyonlarında görev almaktadır (Kalhan vd., 2012).
Tirozin	Nörotransmitterlerin ve hormonların sentezi sürecinde aktif bir görev üstlenmektedir (Bloemendaal vd., 2018).

2.4 Protein Kalitesinin Değerlendirilmesi

Hayvansal ve bitkisel kaynaklı gıdalardan elde edilen proteinler, her bir besin materyalinde hem miktar hem de amino asit kompozisyonu açısından çeşitlilik gösterir. Diyet protein kalitesinin analizi, insanların aldığı amino asitlerin yeterli ve dengeli bir biçimde sağlanabilmesi bakımından kritik bir öneme sahiptir (Moughan, 2005; WHO, 2007). Protein kalitesinin belirlenmesi için

yaygın olarak kabul gören birkaç temel prensip bulunmaktadır. Bu prensipler, bir protein kaynağının belirli bir hedef demografik grubun ihtiyaç duyduğu esansiyel amino asitleri yeterli seviyede sağlama kapasitesine odaklanır. Bu kapsamda, protein kalitesinin değerlendirilmesi üç ana unsuru içerir (FAO, 2001; Hoffman vd., 2004):

- 1) Amino Asit Kompozisyonu: Bir protein kaynağının içerdiği amino asitlerin türü ve miktarı, o proteinin kalitesini belirleyen temel faktörlerden biridir. Bu komponent, proteinin içerdiği esansiyel amino asitlerin profiline odaklanır.
- 2) Esansiyel Amino Asitlerin Sindirilebilirliği: insan sindirim sistemi tarafından ne ölçüde etkili bir şekilde sindirilip emilebildiğini ifade eder. Bu faktör, alınan proteinin vücut tarafından kullanılabilirliğini doğrudan etkiler.
- 3) Hedef Popülasyonun Esansiyel Amino Asit Gereksinimleri: Farklı yaş, cinsiyet ve sağlık durumlarına sahip bireylerin esansiyel amino asitlere olan ihtiyaçları değişkenlik gösterir. Bu nedenle, protein kaynağının kalitesi, hedef popülasyonun spesifik gereksinimlerine göre değerlendirilir (Kurpad, 2013).

Bir proteinin içerdiği esansiyel amino asitlerin konsantrasyonu ve bu amino asitlerin sindirilebilirliği, söz konusu proteinin genel kalitesini tanımlayan temel ölçütler arasında yer alır (Gilani vd., 2012; FAO, 2013).

Protein kalitesinin değerlendirilmesinde iki yaygın skorumlama sistemi kullanılmaktadır: Protein Sindirilebilirliği Düzeltilmiş Amino Asit Skoru (FAO/WHO,1991) ve Sindirilebilir Esansiyel Amino Asit Skoru (FAO, 2013).

2.4.1 Amino Asit Skoru (AAS)

Amino asit skoru hesaplama yöntemi, besinde bulunan esansiyel amino asitlerden herhangi birinin eksikliğinin, diğer amino asitlerin kullanımı üzerinden gerçekleştirilen protein sentezi oranını sınırlayacağı üzerine kurulmuştur (Boye vd., 2012). Amino asit skoru, 1 g hedef proteindeki amino asit içeriğinin, referans protein veya gereksinime oranıdır (WHO/FAO, 2007).

En düşük sonuç, test edilen besinin amino asit skoru (AAS) olarak belirlenmektedir ve miligram/gram gösterilmektedir (Schaafsma, 2005). Bu yöntem Dünya Sağlık Örgütü (WHO), Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) ve Birleşmiş Milletler Üniversitesi (UNU) tarafından tavsiye edilen bir yöntemdir (WHO/FAO/UNU, 2007). Tablo 2.5'te 3-10 yaş bireyler için protein başına amino asit değerleri verilmiştir.

Tablo 2.5: 3-10 yaş bireyler için protein başına amino asit değerleri (mg/gün)

Amino Asit	Referans Değerler (mg/gün)
Histidin	12
İzolösin	22
Lösin	44
Lizin	35
Sistein + Metiyonin	17
Tirozin + Fenilalanin	30
Treonin	18
Triptofan	4.8
Valin	29

Kaynak: FAO, 2013

Protein ihtiyacı, bebeklik döneminde kilogram başına daha yüksek oranlarda bulunurken, çocukluk ve yetişkinlik dönemlerine doğru bu gereksinim azalma göstermektedir. FAO/WHO/UNU (2007), farklı yaş grupları için gram başına alınması gereken amino asit miktarlarını belirlemiştir (Köseoğlu, 2019).

2.4.2 Protein Sindirilebilirliği Düzeltilmiş Amino Asit Skoru (PDCAAS)

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), protein kalitesinin ölçümü için PDCAAS adında bir yöntem geliştirmiştir. Bu yöntem, gıdalardaki proteinlerin amino asit kompozisyonu ve sindirilebilirliğini temel alarak, diyetlerdeki protein kalitesinin değerlendirilmesine olanak tanır (FAO/WHO, 1991). Bu yöntemde, diyetlerdeki proteinlerin amino asit gereksinimlerini ne ölçüde karşılayabildiğini değerlendirmek için, genellikle sınırlayıcı amino asit miktarı proteinin sindirilebilirlik değeri ile çarpılmaktadır (Yang vd., 2012; FAO, 2013). Puanlama modelinin geçerliliği, yüzde yüz kesinti uygulaması, fekal ve ileal sindirilebilirlik değerlerinin kullanımı, protein kaynaklarında bulunan antinutrisyonel faktörlerin etkileri ve PDCAAS metodunun takviye

edilen amino asitlerin kalitesini tahmin etme uygunluğu gibi faktörlere bağlı olarak değerlendirilmektedir. PDCAAS değeri, 0 ile 100 aralığında değişir; 100'e yakın değerler, gıdanın yüksek kaliteli bir protein kaynağı olduğunu gösterirken, düşük değerler, protein kalitesinin az olduğunu göstermektedir (WHO/FAO,2007). Süt, yumurta ve et proteinlerinin PDCAAS değerleri, bitkisel gıdalara kıyasla önemli ölçüde daha yüksektir (Mathai vd., 2017). Daha düşük PDCAAS değerleri, sindirilebilirliklerinin daha az olması ve/veya vücudun ihtiyaç duyduğu belirli amino asitlerin eksikliği ile ilişkilendirilebilir (Berrazaga vd., 2019).

2.4.3 Sindirilebilir Esansiyel Amino Asit Skoru (DIAAS)

Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), insan beslenmesinde protein kalitesini değerlendirmek amacıyla daha önce kullanılan PDCAAS metodolojisini geliştirerek, yeni bir ölçüt olan Sindirilebilir Esansiyel Amino Asit Skoru'nu önermiştir (Wu, 2021). İnsan tüketimi için mevcut olan proteinin miktarı ve kalitesi, proteinin erişilebilirliği, proteinlerin amino asit kompozisyonu ve amino asitlerin sindirilebilirlik oranlarına bağlı olarak farklılık göstermektedir. Ancak, bu tür proteinlerin hem bileşimi hem de sindirilebilirliği arasında farklılıklar bulunmakta olup, bu nedenle bitkisel ve hayvansal proteinlerin değerlendirilmesi ayrı ayrı gerçekleştirilmelidir (Mathai vd., 2017).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL VE METOT

3.1 Veri Seçimi

Tez çalışmamızda Ulusal Kalp, Akciğer ve Kan Enstitüsü (NIH) ve Mayo Clinic tarafından hazırlanan çeşitli protein ve enerji içerikli örnek diyetleri kullanılarak diyetlerin protein kalitesine bakılmıştır. Çalışma kapsamında 55 g protein 1000 kilokalorili diyet, 62 g protein içeren 1100 kilokalorili diyet, 80 g protein içeren 1930 kilokalorili diyet, 111 g protein içeren 1975 kilokalorili diyet, 110 g protein içeren 2060 kilokalorili olmak üzere beş farklı diyet planı incelenmiştir. Çalışmada alınmış olan bu diyetler NIH (NIH, 2019) ve Mayo Clinic (Mayoclinic, 2023) resmi internet sitelerinden alınmıştır. Ek-1'den Ek 5'e kadar çalışmaya dahil edilen diyetler verilmiştir.

Çalışmamızda incelenen diyetler: tavuk, hindi, balık, süt, yoğurt ve peynir gibi hayvansal kaynaklı besinleri ile birlikte pirinç, makarna, yulaf, bisküvi, kraker ve ekmek gibi tahıl ve taze fasulye gibi kuru baklagil ürünlerini içermektedir. Protein kalitesinin belirlenmesinde temel alınan amino asit içeriği, Türk Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanı (TÜRKOMP)'ndan elde edilmiştir. İncelenen besin maddeleri arasında tavuk (piliç eti, göğüs, derisiz), hindi (hindi eti, but, derisiz), sığır eti (sığır eti, but), ton balığı (ton balığı, konserve, ayçiçek yağında), yumurta (yumurta, tavuk, tam), peynir (peynir, beyaz, az yağlı-yağsız, keçi), süt (süt, inek, UHT, yağsız, yarım yağlı, tam yağlı), yoğurt (yoğurt, homojenize, yarım yağlı, tam yağlı), yogurt (yoğurt, kaymaklı), ekmek (ekmek, tam buğday unlu), pirinç (pirinç, osmancık), yulaf (yulaf kepeği) yer almaktadır (Türkomp, 2023). TÜRKOMP'ta yer almayan krakerin (kraker, melba tost, buğday), somon balığı (balık, somon, pembe, çiğ), yağsız meyveli yogurt (yoğurt, meyve çeşidi, yağsız), esmer pirinç (pirinç, kahverengi, orta taneli, çiğ), bisküvi (kurabiyeler, şans), makarna (makarna, kuru, zenginleştirilmiş, penne), yeşil fasulye (fasulye, snap, yeşil, çiğ), simit, (simit, tarçınlı-kuru üzümlü), mayonez (salata sosu, mayonez, hafif), süzme peynir (peynir, süzme peynir, az yağlı, %1 süt yağı), çedar peyniri (Peynir, kaşar, keskin, dilimlenmiş) amino asit içerikleri ise Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı (USDA)

veri tabanından alınmıştır (USDA, 2023). Mayo Clinic ve Ulusal Kalp Akciğer ve Kan Enstitüsü tarafından hazırlanan diyetlerdeki besin maddelerinin miktarları ons ve bardak olarak verilmiştir. Tam buğday simidi TÜRKKOMP ve USDA veri tabanlarında bulunmamaktadır; bu nedenle, analiz ve karşılaştırmalar sırasında tam buğday ekmeği alternatif olarak tercih edilmiştir; Granola Bar ve Kepek Gevreği yerine yulaf; Ekşi krema yerine kaymaklı yogurt, kuru üzümlü simit yerine, tarçınlı-kuru üzümlü simit alternatif olarak tercih edilmiştir. Çalışmamızda besin maddelerinin karşılık gelen gramajları için USDA veri tabanı ve Diyet El Kitabı referans alınmıştır (USDA, 2023; 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: soğuk yaz çorbası, hindi etli sandviç, avokado tost, ıspanak salatası, barbunya, kraker üzerinde ton balıklı salata, sebze kızartması.

Yemek içeriklerinin dahil edilmesinin temel amacı, diyetlerde hesaplanacak olan protein kaynaklarını açıkça belirlemektir. Bu kapsamda, yemek içeriklerine dair detaylar, özellikle protein miktarlarının doğru bir şekilde hesaplanabilmesi için önem taşımaktadır. Tablo 3.1’de ıspanak salatası, Tablo 3.2’de hindi etli sandviç, Tablo 3.3’te avokadolu sandviç, Tablo 3.4’te kraker üzerinde ton balıklı salata, Tablo 3.5’te sebze kızartması, Tablo 3.6’da tavuk salatası, Tablo 3.7’de ton balıklı salata tabağı, Tablo 3.8’de salatalık salatası içerik ve miktarları verilmiştir.

3.2.1 Ispanak Salatası

Porsiyon Miktarı: 1

Tablo 3.1: Ispanak Salatası içindekiler ve miktarları

İçindekiler	Miktar
Tavuk eti	85 g
Keçi peyniri	28.35 g
Ispanak	90 g
Armut	120 g
Konserve mandalina.	140 g
Kırmızı şarap sirkesi	10 g
Zeytinyağı	10 g

Kaynak: MayoClinic, 2023

3.2.2 Hindi Etli Sandviç

Porsiyon Miktarı: 1

Tablo 3.2: Hindi Etli Sandviç içindekiler ve miktarları

İçindekiler	Miktar
Hindi eti	85 g
Tam buğday ekmeği	25 g
Marul	20 g
Domates	100 g
Az yağlı mayonez	10 g
Hardal	10 g

Kaynak: NIH, 2019

3.2.3 Avokadolu Sandviç

Porsiyon Miktarı: 1

Tablo 3.3: Avokadolu Sandviç içindekiler ve miktarları

İçindekiler	Miktar
Avokado	150 g
Yumurta	50 g
Kurutulmuş domates	50 g
Ekmek	25 g

Kaynak: MayoClinic, 2023

3.2.4 Kraker Zerinde Ton Balıklı Salata

Porsiyon Miktarı: 1

Tablo 3.4: Kraker Üzerinde Ton Balıklı Salata İçindekiler Ve Miktarları

İçindekiler	Miktar
Konserve ton balığı	85 g
Soğan	50 g
Dolmalık biber	50 g
Kereviz	50 g
Az yağlı mayonez	10 g
Kraker	8 adet

Kaynak: MayoClinic, 2023

3.2.5 Sebze Kızartması

Porsiyon Miktarı: 1

Tablo 3.5: Sebze Kızartması İçindekiler ve Miktarları

İçindekiler	Miktar
Susam yağı	5 g
Soğan	100 g
Kırmızı Dolmalık Biber	100 g
Düğme mantarı	100 g
Brokoli	50 g
Havuç	50 g
Taze zencefil	2.5 g
Taze sarımsak	2.5 g
Pirinç şarabı	5 g
Soya sosu	2.5 g
Kaju fıstığı	5 g

Kaynak: MayoClinic, 2023

3.2.6 Tavuk Salatası

Porsiyon Miktarı: 1

Tablo 3.6: Tavuk Salatası İçindekiler ve Miktarları

İçindekiler	Miktar
Tavuk Göğsü	100 g
Kereviz	5 g
Limon Suyu	3 g
Soğan Tuzu	0.5 g
Tuz	0.2 g
Yağı azaltılmış mayonez	8.4 g

Kaynak: NIH, 2019

3.2.7 Ton Balıklı Salata Tabağı

Porsiyon Miktarı: 1

Tablo 3.7: Ton Balıklı Salata Tabağı İçindekiler ve Miktarları

İçindekiler	Miktar
Ton balığı	35 g
Tam buğday ekmeği	25 g
Soğan	6 g
Az yağlı mayonez	15 g
Marul	20 g
Kereviz	10 g

Kaynak: NIH, 2019

3.2.8 Salatalık Salatası

Porsiyon Miktarı: 1

Tablo 3.8: Salatalık Salatası İçindekiler ve Miktarları

İçindekiler	Miktar
Süzme peynir	113 g
Salatalık	100 g
Domates	100 g
Sirke	15 g

Kaynak: NIH, 2019

3.3 Hesaplamalar

Bu çalışmada, DASH diyetleri örneklerin protein kalitesinin değerlendirilmesi sürecinde, DSÖ/GTÖ/UNU (2007) tarafından geliştirilen PDCAAS yöntemi temel alınmıştır.

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

3.3.1 Amino Asit Skoru (AAS)

Amino asit skoru tespit edilecek gıda maddesinde, öncelikle her gram protein içerisinde bulunan amino asit miktarı (miligram olarak) kuantitatif olarak ölçülmüştür. Sonrasında, spesifik bir yaş grubu için AAS belirlemek üzere Tablo 2.5'de (FAO, 2013) sunulan referans değerler kullanılmıştır. Çalışmamız kapsamında, 3-10 yaş grubu için belirlenen değerler referans alınmıştır. Hesaplama yapılırken, besinin amino asit miktarları bu referans değerlere bölünerek AAS bulunmuştur. Sonuç olarak, besinlerin amino asit profillerinde en düşük puanı alan amino asit, sınırlayıcı amino asit olarak belirlenmiştir. Bu amino asit, sınırlayıcı amino asit olarak adlandırılmaktadır. Tablo 3.6'te Amino asit gereksinimleri referans puanlama modeli (mg/kg) verilmiştir. Amino Asit Skoru (AAS) hesaplama formülü (Yang vd., 2012) aşağıdaki gibidir:

$$AAS = \frac{\text{Test Proteininin Esansiyel Amino Asit Miktarı}}{\text{Referans Proteinin Aminoasit Gereksinimi}}$$

Tablo 3.9: Amino asit gereksinimleri referans puanlama modeli (mg/kg)

Amino Asit	0-5	1-2	3-10	11-14	15-18	>18
Histidin	22	15	12	12	11	10
İzölösün	36	27	22	22	21	20
Lösün	73	54	44	44	42	39
Lizin	63	44	35	35	33	30
Metionin + Sistein	31	22	17	17	16	15
Fenilalanin + Tirozin	59	40	30	30	28	25
Treonin	35	24	18	18	17	15
Triptofan	9	6	4.8	5	4	4
Valin	48	36	29	29	28	26

Kaynak: (WHO/FAO/UNU, 1985)

3.3.2 Protein Sindirilebilirliği Düzeltilmiş Amino Asit Skoru (PDCAAS)

Öncelikle, gıdada bulunan sınırlayıcı amino asitin miktarı tespit edilmiştir. Ardından, bu değer, gıdanın protein sindirilebilirliği oranı (gerçek fekal sindirilebilirlik) ile çarpılarak hesaplanmıştır.

PDCAAS değerlerinin hesaplanması sürecinde, her bir besin ögesi için özgün bir şekilde belirlenen protein sindirilebilirlik katsayıları kullanılmıştır. Her bir besin ögesine ait protein sindirilebilirlik değerleri, kapsamlı bir literatür incelemesi neticesinde elde edilmiştir. Farklı besinlerine ait protein sindirilebilirlik faktörleri: DSÖ/GTÖ/UNU (2007) yayınladığı verilere göre buğday unun protein sindirilebilirlik faktörü %96, yulaf %86, et ve balık %94'tür. Baysal'ın (2004) "Beslenme" kitabında, tahıl kaynaklı gıdaların protein sindirilebilirlik oranlarının %79 ile %90 arasında değiştiği ifade edilmiştir. Mevcut çalışmada, makarna için bu aralıkta belirtilen sindirilebilirlik faktörlerinin ortalaması olan %85 kullanılarak hesaplamalar yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar, PDCAAS 0 ile 100 arasında bir değer aralığında değişmektedir. PDCAAS değeri 100'ü aşan gıdalar için bu skorlar 100 olarak revize edilmiştir. Skorun 100'e yakın olması, gıdanın yüksek kaliteli bir protein kaynağı olduğunu gösterirken, düşük PDCAAS değerleri ise protein kalitesinin daha az olduğuna dair bir gösterge olarak kabul edilmektedir (WHO/FAO/UNU, 2007).

PDCAAS hesaplama formülü (Schaafsma, 2005) bu şekildedir:

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

TD: Gerçek fekal protein sindirilebilirlik faktörü

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

4.1 Diyetlerin Protein ve Amino Asit Miktarları

Çalışma kapsamına alınan, farklı kilokalori ve protein değerlerine sahip diyetlerin besin öğeleri, protein (gram) ve amino asit (miligram) içerikleri açısından, TÜRKOMP ve USDA veri tabanlarından temin edilmiştir (Türkomp, 2023; USDA, 2023). Elde edilen protein ve amino asit miktarları Tablo 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 ve 4.5'te verilmiştir. Amino Asit Skorları ve PDCAAS Değerleri tablo 4.6, 4.7, 4.8, 4.9 ve 4.10'da verilmiştir.

Tablodaki verilen amino asitler; Lizin (Lys), İzolösin (İle), Lösin (Leu), Histidin (His), Treonin (Thr), Triptofan (Trp), Valin (Val), sülfürlü amino asitler ve aromatik amino asitlerdir.

Tablo 4.1: 55 gram protein içeren 1000 kilokalorili diyetinin protein ve amino asit miktarları

Besinler	Miktar (g)	Protein(g)	Histidin	İle	Leu	Lys	Met+Cy s	Phe+Ty r	Thr	Trp	Val
Yumurta	50 g	6.57	151.50	220.0	379.00	427.50	230.50	425.50	439.50	72.00	256.50
Yarım Yağlı Yoğurt	200 g	8.54	206.00	320.0	688.00	1028.00	228.00	694.00	272.00	74.00	348.00
Yağsız Süt	100 g	2.81	96.00	121.0	245.00	246.00	129.00	313.00	140.00	41.00	160.00
Tam Buğday Ekmeği	25 g	2.70	75.75	94.75	157.75	56.50	95.25	192.00	63.00	31.25	105.50
Konserve Ton Balığı	85 g	17.69	1689.80	702.95	1228.25	2057.00	512.13	1258.00	1095.65	244.80	823.65
Kraker	44 g	5.50	0.12	0.21	0.38	0.15	0.15	0.42	0.16	0.07	0.24
Esmer Pirinç	100 g	7.5	0.19	0.318	0.62	0.286	0.22	0.67	0.275	0.096	0.44

Tablo 4.1 incelendiğinde 50 g yumurtada 6.57 g protein olduğu ve treonin 439.50 mg değeriyle en çok bulunan amino asit olarak bulunmuştur. Yarım yağlı yoğurtun 200 g'nda 8.54 g protein ve 1028 mg değeriyle lizin en çok bulunan amino asit olarak bulunmuştur. Tam buğday ekmeğin 25 gramında 2.70 g protein ve en çok bulunan aromatik amino asitlerin değeri 192 olarak tespit edilmiştir. 85 g konserve ton balığında 17.69 g protein ve histidin 1689.80 mg değeriyle en çok bulunan amino asit olarak bulunmuştur.

Tablo 4.2: 62 gram protein içeren 1100 kilokalorili diyetinin protein ve amino asit miktarları

Besinler	Miktar(g)	Protein(g)	Histidin	İle	Leu	Lys	Met+Cys	Phe+Tyr	Thr	Trp	Val
Yağsız Süt	400	11.24	384.00	484.00	980.00	984.00	516.00	1252.00	560.00	164.00	640.00
Keçi Peyniri	28.35	5.06	95.82	222.83	470.61	702.80	188.53	537.80	202.70	84.20	289.74
Tavuk Eti	85	18.45	916.30	653.65	1565.70	1273.30	590.33	1570.80	1201.90	201.45	647.70
Tam Buğday Ekmeği	75	8.10	227.25	282.25	473.25	169.50	285.75	576.00	189.00	93.75	316.50
Makarna	142.5	18.60	0.42	0.73	1.41	0.43	0.39	1.30	0.66	0.26	0.84

Tablo 4.2 incelendiğinde 400 g yağsız sütte 11.24 g protein olduğu ve aromatik amino asitler 1252 mg değeriyle en çok bulunan amino asit olarak bulunmuştur. Keçi peynirin 28.35 g'nda 5.06 g protein ve 702.80 mg değeriyle lizin en çok bulunan amino asit olarak bulunmuştur. Tavuk etin 85 gramında 18.45 g protein ve triptofan en az bulunan amino asit olarak değeri 201.45 mg tespit edilmiştir. 142.5 g makarnada 18.60 g protein ve lösin 1.41 mg değeriyle en çok bulunan amino asit olarak bulunmuştur.

Tablo 4.3: 80 gram protein içeren 1930 kilokalorili diyetinin protein ve amino asit miktarları

Besinler	Miktar	Protein	Histidin	Ile	Leu	Lys	Met+Cys	Phe+Tyr	Thr	Trp	Val
Yulaf	30	3.86	44.4	84.6	215.4	145.8	143.25	276.3	68.7	52.8	104.1
Yağsız Meyveli Yoğurt	100	4.4	0.122	0.269	0.496	0.439	0.17	0.52	0.202	0.028	0.407
Yarım Yağlı Süt	400	11.72	188	564	1240	1420	420	1372	552	176	700
Hindi Eti	85	17.54	693.6	809.2	1576.75	1124.55	561.43	1678.75	1076.1	183.6	748.85
Somon Balığı	85	17.4	0.462	0.811	1.33	1.5	0.56	1.35	0.909	0.188	0.935
Pirinç	174	11.9	224.46	321.9	732.54	419.34	330.1	976.14	226.2	278.4	445.44
Tam Buğday Ekmeği	75	8.10	227.25	282.25	473.25	169.50	285.75	576.00	189.00	93.75	316.50
Bisküvi	8	0.336	0.007	0.013	0.024	0.013	0.009	0.026	0.01	0.005	0.015

Tablo 4.3 incelendiğinde 30 g yulafta 3.86 g protein olduğu ve aromatik amino asitler 276.3 mg değeriyle en çok bulunan amino asit olarak bulunmuştur. Hindi etinin 85 g'nda 17.56 g protein ve 183.6 mg değeriyle triptofan en az bulunan amino asit olarak bulunmuştur. Somon balığın 85 gramında 17.4 g protein ve

lizin 1.50 değeriyle en çok bulunan amino asit olarak tespit edilmiştir. 174 g pirinçte 11.90 g protein ve aromatik amino asitler 976.14 mg değeriyle en çok bulunan amino asit olarak bulunmuştur.

Tablo 4.4: 111 gram protein içeren 1975 kilokalorili diyetinin protein ve amino asit miktarları

Besinler	Miktar	Protein	Histidin	Ile	Leu	Lys	Met+Cys	Phe+Tyr	Thr	Trp	Val
Yulaf	37.5 g	4.83	55.5	105.75	269.25	182.25	234.01	345.38	85.88	66	130.13
Simit	105 g	10.3	0.228	0.385	0.705	0.25	0.409	0.784	0.299	0.12	0.445
Tam Buğday Ekmeği	50 g	5.39	151.5	189.5	315.5	113	225	384	126	62.5	211
Bisküvi	8 g	0.336	0.007	0.013	0.024	0.013	0.009	0.026	0.01	0.005	0.015
Kaymaklı Yoğurt	12 g	0.59	13.44	21.72	46.32	71.28	18.36	46.68	18.48	5.76	23.16
Çedar Peyniri	19 g	4.6	0.135	0.245	0.462	0.388	0.139	0.49	0.207	0.061	0.31
Süzme Peynir	113 g	14	0.466	0.823	1.44	1.13	0.551	1.5	0.621	0.156	0.867
Mayonez	15 g	0.056	0.001	0.003	0.005	0.004	0.003	0.005	0.002	0.001	0.004
Hindi Eti	85 g	17.54	693.60	809.20	1576.75	1124.55	561.43	1678.75	1076.10	183.60	748.85
Konserve Ton Balığı	35 g	7.28	695.8	289.45	505.75	847	244.3	518	451.15	100.8	339.15
Yarım Yağlı Süt	400 g	11.72	188	564	1240	1420	556	1372	552	176	700

Tablo 4.4 incelendiğinde 105 g simitte 10.3 g protein olduğu ve aromatik amino asitler 0.784 mg değeriyle en çok bulunan amino asit olarak bulunmuştur. Kaymaklı yoğurtun 12 g'nda 0.59 g protein ve 13.44 mg değeriyle histidin en az bulunan amino asit olarak bulunmuştur. Mayonezin 15 g'nda 0.056 g protein vardı ve amino asit değerleri genel olarak düşüktü.

Tablo 4.5: 110 gram protein içeren 2060 kilokalorili diyetinin protein ve amino asit miktarları

Besinler	miktar	protein	histidin	ile	leu	lys	Met+Cys	Phe+Tyr	Thr	Trp	Val
Yarım Yağlı Süt	400 gr	11.72	188	564	1240	1420	556	1372	552	176	700
Yağsız Meyveli Yoğurt	100 gr	4.4	0.122	0.269	0.496	0.439	0.17	0.52	0.202	0.028	0.407
Sığır Eti	84 gr	17.13	593.88	630	1172.64	1876.56	725.76	1178.52	987	251.16	668.64
Tavuk Eti	105 gr	22.79	1131.9	807.45	1934.1	1572.9	820.05	1940.4	1484.7	248.85	800.1
Tam Buğday Ekmek	100 gr	10.79	303	379	631	226	450	768	252	125	422
Taze Fasulye	100 gr	2.2	0.034	0.066	0.112	0.088	0.04	0.109	0.079	0.019	0.09
Yulaf	37.5 gr	4.83	55.5	105.75	269.25	182.25	234.01	345.38	85.88	66	130.13

Tablo 4.5 incelendiğinde 84 g sığır etinde 17.13 g protein olduğu ve aromatik amino asitler 1178.52 mg değeriyle en çok bulunan amino asit olarak bulunmuştur. Tam buğday ekmeğin 100 g'nda 10.79 g protein ve 125 mg

değeriyle triptofan en az bulunan amino asit olarak bulunmuştur. Genel olarak taze fasulye ve yağsız meyveli yoğurтта amino asit miktarları daha azdı.

4.2 Diyetlerin Amino Asit Skorları ve PDCAAS değerleri

Amino asit skoru, bir gıda maddesindeki her gram protein için içerilen amino asitlerin miktarının (miligram cinsinden), DSÖ/GTÖ/UNU tarafından belirlenen ve spesifik bir yaş grubuna yönelik referans değerlerine oranlanması suretiyle hesaplanır (WHO/FAO/UNU, 2007). Araştırmamız kapsamında, 3-10 yaş aralığındaki bireyler için önceden belirlenmiş olan referans değerler temel alınmıştır. Amino Asit Skoru (AAS), gıdaların amino asit profilleri içerisinde en az bulunan, yani sınırlayıcı amino asidi tespit etme işlevini yerine getirmektedir. PDCAAS hesaplaması sürecinde, belirlenen sınırlayıcı amino asitin miktarı, gıdanın protein sindirilebilirlik oranı ile çarpılarak işlem görür. Bu yöntemle elde edilen PDCAAS değeri, 0 ile 100 arasında bir skalada ifade edilir. PDCAAS skoru 100'ü aşan gıdalar için, bu skorlar 100 olarak revize edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen çeşitli kilokalorili ve protein içerikli diyetlerinin amino asit skorları ve PDCAAS değerleri sırasıyla Tablo 4.6, 4.7, 4.8, 4.9 ve 4.10'da verilmiştir. Tablolardaki sınırlayıcı amino asit değerleri koyu renk ile belirlenmiştir.

Tablo 4.6: 55 Gram Protein İçeren 1000 Kilokalorili Diyetinin Amino Asit Skorları ve PDCAAS Değerleri

Besinler	Sindirilebilirlik %	His	İle	Leu	Lys	SAA	AAA	Thr	Trp	Val	PDCAAS
Yumurta	97.00	1.92	1.52	1.31	1.86	2.06	2.16	3.72	2.28	1.35	100
Yarım Yağlı Yoğurt	95.00	2.01	1.70	1.83	3.44	1.57	2.71	1.77	1.81	1.41	100
Yağsız Süt	95.00	2.85	1.96	1.98	2.50	2.70	3.71	2.77	3.04	1.96	100
Tam Buğday Ekmeği	86.00	2.34	1.60	1.33	0.60	2.08	2.37	1.30	2.41	1.35	51.60
Konserve Ton Balığı	95.00	7.96	1.81	1.58	3.32	1.70	2.37	3.44	2.88	1.61	100
Kraker	96.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
Esmer Pirinç	75.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0

Tablo 4.6 incelendiğinde yumurtada sınırlayıcı amino asit olarak lösin 1,31 olarak belirlenmiştir. Yarım yağlı yoğurtta ise sınırlayıcı amino asit valin 1,41 olarak tespit edilmiştir. Yağsız süt için sınırlayıcı amino asit olarak izolösin 1,96 bulunmuştur. Tam buğday ekmeği için sınırlayıcı amino asit olarak treonin 1,30 olarak bulunmuştur. Konserve ton balığında sınırlayıcı amino asit olarak lösin 1,58 olarak bulunmuştur. Esmer pirinç ve krakerde amino asit değerleri 0 çıktığı için PDCAAS hesaplanamadı. Bu diyetle protein kalitesini hesapladığımız 7 besin maddesi arasında en yüksek PDCAAS yüzdesine sahip olan besinler değeriyle yumurta, yarım yağlı yogurt, yağsız süt, tam buğday ekmeği ve konserve ton balığı olarak tespit edilmiştir.

Tablo 4.7: 62 Gram Protein İçeren 1100 Kilokalorili Diyetinin Amino Asit Skorları Ve PDCAAS Değerleri

Besinler	Sindirilebilirlik %	His	İle	Leu	Lys	SAA	AAA	Thr	Trp	Val	PDCAAS
Yağsız Süt	95	2.85	1.96	1.98	2.50	2.70	3.71	2.77	3.04	1.96	100
Keçi Peyniri	95	1.58	2.00	2.11	3.97	2.19	3.54	2.23	3.47	1.97	100
Tavuk Eti	94	4.14	1.61	1.93	1.97	1.88	2.84	3.62	2.27	1.21	100
Tam Buğday Ekmeği	86	2.34	1.58	1.33	0.60	2.08	2.37	1.30	2.41	1.35	51.60
Makarna	85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0

Tablo 4.7 incelendiğinde yağsız sütte sınırlayıcı amino asit olarak valin ve izolösin 1,96 olarak belirlenmiştir. Keçi peynirinde ise sınırlayıcı amino asit histidin 1,58 olarak tespit edilmiştir. Tavuk eti için sınırlayıcı amino asit olarak valin 1,21 bulunmuştur. Tam buğday ekmeği için sınırlayıcı amino asit olarak lizin 0,60 olarak bulunmuştur. Makarnada amino asit değerleri 0 çıktığı için PDCAAS hesaplanamadı. Bu diyetle protein kalitesini hesapladığımız 5 besin maddesi arasında en yüksek PDCAAS yüzdesine sahip olan besinler değeriyle yağsız süt, keçi peyniri, tavuk eti ve tam buğday ekmeği olarak tespit edilmiştir.

Tablo 4.8: 80 Gram Protein İçeren 1930 Kilokalorili Diyetinin Amino Asit Skorları Ve PDCAAS Değerleri

Besinler	Sindirilebilirlik %	His	İle	Leu	Lys	SAA	AAA	Thr	Trp	Val	PDCAAS
Yulaf	86	0.96	1.00	1.27	0.95	2.18	2.39	0.99	2.85	0.93	79.98
Yağsız Meyveli Yoğurt	95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
Yarım Yağlı Süt	95	1.34	2.19	2.40	2.20	2.11	3.90	2.62	3.13	2.06	100
Hindi Eti	94	3.30	2.10	2.04	1.83	1.88	3.19	3.41	2.18	1.47	100
Somon Balığı	94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
Pirinç	75	1.57	1.23	1.40	1.48	1.63	2.73	1.06	4.87	1.29	79.5
Tam Buğday Ekmeği	86	2.34	1.60	1.33	0.60	2.08	2.37	1.30	2.41	1.35	51.6
Bisküvi	96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0

Tablo 4.8 incelendiğinde yulafta sınırlayıcı amino asit olarak valin 0,93 olarak belirlenmiştir. Yarım yağlı sütte ise sınırlayıcı amino asit histidin 1,34 olarak tespit edilmiştir. Hindi eti için sınırlayıcı amino asit olarak valin 1,21 bulunmuştur. Pirinç için sınırlayıcı amino asit olarak treonin 1,06 iken, tam buğday ekmeği için ise sınırlayıcı amino asit olarak treonin 1,30 belirlenmiştir. Yağsız meyveli yoğurt, somon balığı ve bisküvide amino asit değerleri 0 çıktığı için PDCAAS hesaplanamadı. Yulafın PDCAAS değeri %79,98, pirincin değeri ise %92,25 olarak bulunmuştur. Diyetle protein kalitesini hesapladığımız 8 besin maddesi arasında en yüksek PDCAAS yüzdesine sahip olan besinler %100 değeriyle az yağlı süt ve hindi eti olarak tespit edilmiştir.

Tablo 4.9: 111 Gram Protein İçeren 1975 Kilokalorili Diyetinin Amino Asit Skorları Ve PDCAAS Değerleri

Besinler	Sindirilebilirlik %	His	İle	Leu	Lys	SAA	AAA	Thr	Trp	Val	PDCAAS
Yulaf	86	0.96	1.00	1.27	1.08	2.85	2.38	0.99	2.85	0.93	79.98
Simit	96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
Tam Buğday Ekmeği	86	2.34	1.60	1.33	0.60	2.46	2.37	1.30	2.42	1.35	51.6
Bisküvi	96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
Kaymaklı Yoğurt	95	1.90	1.67	1.78	3.45	1.83	2.64	1.74	2.03	1.35	100
Çedar Peyniri	95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
Süzme Peynir	95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
Mayonez	97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
Hindi Eti	94	3.30	2.10	2.04	1.83	1.88	3.19	3.41	2.18	1.47	100
Konserve Ton Balığı	95	7.96	1.81	1.58	3.32	1.97	2.37	3.44	2.88	1.61	100
Yarım Yağlı Süt	95	1.34	2.19	2.40	3.46	2.79	3.90	2.62	3.13	2.06	100

Tablo 4.9 incelendiğinde yulafta sınırlayıcı amino asit olarak valin 0,93 olarak belirlenmiştir. Tam buğday ekmeğinde ise sınırlayıcı amino asit lizin 0,60 olarak tespit edilmiştir. Kaymaklı yoğurt için sınırlayıcı amino asit olarak valin 1,35 bulunmuştur. Hindi eti için sınırlayıcı amino asit olarak valin 1,47 iken,

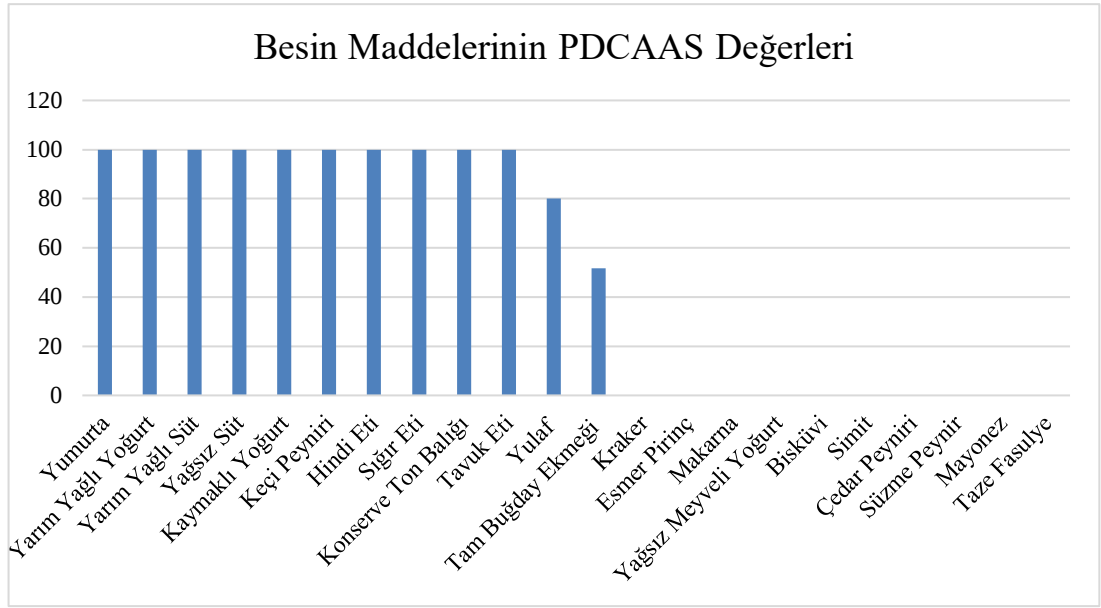
konserve ton balığı için ise sınırlayıcı amino asit olarak lösin 1,58 belirlenmiştir. Yarım yağlı sütün sınırlayıcı amino aside histidine 1,34 olarak belirlenmiştir. Mayonez, süzme peynir, çedar peynir, bisküvi, ve simit için amino asit değerleri 0 çıktığından dolayı PDCAAS hesaplanamadı. Diyetle protein kalitesini hesapladığımız 11 besin maddesi arasında en yüksek PDCAAS yüzdesine sahip olan besinler %100 değeriyle kaymaklı yoğurt, hindi eti, konserve ton balığı ve yarım yağlı süt olarak tespit edilmiştir.

Tablo 4.10: 110 Gram Protein İçeren 2060 Kilokalorili Diyetinin Amino Asit Skorları Ve PDCAAS Değerleri

Besinler	Sindirilebilirlik %	Histidin	Ile	Leu	Lys	Met+Cys	Phe+Tyr	Thr	Trp	Val	PDCAAS
Yarım Yağlı Süt	95	1.34	2.19	2.40	3.46	2.79	3.90	2.62	3.13	2.06	100
Yağsız Meyveli Yoğurt	95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
Sığır Eti	94	2.89	1.67	1.56	3.13	2.49	2.29	3.20	3.05	1.35	100
Tavuk Eti	94	4.14	1.61	1.93	1.97	2.12	2.84	3.62	2.27	1.21	100
Tam Buğday Ekmeği	86	2.34	1.60	1.33	0.60	2.45	2.37	1.30	2.41	1.35	51.6
Taze Fasulye	78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
Yulaf	86	0.96	1.00	1.27	1.08	2.85	2.38	0.99	2.85	0.93	79.98

Tablo 4.10 incelendiğinde sığır ette sınırlayıcı amino asit olarak valin 1,35 olarak belirlenmiştir. Tavuk etinde ise sınırlayıcı amino asit valin 1,21 olarak tespit edilmiştir. Yarım yağlı süt için sınırlayıcı amino asit olarak histidin 1,34 bulunmuştur. Yulaf için valin 0,93 değeriyle sınırlayıcı amino asit olarak bulunmuştur. Tam buğday ekmeği için sınırlayıcı amino asit olarak lizin 0,60 olarak bulunmuştur. Taze fasulye ve yağsız meyveli yoğurtta amino asit değerleri 0 çıktığı için PDCAAS hesaplanamadı. Bu diyetle protein kalitesini hesapladığımız 7 besin maddesi arasında en yüksek PDCAAS yüzdesine sahip olan besinler %100 değeriyle yarım yağlı süt, sığır eti ve tavuk eti olarak tespit edilmiştir.

DASH diyet örneklerinde kullanılan besin maddelerinin PDCAAS değerleri Şekil 4.1’de gösterilmiştir:



Şekil 4.1: Besin maddelerinin PDCAAS değerleri

BEŞİNCİ BÖLÜM

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bizim çalışmada, tam buğday ekmeği bir tahıl ürünü sınırlayıcı amino asit olarak lizin tespit edilmiştir. Abdel-Aal ve Hucl (Abdel-Aal vd., 2002) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, tahıllarda protein kalitesini sınırlayan temel amino asit olarak lizin belirlenmiştir. Caire-Juvera ve arkadaşları (Caire-Juvera vd., 2013) tarafından yürütülen çalışmada, tahıl bazlı ürünlerde protein kalitesini sınırlayan esas amino asit olarak lizin tespit edilmiştir. Aynı çalışmada, baklagillerde ve haşlanmış et ürünlerinde ise sınırlayıcı amino asidin kükürtlü amino asitler olduğu belirlenmiştir.

Bizim yürüttüğümüz çalışmada sığır etinin sınırlayıcı amino asidi olarak valin bulunmuştur. Caire-Juvera ve arkadaşlarının (Caire-Juvera vd., 2013) 2013 yılındaki çalışmalarında yürütülen analizler, et ürünlerinin amino asit profilleri hakkında kayda değer bulgular sunmuştur. Çalışmada, mangalda pişirilmiş sığır eti ve kızartılmış biftek örneklerinin aromatik amino asitler bakımından sınırlayıcı olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda, haşlanmış sığır eti ve hamburger örneklerinde ise sülfürlü amino asitlerin sınırlayıcı amino asitler olarak tespit edildiği gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar, et ürünlerinin amino asit kompozisyonunun ve bunların besinsel değerlendirmelerinin yapılması açısından önemli veriler sağlamaktadır.

Abdel-Aal ve Hucl (Abdel-Aal vd., 2002) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, antik buğday türlerinden elde edilen makarna, kahvaltılık gevrek ve ekmek ürünlerinin besinsel özellikleri üzerine odaklanılmıştır. Bu ürünlerin toplam protein içeriği, amino asit kompozisyonu ve in vitro protein sindirilebilirliği değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, durum buğdayı ve genel buğday ürünleriyle kıyaslanarak analiz edilmiştir. Bu karşılaştırma, antik buğday türlerinin beslenme açısından potansiyel faydalarını ve endüstriyel kullanımlarını belirlemeye yönelik bilgiler sunmuştur. Çalışmada, Einkorn ve sert spelte buğday türlerinin, tam öğünlerde %17,7 oranında en yüksek protein içeriğine sahip oldukları belirlenmiştir. Amino asit kompozisyonunun analizi, küçük farklılıklar göstermiştir. Özellikle, Einkorn buğdayının lizin açısından en

düşük düzeylere, glutamik asit açısından ise en yüksek düzeylere sahip olduğu tespit edilmiştir. İncelenen buğday türlerinin in vitro protein sindirilebilirlik değerleri birbirine benzer bulunmuş ve ortalama olarak %86,7 olarak ölçülmüştür. Buna karşın, kazein için bu oran %97,6 olarak saptanmıştır.

Schaafsma (Schaafsma, 2005) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, yağsız sütün PDCAAS değerinin 100 olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızda da, literatürde yazıldığı gibi sütün PDCAAS değeri 100 olarak tespit edilmiştir.

Bizim çalışmamızda, incelenen tahıllar arasında en yüksek PDCAAS değeri %92,55 ile pirinçte tespit edilmiştir. Diğer yandan, en düşük PDCAAS değeri %0 ile kraker, makarna, bisküvi ve esmer pirinç olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar, aynı besin grubundaki ürünler arasında PDCAAS değerlerinde belirgin farklılıklar olabileceğini vurgulamaktadır. Koşkulu'nun (Koşkulu, 2022) gerçekleştirdiği araştırmada, 32 çeşit tahıl ve tahıl ürününün protein kaliteleri incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, incelenen ürünler arasında en yüksek PDCAAS değeri %84 ile tritikalede saptanmıştır. Buna karşılık, en düşük PDCAAS değeri %30 ile sade galeta ve donmuş milföy hamuru olarak belirlenmiştir.

Araştırmamızda, yulafın PDCAAS değeri %79,98 olarak hesaplanmış ve sınırlayıcı amino asit olarak treonin tespit edilmiştir. Vrskova ve arkadaşları (Vrškova, vd., 2013) tarafından yapılan çalışmada, yulaf için PDCAAS değeri %71 olarak belirlenmiştir. Ayrıca, bu çalışmada sınırlayıcı amino asit olarak izolösinin olduğu rapor edilmiştir. Abelilla ve arkadaşları (Abelilla vd., 2018) tarafından yürütülen araştırmada, yulaf için PDCAAS değeri %58 olarak ölçülmüştür. Bu çalışmada, yulafın protein kalitesinde sınırlayıcı amino asit olarak lizin belirlendiği rapor edilmiştir. Literatürdeki çalışmalar ile bu çalışma arasındaki farklılıklar, yulafın genetik çeşitliliğinden ve agronomik faktörlerden (yetiştirme teknikleri ile ilgili) kaynaklanıyor olabilir. Bu farklılıklar, yulafın protein kalitesi üzerinde etkili olan genotipik özelliklerin ve çevresel koşulların, PDCAAS değerlerinde gözlemlenen varyasyonları açıklayabileceğini göstermektedir (Koşkulu, 2022).

GTÖ/DSÖ'nün 1991 yılı raporuna göre, yumurta beyazı için belirlenen PDCAAS %100 olarak kaydedilirken, dana eti için bu değer %92 olarak belirlenmiştir (FAO/WHO, 1991). Çalışmamızda, yumurta ve sığır eti için PDCAAS %100 olarak tespit edilmiştir.

Usydus ve arkadaşlarının (Usydus vd, 2009) yaptığı çalışmada, balıklarda protein sindirilebilirliği %90,6 ile %98,7 arasında değişmektedir. Bu durum, konserve balıklardaki proteinlerin, konserve ürünler gibi sert termal işlemlere (sterilizasyon) maruz bırakılmadığı tütsülenmiş, marine edilmiş ve tuzlanmış ürünlere göre daha düşük bir sindirilebilirlikle %90,6 ile %95,4 arasında karakterize edildiğini göstermektedir. Bizim yaptığımız çalışmada ise, konserve ton balığının PDCAAS değerinin %100 olduğu ve lösün sınırlayıcı amino asit olarak bulunmuştur.

Yumurta, yüksek kaliteli bir protein kaynağı olarak DASH diyeti çerçevesinde önemli bir rol oynayabilir. Yüksek kaliteli proteinin yanı sıra, yumurtalar A, D, E, B12 vitaminleri, riboflavin ve selenyum gibi diğer temel besinler açısından da zengindir (Sanlier vd, 2021). Schaafsma (Schaafsma, 2000) tarafından yapılan çalışmada yumurtanın protein sindirilebilirliği %100 olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızda da yumurtanın PDCAAS değeri %100 olarak bulundu.

Zhang ve diğerleri (Zhang vd., 2017) tarafından gerçekleştirilen çalışma, farklı yetiştirme tekniklerinin tahılların protein ve amino asit içeriği ile kalitesi üzerindeki etkilerini analiz etmiştir. Çalışma, toprak azot düzeyi ve sulama gibi faktörlerin, tahıllarda amino asit ve protein içeriği üzerinde etkili olduğu gösterilmiştir.

Bos ve diğerleri (Bos vd., 2000) tarafından yapılan çalışmada, süt ve süt ürünlerinin Protein Sindirilebilirliği-Düzeltilmiş Amino Asit Skoru (PDCAAS) değeri %100 olarak bulunmuştur. Çalışmamıza dahil edilen yarım yağlı yoğurt, yarım yağlı süt, kaymaklı yoğurt ve yağsız süt gibi süt ürünlerinin PDCAAS değeri de %100 olarak tespit edildi. Bu bulgu, söz konusu süt ürünlerinin yüksek protein kalitesine sahip olduğunu ve tüm esansiyel amino asitleri uygun oranlarda içerdiğini göstermektedir.

Usydus ve diğerleri (Usydus vd, 2009) tarafından yapılan çalışmada konserve ton balığının PDCAAS değeri 93.7 ± 3.05 bulunmuştur. Çalışmamızda ise konserve ton balığının PDCAAS değeri %100 bulunmuştur. Balık, yüksek kaliteli proteinin yanı sıra D ve B12 vitaminleri, iyot ve selenyum gibi diğer temel besin maddeleri açısından da zengindir ve genel besin yeterliliğine katkıda bulunur (Gibson vd, 2020).

Çalışmamızda taze fasulyenin PDCAAS değeri 0 olarak tespit edilmiştir. Sarwar (Sarwar, 1997) tarafından yapılan çalışmada çiğ fasulyelerin PDCAAS değeri ortalama %58,5 bulunmuştur. Düşük PDCAAS değerlerine rağmen, fasulye lif, vitamin, mineral ve bitkisel besinler açısından zengin, besin açısından yoğun gıdalardır. Bu özellikleri, fasulyeyi kardiyovasküler sağlığı, sindirim sağlığını ve kan şekeri kontrolünü destekleyerek genel sağlığa katkıda bulunan önemli bir besin kaynağı yapmaktadır.

Besinlerdeki PDCAAS değeri, %100'e yakın olduğunda, proteinin kalitesinin yüksek olduğu ifade edilir (WHO/FAO/UNU, 2007). Yumurta beyazı, kazein, çekilmiş dana eti, dana salamı, yağsız süt tozu ve ton balığı gibi hayvansal protein kaynakları, %94 ile %100 arasında oldukça yüksek bir sindirilebilirlik oranına sahiptir. Dünya Sağlık Örgütü PDCAAS değerleri %92 ile %100 arasında tespit edilmiştir (FAO/WHO, 1991). Çalışmamızda incelenen hayvansal protein PDCAAS değerleri %0 ile %100 aralığında değişkenlik göstermektedir.

Yürüttüğümüz bu çalışmada, pirinçte sınırlayıcı amino asitlerin bulunduğu ve AAS 1,06 olduğu belirlenmiştir. Esmer pirinçte ise sınırlayıcı bir amino asit tespit edilmemiştir. Bir çalışmada, lizin amino asidinin tahıl grubundaki ürünlerin sınırlayıcı amino asit olduğu ve AAS 0,15 ile 0,54 arasında değiştiği belirlenmiştir. Aynı çalışmada, baklagil ürünlerinde metiyonin ve sistein amino asitlerinin sınırlayıcı olduğu ve bu ürünlerin AAS 0,41 ile 0,47 arasında değiştiği saptanmıştır (Caire-Juvera ve ark., 2013).

Koşkulu'nun 2022 yılındaki (Koşkulu, 2022) analizlerine göre, tahıl ürünlerinde genellikle sınırlayıcı amino asitlerin lizin ve treonin olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada incelenen 32 farklı tahıl ve tahıl ürününden 14'ünde (bisküvi,

bebek için; 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; yulaf kepeği) sınırlayıcı amino asit olarak treonin, 11'inde ise (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; buğday, aşurelik) lizin olarak belirlenmiştir. Ayrıca, beş tahıl ürününde (tritikale; ekmek yulaf; mısır unu; ekmek, çavdar; yulaf kepeği) sınırlayıcı amino asit olarak histidin, iki tanesinde ise (buğday rüşeymi ve buğday, aşurelik) sülfürlü amino asitler metiyonin ve sisteinin toplamı sınırlayıcı amino asitler olarak belirlenmiştir. Bu ürünler içerisinde yalnızca bulgurda sınırlayıcı amino asit olarak valin tespit edilmiştir. Koşkulu'nun (Koşkulu, 2022) çalışmasında beyaz ekmek için sınırlayıcı amino asit olarak izolösin tespit edilmişken, bizim çalışmamızda bu amino asit lizin olarak belirlenmiştir. Bu farklılık, çalışmalar arasında kullanılan ekmek türünün farklı olmasından (bizim çalışmamızda tam buğday ekmeği kullanılmıştır) kaynaklayabilmektedir.

Protein metabolizmasında rol oynayan B6 vitamininin gereksinimi, alınan protein miktarına doğru orantılı olarak artmaktadır. Yetişkinlerde, her 1 g protein için düşen B6 vitamini ihtiyacı 0,016 mg olarak belirlenmiştir (Yusufoğlu vd., 2019). Efe (2022) tarafından incelenen, sırasıyla 1200, 1400, 1800 ve 2000 kalorilik diyetlerin protein içerikleri 70,63 g, 70,74 g, 84,81 g ve 90,60 g iken; B6 vitamini miktarı ise 0,7 mg, 0,7 mg, 0,78 mg ve 0,963 mg olarak belirlenmiştir. Proteinlerin içeriğine göre hesaplanan B6 vitamini ihtiyaçları sırasıyla 1,13 mg, 1,13 mg, 1,35 mg ve 1,45 mg iken, bu diyetlerin B6 vitamini ihtiyacını karşılama yüzdeleri %61,9, %61,94, %57,7 ve %66,4 olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte, incelenen dört diyetin hiçbiri B6 vitaminini %100 karşılamamaktadır (Efe, 2022).

Diyette bulunan protein kaynaklarının besin değeri, öncelikle amino asit bileşimleri ve biyoyararlanımları ile belirlenir (Liu vd., 2019). PDCAAS yöntemi, Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) ve Dünya Sağlık

Örgütü (WHO) tarafından 1991 yılında geliştirilmiş, bir besinin protein kalitesini değerlendirmede kullanılan bir ölçüt olarak kabul edilmektedir. Bir besindeki proteinin PDCAAS hesaplanırken, esansiyel amino asitlerin toplam protein içindeki oranı (amino asit skoru) ile proteinin sindirilebilirlik oranlarının çarpımı esas alınır (WHO, 2013).

DASH diyetinde vurgulanan yüksek kaliteli protein kaynakları, diyetin kardiyovasküler sağlığı ve genel refahı iyileştirmek için kapsamlı ve etkili bir beslenme yaklaşımı olduğunu ortaya koymaktadır. Hayvansal protein kaynakları, tam bir amino asit profili sunarak yüksek sindirilebilirlik ve biyoyararlanım sağlar. Bitkisel protein kaynaklarının diyetle dahil edilmesi, ek besin öğeleri ve lif sağlayarak genel diyet kalitesini artırır (Kwan vd. 2013; Steinber vd., 2017).

Bu diyet modelinin, protein sindirilebilirlik-düzeltilmiş amino asit skoru (PDCAAS) ve diğer protein kalitesi ölçütleri açısından yüksek değerler sunduğu belirlenmiştir (Plotnikoff vd., 2023). DASH diyetinin protein kalitesine odaklanarak, kas kütlesinin korunması, kilo yönetimi ve metabolik sağlık gibi birçok fayda sağladığı görülmektedir. Ayrıca, yüksek kaliteli proteinlerin tüketimi, inflamasyonu azaltma ve insülin duyarlılığını iyileştirme gibi ek sağlık avantajları da sunmaktadır (Bricarello vd., 2018; Maiorino vd., 2017).

Obez hastalarda kan basıncı regülasyonunun sağlanması daha zor gibi görünse de obezite, hipertansiyonun tedaviye direncinin en önemli nedenlerinden biri olarak kabul edilmektedir (Williams vd., 2018). Obez bireylerin beslenme alışkanlıklarını iyileştirmek amacıyla birçok faktörün dikkate alınması gerekmektedir. Obez bireylerin beslenme alışkanlıklarını etkileyen ekolojik, tarihi ve sosyo-kültürel faktörlerin yanı sıra, besinlerin anlamını da anlamak gerekmektedir. Bu faktörlerin değerlendirilebilmesi için disiplinler arası bağlantıları ve entegrasyonları mümkün kılan bir vizyona sahip olunması gerekmektedir (Durukan, 2015).

SONUÇLAR

DASH diyet modelinin uygulanması, sağlıklı bir kilonun korunması, düşük sodyum tüketimi, artırılmış düzenli fiziksel aktivite ve sınırlı alkol alımı gibi unsurları içeren kapsamlı bir yaşam tarzı benimsenmesi, kan basıncını önemli ölçüde düşürme potansiyeline sahiptir. DASH diyeti, tuz alımını azaltmaya yönelik, antioksidan vitaminler açısından zengin ve yüksek posa içeriği ile birlikte düşük yağ ve şeker oranları nedeniyle hipertansiyon tedavisinde etkili bir yöntem olarak kullanılabilir.

Çalışmamızda, DASH diyetindeki protein kalitesinin, hem hayvan hem de bitki bazlı proteinlerin dengeli bir şekilde dahil edilmesi nedeniyle yüksek olduğu görülmüştür. Bu denge, eksiksiz ve çeşitli bir amino asit profili sağlar, genel sağlığı destekler ve hipertansiyonun etkili bir şekilde yönetilmesine yardımcı olur.

Çalışmamız kapsamında DASH diyetinde önerilen protein kaynaklarının kalitesi PDCAAS yöntemi kullanılarak hesaplandı. Süt, yoğurt, yumurta, tavuk eti, sığır eti, ton balığı, yağsız süt ve hindi eti yüksek PDCAAS skoru sahip besinler olarak bulunmuştur.

Sonuç olarak, araştırmamız DASH diyetinin protein kalitesinin yüksek olduğunu ve bunun kronik hastalıkların ilerlemesini yavaşlatmada, özellikle de hipertansiyonun yönetiminde önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Bu bulgular, DASH diyetinin sağlık üzerindeki olumlu etkilerini daha iyi anlamak ve bu diyet modelinin geniş çapta benimsenmesini teşvik etmek için önemli bilimsel kanıtlar sunmaktadır.

KAYNAKÇA

- A Week With the DASH Eating Plan. (2019, April).
<https://www.nhlbi.nih.gov/resources/week-dash-eating-plan>
- 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.
- Abelilla, J. J., Liu, Y., & Stein, H. H. (2018). Digestible indispensable amino acid score (DIAAS) and protein digestibility corrected amino acid score (PDCAAS) in oat protein concentrate measured in 20-to 30-kilogram pigs. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 98(1), 410-414.
- Adhikari, S., Schop, M., de Boer, I. J., & Huppertz, T. (2022). Protein quality in perspective: a review of protein quality metrics and their applications. *Nutrients*, 14(5), 947.
- Adrogué, H. J., & Madias, N. E. (2014, May). The impact of sodium and potassium on hypertension risk. In *Seminars in nephrology* (Vol. 34, No. 3, pp. 257-272). WB Saunders.
- Ahmad, I., S. N. Qaisrani, F. Azam, T. N. Pasha, F. Bibi, S. Naveed, and S. Murtaza. (2020). "Interactive Effects of Threonine Levels and Protein Source on Growth Performance and Carcass Traits, Gut Morphology, Ileal Digestibility of Protein and Amino Acids, and Immunity in Broilers." *Poultry Science*, 99(1):280–89.
- Akita, S., Sacks, F. M., Svetkey, L. P., Conlin, P. R., & Kimura, G. (2003). Effects of the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet on the pressure-natriuresis relationship. *Hypertension*, 42(1), 8-13.
- Alderman, M. H. (2010). Reducing dietary sodium: the case for caution. *JAMA*, 303(5), 448-449.
- Andersen, S. M., Waagbø, R., & Espe, M. (2016). Functional amino acids in fish health and welfare. *Frontiers in Bioscience*, 8, 143-169.

- Anderson, J. W., Randles, K. M., Kendall, C. W., & Jenkins, D. J. (2004). Carbohydrate and fiber recommendations for individuals with diabetes: a quantitative assessment and meta-analysis of the evidence. *Journal of the American College of Nutrition*, 23(1), 5-17.
- Asemi, Z., Samimi, M., Tabassi, Z., Sabihi, S. S., & Esmailzadeh, A. (2013). A randomized controlled clinical trial investigating the effect of DASH diet on insulin resistance, inflammation, and oxidative stress in gestational diabetes. *Nutrition*, 29(4), 619-624.
- Aybak, M., Sermet, A., Ayyildiz, M. O., & Karakilcik, A. Z. (1995). Effect of oral pyridoxine hydrochloride supplementation on arterial blood pressure in patients with essential hypertension. *Arzneimittelforschung*, 45(12), 1271-1273.
- Baker, D. H. (2009). Advances in protein–amino acid nutrition of poultry. *Amino acids*, 37, 29-41.
- Baysal, A. (2004). *Beslenme*. Hatiboğlu Yayınevi.
- Baysal, A., Aksoy, M., Besler, H. T., Bozkurt, N., Keçecioglu, S., Merdol, T. K., ... & Yıldız, E. (2018). *Diyet El Kitabı*. 10. baskı. Ankara, Hatipoğlu Yayınevi.
- Bednarski, R., Donderski, R., & Manitius, J. (2007). Role of vitamin D3 in arterial blood pressure control. *Polski Merkurusz Lekarski: Organ Polskiego Towarzystwa Lekarskiego*, 23(136), 307-310.
- Berrazaga, I., Micard, V., Gueugneau, M., & Walrand, S. (2019). The role of the anabolic properties of plant-versus animal-based protein sources in supporting muscle mass maintenance: a critical review. *Nutrients*, 11(8), 1825.
- 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
- Blachier, F., Davila, A. M., Benamouzig, R., & Tome, D. (2011). Channelling of arginine in NO and polyamine pathways in colonocytes and consequences. *Front Biosci*, 16(4), 1331-1343.

- Block, G., Jensen, C. D., Norkus, E. P., Hudes, M., & Crawford, P. B. (2008). Vitamin C in plasma is inversely related to blood pressure and change in blood pressure during the previous year in young Black and White women. *Nutrition journal*, 7, 1-9.
- Bloemendaal, M., Froböse, M. I., Wegman, J., Zandbelt, B. B., van de Rest, O., Cools, R., & Aarts, E. (2018). Neuro-cognitive effects of acute tyrosine administration on reactive and proactive response inhibition in healthy older adults. *eneuro*, 5(2).
- Borghini, C., & Cicero, A. F. (2017). Nutraceuticals with a clinically detectable blood pressure-lowering effect: a review of available randomized clinical trials and their meta-analyses. *British journal of clinical pharmacology*, 83(1), 163-171.
- Bos, C., Gaudichon, C., & Tomé, D. (2000). Nutritional and physiological criteria in the assessment of milk protein quality for humans. *Journal of the American College of Nutrition*, 19(sup2), 191S-205S.
- Boye, J., Wijesinha-Bettoni, R., & Burlingame, B. (2012). Protein quality evaluation twenty years after the introduction of the protein digestibility corrected amino acid score method. *British Journal of Nutrition*, 108(S2), S183-S211.
- Bricarello, L. P., Poltronieri, F., Fernandes, R., Retondario, A., de Moraes Trindade, E. B. S., & de Vasconcelos, F. D. A. G. (2018). Effects of the Dietary Approach to Stop Hypertension (DASH) diet on blood pressure, overweight and obesity in adolescents: A systematic review. *Clinical nutrition ESPEN*, 28, 1-11.
- Buss, D., Tyler, H., Barber, S., & Crawley, H. (1987). *Manual de nutrición*. Acibia.
- Cade, J. E., Moreton, J. A., O'Hara, B., Greenwood, D. C., Moor, J., Burley, V. J., ... & Worwood, M. (2005). Diet and genetic factors associated with iron status in middle-aged women. *The American journal of clinical nutrition*, 82(4), 813-820.

- Caire-Juvera, G., Vázquez-Ortiz, F. A., & 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.
- Carpenter, W. E., Lam, D., Toney, G. M., Weintraub, N. L., & Qin, Z. (2013). Zinc, copper, and blood pressure: Human population studies. *Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research*, 19, 1.
- Challa, H. J., Ameer, M. A., & Uppaluri, K. R. (2023). DASH diet to stop hypertension. In *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing.
- Chalmers, J. O. H. N., MacMahon, S., Mancia, G., Whitworth, J., Beilin, L., Hansson, L., ... & Clark, T. (1999). 1999 World Health Organization-International Society of Hypertension Guidelines for the management of hypertension. Guidelines sub-committee of the World Health Organization. *Clinical and experimental hypertension (New York, NY: 1993)*, 21(5-6), 1009-1060.
- Chan, Q., Wren, G. M., Lau, C. H. E., Ebbels, T. M., Gibson, R., Loo, R. L., ... & Van Horn, L. (2022). Blood pressure interactions with the DASH dietary pattern, sodium, and potassium: The International Study of Macro-/Micronutrients and Blood Pressure (INTERMAP). *The American journal of clinical nutrition*, 116(1), 216-229.
- Chin, J. P. F. (1994). Marine oils and cardiovascular reactivity. *Prostaglandins, leukotrienes and essential fatty acids*, 50(5), 211-222.
- Chobanian, A. V., Bakris, G. L., Black, H. R., Cushman, W. C., Green, L. A., Izzo Jr, J. L., ... & National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee. (2003). Seventh report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure. *hypertension*, 42(6), 1206-1252.
- Choi, S. H., & Choi-Kwon, S. (2015). The effects of the DASH diet education program with omega-3 fatty acid supplementation on metabolic syndrome parameters in elderly women with abdominal obesity. *Nutrition Research and Practice*, 9(2), 150.

- Colussi, G., Catena, C., Novello, M., Bertin, N., & Sechi, L. A. (2017). Impact of omega-3 polyunsaturated fatty acids on vascular function and blood pressure: Relevance for cardiovascular outcomes. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 27(3), 191-200.
- Consultation, J. F. W. E. (1991). Protein quality evaluation. *Food and Agriculture Organization of the United Nations: Rome, Italy*.
- Consultation, J. F. W. E. (1991). Protein quality evaluation. *Food and Agriculture Organization of the United Nations: Rome, Italy*.
- Cook, N. R., Obarzanek, E., Cutler, J. A., Buring, J. E., Rexrode, K. M., Kumanyika, S. K., ... & Trials of Hypertension Prevention Collaborative Research Group. (2009). Joint effects of sodium and potassium intake on subsequent cardiovascular disease: the Trials of Hypertension Prevention follow-up study. *Archives of internal medicine*, 169(1), 32-40.
- Cooper, A. J., & Jeitner, T. M. (2016). Central role of glutamate metabolism in the maintenance of nitrogen homeostasis in normal and hyperammonemic brain. *Biomolecules*, 6(2), 16.
- Cornoni-Huntley, J., LaCroix, A. Z., & Havlik, R. J. (1989). Race and sex differentials in the impact of hypertension in the United States: the National Health and Nutrition Examination Survey I Epidemiologic Follow-up Study. *Archives of internal medicine*, 149(4), 780-788.
- Craddick, S. R., Elmer, P. J., Obarzanek, E., Vollmer, W. M., Svetkey, L. P., & Swain, M. C. (2003). The DASH diet and blood pressure. *Current atherosclerosis reports*, 5, 484-491.
- Cruzat, V., Macedo Rogero, M., Noel Keane, K., Curi, R., & Newsholme, P. (2018). Glutamine: metabolism and immune function, supplementation and clinical translation. *Nutrients*, 10(11), 1564.
- Curis, E., Crenn, P., & Cynober, L. (2007). Citrulline and the gut. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 10(5), 620-626.

- De Koning, T. J. (2013). Amino acid synthesis deficiencies. *Handbook of Clinical Neurology*, 113, 1775-1783.
- Demirci, M. (2016) Gıda Kimyası. (Yeni. bs., s. 99). Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No: 40, Tekirdağ: Toprak Ofset.
- Derkach, A., Sampson, J., Joseph, J., Playdon, M. C., & Stolzenberg-Solomon, R. Z. (2017). Effects of dietary sodium on metabolites: The dietary approaches to stop hypertension (DASH)–sodium feeding study. *The American journal of clinical nutrition*, 106(4), 1131-1141.
- Derneği, T. K. (2017). Türk kardiyoloji derneği ulusal hipertansiyon tedavi ve takip kılavuzu. *Erişim tarihi*, 4.
- Durukan, A. (2015). Evaluation of Obesity not Seen in Kars and in the Living Culture around Kars. *Jacobs Journal of Obesity*, 1-5.
- Durukan, A., & Donat, B. (2017). The importance, contribution and problems of parents with phenylketonuria (PKU)-an association in Istanbul. *Uluslararası Kültürel ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(1), 65-76.
- Eaton, S. B., & Konner, M. J. (1997). Review paleolithic nutrition revisited: a twelve-year retrospective on its nature and implications. *European journal of clinical nutrition*, 51(4), 207-216.
- Efe, E. (2022). *Farklı kalorili düşük glisemik indeksli diyetlerin pişirme kayıpları kullanılarak besin kompozisyonu ve protein kalite indeksinin teorik olarak hesaplanması* (Master's thesis, İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi).
- 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.

- Feng, W., Dell'Italia, L. J., & Sanders, P. W. (2017). Novel paradigms of salt and hypertension. *Journal of the American Society of Nephrology*, 28(5), 1362-1369.
- Field, C. J., & Robinson, L. (2019). Dietary fats. *Advances in Nutrition*, 10(4), 722.
- Figen, Gürdol. (2019). Tıbbi Biyokimya, Nobel Kitabevi, İstanbul, 4:78–82
- Flydal, M. I., & Martinez, A. (2013). Phenylalanine hydroxylase: function, structure, and regulation. *IUBMB life*, 65(4), 341-349.
- Food and Agriculture Organization (FAO)/World Health Organization (WHO)/United Nations University (UNU). Energy and Protein Requirements. Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. Technical Report Series No. 724. Geneva: WHO, 1985; 150–60.
- Garcia-Rios, A., Ordovas, J. M., Lopez-Miranda, J., & Perez-Martinez, P. (2018). New diet trials and cardiovascular risk. *Current Opinion in Cardiology*, 33(4), 423-428.
- Geissler, C., & Singh, M. (2011). Iron, meat and health. *Nutrients*, 3(3), 283-316
- Gerber, P. J., Steinfeld, H., & Henderson, B. Food and Agriculture Organization of the United Nations; Rome: 2013. *Tackling Climate Change through Livestock–A Global Assessment of Emissions and Mitigation Opportunities*. [Google Scholar].
- Gibson, R., Lau, C. H. E., Loo, R. L., Ebbels, T. M., Chekmeneva, E., Dyer, A. R., ... & Chan, Q. (2020). The association of fish consumption and its urinary metabolites with cardiovascular risk factors: the International Study of Macro-/Micronutrients and Blood Pressure (INTERMAP). *The American journal of clinical nutrition*, 111(2), 280-290.

- Gilani, S., Tomé, D., Moughan, P., & Burlingame, B. (2012). Report of a Sub-Committee of the 2011 FAO Consultation on “Protein Quality Evaluation in Human Nutrition”: The Assessment of Amino Acid Digestibility in Foods for Humans and Including a Collation of Published Ileal Amino Acid Digestibility Data for Human Foods. *FAO Expert, 2012*, 58.
- Giles, T. D., Materson, B. J., Cohn, J. N., & Kostis, J. B. (2009). Definition and classification of hypertension: an update. *The journal of clinical hypertension, 11*(11), 611-614.
- Gostner, J. M., Becker, K., Kofler, H., Strasser, B., & Fuchs, D. (2016). Tryptophan metabolism in allergic disorders. *International archives of allergy and immunology, 169*(4), 203-215.
- Gupta, R., & Guptha, S. (2010). Strategies for initial management of hypertension. *indian Journal of medical research, 132*(5), 531-542.
- Ha, S. K. (2014). Dietary salt intake and hypertension. *Electrolytes & Blood Pressure: E & BP, 12*(1), 7.
- Hallberg, L. (2002). Advantages and disadvantages of an iron-rich diet. *European Journal of Clinical Nutrition, 56*(1), S12-S18.
- Hallberg, L., & Asp, N. G. (Eds.). (1996). *Iron nutrition in health and disease* (pp. viii+-364).
- Han, H., Fang, X., Wei, X., Liu, Y., Jin, Z., Chen, Q., ... & Cao, Y. (2017). Dose-response relationship between dietary magnesium intake, serum magnesium concentration and risk of hypertension: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *Nutrition journal, 16*, 1-12.
- He, F. J., & MacGregor, G. A. (2007). Salt, blood pressure and cardiovascular disease. *Current opinion in cardiology, 22*(4), 298-305.

- He, F. J., & MacGregor, G. A. (2010). Reducing population salt intake worldwide: from evidence to implementation. *Progress in cardiovascular diseases*, 52(5), 363-382.
- Hodgson, J. M., Burke, V., Beilin, L. J., & Puddey, I. B. (2006). Partial substitution of carbohydrate intake with protein intake from lean red meat lowers blood pressure in hypertensive persons. *The American journal of clinical nutrition*, 83(4), 780-787.
- Hoenderop, J. G., & Bindels, R. J. (2005). Epithelial Ca²⁺ and Mg²⁺ channels in health and disease. *Journal of the American Society of Nephrology*, 16(1), 15-26.
- Hoffman, J. R., & Falvo, M. J. (2004). Protein—which is best?. *Journal of sports science & medicine*, 3(3), 118.
- Holeček, M. (2021). The role of skeletal muscle in the pathogenesis of altered concentrations of branched-chain amino acids (valine, leucine, and isoleucine) in liver cirrhosis, diabetes, and other diseases. *Physiological Research*, 70(3), 293.
- Holeček, M., & Vodeníčarovová, M. (2020). Effects of histidine supplementation on amino acid metabolism in rats. *Physiological Research*, 69(1), 99.
- 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
- Hou, Y., & Wu, G. (2018). Nutritionally essential amino acids. *Advances in Nutrition*, 9(6), 849-851.
- Hou, Y., Yin, Y., & Wu, G. (2015). Dietary essentiality of “nutritionally non-essential amino acids” for animals and humans. *Experimental Biology and Medicine*, 240(8), 997-1007.

- Houston, M. (2014). The role of nutrition and nutraceutical supplements in the treatment of hypertension. *World Journal of Cardiology*, 6(2), 38.
- Houston, M. C. (2007). Treatment of hypertension with nutraceuticals, vitamins, antioxidants and minerals. *Expert review of cardiovascular therapy*, 5(4), 681-691.
- Houston, M. C. (2010). Nutrition and nutraceutical supplements in the treatment of hypertension. *Expert review of cardiovascular therapy*, 8(6), 821-833.
- Houston, M. C. (2011). The importance of potassium in managing hypertension. *Current hypertension reports*, 13(4), 309-317.
- Ibrahim, M. M., & Damasceno, A. (2012). Hypertension in developing countries. *The Lancet*, 380(9841), 611-619.
- Ibsen, D. B., Levitan, E. B., Åkesson, A., Gigante, B., & Wolk, A. (2022). The DASH diet is associated with a lower risk of heart failure: a cohort study. *European Journal of Preventive Cardiology*, 29(7), 1114-1123.
- Imenshahidi, M., & Hosseinzadeh, H. (2022). Effects of glycine on metabolic syndrome components: a review. *Journal of Endocrinological Investigation*, 1-13.
- Jaeken, J., Häberle, J., & Dulac, O. (2022). Disorders of glutamine, serine and asparagine metabolism. In *Inborn metabolic diseases: Diagnosis and treatment* (pp. 471-479). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Joshi, S., Ettinger, L., & Liebman, S. E. (2020). Plant-based diets and hypertension. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 14(4), 397-405.
- Juraschek, S. P., Miller, E. R., Weaver, C. M., & Appel, L. J. (2017). Effects of sodium reduction and the DASH diet in relation to baseline blood

pressure. *Journal of the American College of Cardiology*, 70(23), 2841-2848.

Kalhan, S. C., & Hanson, R. W. (2012). Resurgence of serine: an often neglected but indispensable amino Acid. *Journal of Biological Chemistry*, 287(24), 19786-19791.

Kannel, W. B. (1996). Blood pressure as a cardiovascular risk factor: prevention and treatment. *Jama*, 275(20), 1571-1576.

Karna, E., Szoka, L., Huynh, T. Y. L., & Palka, J. A. (2020). Proline-dependent regulation of collagen metabolism. *Cellular and Molecular Life Sciences*, 77, 1911-1918.

Kaşarcı Hakan, A. (2013). *Glisin, triptofan, lösin ve fenilalanin amino asitlerinin Co (II), Ni (II), Cu (II) ve Zn (II) geçiş metalleri ile komplekslerinin sentezi, yapısal karakterizasyonu ve biyolojik uygulamaları* (Master's thesis, Hitit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).201

Kaur, P., Dahiya, R., Buttar, H. S., Wilson, D. W., De Meester, F., & Telessy, I. G. (2024). Antiatherogenic Effects of Vitamins, Mediterranean Diet and DASH Diet: An Overview for the Prevention of Cardiovascular Diseases. *Hydrophilic Vitamins in Health and Disease*, 45-66.

Kempner, W. (1948). Treatment of hypertensive vascular disease with rice diet. *The American journal of medicine*, 4(4), 545-577.

Keniston, R., & ENRIQUEZ SR, J. O. H. N. (1990). Relationship between blood pressure and plasma vitamin B6 levels in healthy middle-aged adults. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 585(1), 499-501.

Khaw, K. T., & Rose, G. (1982). Population study of blood pressure and associated factors in St Lucia, West Indies. *International journal of epidemiology*, 11(4), 372-377.

Kies, C., & Fox, H. M. (1970). Determination of the first-limiting amino acid of wheat and tritcale grain for humans.

Kontis, V., Mathers, C. D., Bonita, R., Stevens, G. A., Rehm, J., Shield, K. D., ... & Ezzati, M. (2015). Regional contributions of six preventable risk factors to achieving the 25× 25 non-communicable disease mortality reduction target: a modelling study. *The Lancet Global Health*, 3(12), e746-e757.

Kontis, V., Mathers, C. D., Rehm, J., Stevens, G. A., Shield, K. D., Bonita, R., ... & Ezzati, M. (2014). Contribution of six risk factors to achieving the 25× 25 non-communicable disease mortality reduction target: a modelling study. *The Lancet*, 384(9941), 427-437.

Köseoğlu, S. Z. A. (2019). Bazı tahıl ürünlerinin protein kalite indeksinin protein sindirilebilirliği–düzeltilmiş amino asit skoru (PDCAAS) metodu ile belirlenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (17), 477-482.

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).

Kurpad, A. V. (2013). Protein: quality and sources.

Kwan, M. W. M., Wong, M. C. S., Wang, H. H. X., Liu, K. Q. L., Lee, C. L. S., Yan, B. P. Y., ... & Griffiths, S. M. (2013). Compliance with the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet: a systematic review. *Plos one*, 8(10), e78412.

Lanouette, S., Mongeon, V., Figeys, D., & Couture, J. F. (2014). The functional diversity of protein lysine methylation. *Molecular systems biology*, 10(4), 724.

- Laurant, P., & Touyz, R. M. (2000). Physiological and pathophysiological role of magnesium in the cardiovascular system: implications in hypertension. *Journal of hypertension*, 18(9), 1177-1191.
- Lee, C. J., Qiu, T. A., & Sweedler, J. V. (2020). d-Alanine: Distribution, origin, physiological relevance, and implications in disease. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Proteins and Proteomics*, 1868(11), 140482.
- Lewington, S. (2002). Prospective studies collaboration. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. *Lancet*, 360, 1903-1913.
- Li YC, Kong H, Wei M, Chen ZF. 1, 25 Dihydroxyvitamin D 3 is a negative endocrine regulator of the renin angiotensin system. *J. Clin. Invest.* 110(2), 229–238 (2002).
- Li, Q., Liu, C., Zhang, S., Li, R., Zhang, Y., He, P., ... & Qin, X. (2021). Dietary carbohydrate intake and new-onset hypertension: a nationwide cohort study in China. *Hypertension*, 78(2), 422-430.
- Liu, J., Klebach, M., Visser, M., & Hofman, Z. (2019). Amino acid availability of a dairy and vegetable protein blend compared to single casein, whey, soy, and pea proteins: a double-blind, cross-over trial. *Nutrients*, 11(11): 2613.
- Lloyd - Jones, D. M., Hong, Y., Labarthe, D., Mozaffarian, D., Appel, L. J., Van Horn, L., ... & Rosamond, W. D. (2010). Defining and setting national goals for cardiovascular health promotion and disease reduction: the American Heart Association's strategic Impact Goal through 2020 and beyond. *Circulation*, 121(4), 586-613.
- Lopez, M. J., & Mohiuddin, S. S. (2023). Biochemistry, essential amino acids. In *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing.
- Luzardo, L., Noboa, O., & Boggia, J. (2015). Mechanisms of salt-sensitive hypertension. *Current hypertension reviews*, 11(1), 14-21.

- Maiorino, M. I., Bellastella, G., Giugliano, D., & Esposito, K. (2017). Can diet prevent diabetes?. *Journal of Diabetes and its Complications*, 31(1), 288-290.
- Martí i Líndez, A. A., & Reith, W. (2021). Arginine-dependent immune responses. *Cellular and Molecular Life Sciences*, 78(13), 5303-5324.
- Mathai, J. K., Liu, Y., & Stein, H. H. (2017). Values for digestible indispensable amino acid scores (DIAAS) for some dairy and plant proteins may better describe protein quality than values calculated using the concept for protein digestibility-corrected amino acid scores (PDCAAS). *British Journal of Nutrition*, 117(4): 490-499.
- Mathai, J. K., Liu, Y., & Stein, H. H. (2017). Values for digestible indispensable amino acid scores (DIAAS) for some dairy and plant proteins may better describe protein quality than values calculated using the concept for protein digestibility-corrected amino acid scores (PDCAAS). *British Journal of Nutrition*, 117(4), 490-499.
- Mayoclinic (2023). *DASH diet: Sample menus*.
<https://www.mayoclinic.org/healthy-lifestyle/nutrition-and-healthy-eating/in-depth/dash-diet/art-20047110>
- Meneton, P., Jeunemaitre, X., de Wardener, H. E., & Macgregor, G. A. (2005). Links between dietary salt intake, renal salt handling, blood pressure, and cardiovascular diseases. *Physiological reviews*.
- Meral, E. K. İ. M. (2018). Hipertansiyon Tedavisinde Beslenmenin Ve Yaşam Tarzi Değişikliklerinin Önemi. *Bozok Medical Journal*, 8(02), 80.
- Messerli, F. H., Williams, B., & Ritz, E. (2007). Essential hypertension. *The Lancet*, 370(9587), 591-603.
- Mills, K. T., Bundy, J. D., Kelly, T. N., Reed, J. E., Kearney, P. M., Reynolds, K., ... & He, J. (2016). Global disparities of hypertension prevalence and control: a systematic analysis of population-based studies from 90 countries. *Circulation*, 134(6), 441-450. Stanaway, J., Afshin, A.,

- Gakidou, E., & Zhang, A. L. Z. (2018). Global, regional, and national comparative risk assessment of 84... risks for 195 countries and territories, 1990-2017: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*, 1923-1994.
- Mohammadifard, N., Humphries, K. H., Gotay, C., Mena-Sánchez, G., Salas-Salvadó, J., Esmailzadeh, A., ... & Sarrafzadegan, N. (2019). Trace minerals intake: Risks and benefits for cardiovascular health. *Critical reviews in food science and nutrition*, 59(8), 1334-1346.
- Mori, T. A., Bao, D. Q., Burke, V., Puddey, I. B., & Beilin, L. J. (1999). Docosahexaenoic acid but not eicosapentaenoic acid lowers ambulatory blood pressure and heart rate in humans. *Hypertension*, 34(2), 253-260.
- Moughan, P. J. (2005). Dietary protein quality in humans—an overview. *Journal of AOAC International*, 88(3), 874-876.
- Mozaffarian, D., Appel, L. J., & Van Horn, L. (2011). Components of a cardioprotective diet: new insights. *Circulation*, 123(24), 2870-2891.
- Mullins, A. P., & Arjmandi, B. H. (2021). Health benefits of plant-based nutrition: focus on beans in cardiometabolic diseases. *Nutrients*, 13(2), 519.
- Munro, H. N. (Ed.). (2012). *Mammalian protein metabolism* (Vol. 4). Elsevier.
- Nguyen, Q., Dominguez, J., Nguyen, L., & Gullapalli, N. (2010). Hypertension management: an update. *American health & drug benefits*, 3(1), 47.
- Noreen, E. E., & Brandauer, J. (2012). The effects of supplemental fish oil on blood pressure and morning cortisol in normotensive adults: a pilot study. *Journal of Complementary and Integrative Medicine*, 9(1).
- Nosworthy, M. G., Medina, G., Franczyk, A. J., Neufeld, J., Appah, P., Utioh, A., ... & 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.
- Novelli, A., & Tasker, R. A. R. (2007). Excitatory amino acids in epilepsy: from the clinics to the laboratory. *Amino Acids*, 32, 295-297.
- Orlando, G. F., Wolf, G., & Engelmann, M. (2008). Role of neuronal nitric oxide synthase in the regulation of the neuroendocrine stress response in rodents: insights from mutant mice. *Amino acids*, 35, 17-27.
- Parati, G., Faini, A., & Valentini, M. (2006). Blood pressure variability: its measurement and significance in hypertension. *Current hypertension reports*, 8(3), 199-204.
- Payne, R. A., Wilkinson, I. B., & Webb, D. J. (2010). Arterial stiffness and hypertension: emerging concepts. *Hypertension*, 55(1), 9-14.
- Plotnikoff, G. A., Dobberstein, L., & Raatz, S. (2023). Nutritional assessment of the symptomatic patient on a plant-based diet: seven key questions. *Nutrients*, 15(6), 1387.
- Roger, V. L., Go, A. S., Lloyd-Jones, D. M., Benjamin, E. J., Berry, J. D., Borden, W. B., ... & Turner, M. B. (2012). American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Executive summary: heart disease and stroke statistics—2012 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*, 125(1), 188-197.
- Rosanoff, A., Weaver, C. M., & Rude, R. K. (2012). Suboptimal magnesium status in the United States: are the health consequences underestimated?. *Nutrition reviews*, 70(3), 153-164.
- Sacks, F. M., Lichtenstein, A. H., Wu, J. H., Appel, L. J., Creager, M. A., Kris-Etherton, P. M., ... & Van Horn, L. V. (2017). Dietary fats and cardiovascular disease: a presidential advisory from the American Heart Association. *Circulation*, 136(3), e1-e23.

- Sanlier, N., & Üstün, D. (2021). Egg consumption and health effects: A narrative review. *Journal of Food Science*, 86(10), 4250-4261.
- Sarwar, G. (1997). The protein digestibility–corrected amino acid score method overestimates quality of proteins containing antinutritional factors and of poorly digestible proteins supplemented with limiting amino acids in rats. *The Journal of nutrition*, 127(5), 758-764.
- 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.
- 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.
- Sengul, S., Akpolat, T., Erdem, Y., Derici, U., Arici, M., Sindel, S., ... & Turkish Society of Hypertension and Renal Diseases. (2016). Changes in hypertension prevalence, awareness, treatment, and control rates in Turkey from 2003 to 2012. *Journal of hypertension*, 34(6), 1208-1217.
- Sontia, B., & Touyz, R. M. (2007). Role of magnesium in hypertension. *Archives of biochemistry and biophysics*, 458(1), 33-39.
- Stamler, J., Stamler, R., & Neaton, J. D. (1993). Blood pressure, systolic and diastolic, and cardiovascular risks: US population data. *Archives of internal medicine*, 153(5), 598-615.
- Stamler, R. (1991). Implications of the INTERSALT study. *Hypertension*, 17(1_supplement), I16.
- Stegink, L. D. (2020). Aspartate and glutamate metabolism. In *Aspartame* (pp. 47-76). CRC Press.

- Steinberg, D., Bennett, G. G., & Svetkey, L. (2017). The DASH diet, 20 years later. *Jama*, 317(15), 1529-1530.
- Stone, M. S., Martyn, L., & Weaver, C. M. (2016). Potassium intake, bioavailability, hypertension, and glucose control. *Nutrients*, 8(7), 444.
- Strazzullo, P., D'Elia, L., Kandala, N. B., & Cappuccio, F. P. (2009). Salt intake, stroke, and cardiovascular disease: meta-analysis of prospective studies. *Bmj*, 339.
- Suter, P. M., Sierro, C., & Vetter, W. (2002). Nutritional factors in the control of blood pressure and hypertension. *Nutrition in Clinical Care*, 5(1), 9-19.
- Takeuchi, F., Isono, M., Katsuya, T., Yamamoto, K., Yokota, M., Sugiyama, T., ... & Kato, N. (2010). Blood pressure and hypertension are associated with 7 loci in the Japanese population. *Circulation*, 121(21), 2302-2309.
- Te Riet, L., van Esch, J. H., Roks, A. J., van den Meiracker, A. H., & Danser, A. J. (2015). Hypertension: renin–angiotensin–aldosterone system alterations. *Circulation research*, 116(6), 960-975.
- Tesseraud, S., Coustard, S. M., Collin, A., & Seiliez, I. (2008). Role of sulfur amino acids in controlling nutrient metabolism and cell functions: implications for nutrition. *British Journal of Nutrition*, 101(8), 1132-1139.
- Tomé, D. (2013). Digestibility issues of vegetable versus animal proteins: protein and amino acid requirements—functional aspects. *Food and nutrition bulletin*, 34(2), 272-274.
- Tomé, D. (2023). Protein quality and sources.
- Touyz, R. M. (2003). Role of magnesium in the pathogenesis of hypertension. *Molecular aspects of medicine*, 24(1-3), 107-136.

Türkiye Beslenme Rehberi (TÜBER)-2022. T.C. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 1031, Ankara 2022. Erişim: [https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/saglikli-beslenme-hareketli-hayat-db/Rehberler/T%C3%BCrkiye%20Beslenme%20Rehber%20\(T%C3%9CBER\)%202022.pdf](https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/saglikli-beslenme-hareketli-hayat-db/Rehberler/T%C3%BCrkiye%20Beslenme%20Rehber%20(T%C3%9CBER)%202022.pdf)Erişim tarihi: 20 Aralık 2022

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)

Umesawa, M., Iso, H., Date, C., Yamamoto, A., Toyoshima, H., Watanabe, Y., ... & Tamakoshi, A. (2008). Relations between dietary sodium and potassium intakes and mortality from cardiovascular disease: the Japan Collaborative Cohort Study for Evaluation of Cancer Risks. *The American journal of clinical nutrition*, 88(1), 195-202.

Unger, T., Borghi, C., Charchar, F., Khan, N. A., Poulter, N. R., Prabhakaran, D., ... & Schutte, A. E. (2020). 2020 International Society of Hypertension global hypertension practice guidelines. *Hypertension*, 75(6), 1334-1357.

Urrico, P. (2018). Nonpharmacological interventions in the management of hypertension in the adult population with type 2 diabetes mellitus. *Canadian Journal of Diabetes*, 42(2), 196-198.

USDA: United States Department of Agriculture | National Nutrient Database [Online]. Retrieved from <https://www.usda.gov> (Erişim tarihi: 03.8.2023)

Usydus, Z., Szlinder-Richert, J., & Adamczyk, M. (2009). Protein quality and amino acid profiles of fish products available in Poland. *Food chemistry*, 112(1), 139-145.

- van Spronsen, F. J., van Rijn, M., Bekhof, J., Koch, R., & Smit, P. G. (2001). Phenylketonuria: tyrosine supplementation in phenylalanine-restricted diets. *The American journal of clinical nutrition*, 73(2), 153-157.
- Vasan, R. S., Larson, M. G., Leip, E. P., Evans, J. C., O'Donnell, C. J., Kannel, W. B., & Levy, D. (2001). Impact of high-normal blood pressure on the risk of cardiovascular disease. *New England journal of medicine*, 345(18), 1291-1297.
- Vollmer, W. M., Sacks, F. M., & Svetkey, L. P. (2001). New insights into the effects on blood pressure of diets low in salt and high in fruits and vegetables and low-fat dairy products. *Current controlled trials in cardiovascular medicine*, 2, 1-4.
- von Drygalski, A., & Adamson, J. W. (2013). Iron metabolism in man. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 37(5), 599-606.
- Vršková, M., Bencová, E., Foltys, V., Havrlentová, M., & Čičová, I. (2013). PROTEIN QUALITY EVALUATION OF NAKED OAT (AVENA NUDA L.) AND BUCKWHEAT (FAGOPYRUM ESCULENTUM MOENCH) BY BIOLOGICAL METHODS AND PDCAAS METHOD. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*.
- Wang, D. D., Li, Y., Chiuve, S. E., Stampfer, M. J., Manson, J. E., Rimm, E. B., ... & Hu, F. B. (2016). Association of specific dietary fats with total and cause-specific mortality. *JAMA internal medicine*, 176(8), 1134-1145.
- Wang, Y. F., WS Jr, Y., Yu, D., Champagne, C., Appel, L. J., & Lin, P. H. (2008). The relationship between dietary protein intake and blood pressure: results from the PREMIER study. *Journal of human hypertension*, 22(11), 745-754.
- Weaver, C. M. (2013). Potassium and health. *Advances in Nutrition*, 4(3), 368S-377S.

- Weinberger, M. H. (1996). Salt sensitivity of blood pressure in humans. *Hypertension*, 27(3), 481-490.
- Whelton, P. K. (2004). Epidemiology and the prevention of hypertension. *The Journal of Clinical Hypertension*, 6(11), 636.
- Chobanian, A. V., Bakris, G. L., Black, H. R., Cushman, W. C., Green, L. A., Izzo Jr, J. L., ... & National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee. (2003). The seventh report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure: the JNC 7 report. *Jama*, 289(19), 2560-2571.
- Whelton, S. P., Hyre, A. D., Pedersen, B., Yi, Y., Whelton, P. K., & He, J. (2005). Effect of dietary fiber intake on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled clinical trials. *Journal of hypertension*, 23(3), 475-481.
- Who, J. (2007). Protein and amino acid requirements in human nutrition. *World Health Organization technical report series*, (935), 1.
- 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.
- Wickman, B. E., Enkhmaa, B., Ridberg, R., Romero, E., Cadeiras, M., Meyers, F., & Steinberg, F. (2021). Dietary management of heart failure: DASH diet and precision nutrition perspectives. *Nutrients*, 13(12), 4424.
- Williams, B., Mancia, G., Spiering, W., Agabiti Rosei, E., Azizi, M., Burnier, M., ... & Desormais, I. (2018). 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Hypertension (ESH). *European heart journal*, 39(33), 3021-3104.

- World Health Organization. (1991). *Protein Quality Evaluation: Report of the Joint FAO/WHO Expert Consultation, Bethesda, Md., USA 4-8 December 1989* (Vol. 51). Food & Agriculture Org..
- World Health Organization. (2012). *Guideline: Sodium intake for adults and children*. World Health Organization.
- World Health Organization. (2013). NCD global monitoring framework. *Geneva: World Health Organization*.
- Wu, G. (2009). Amino acids: metabolism, functions, and nutrition. *Amino acids*, 37, 1-17.
- Wu, G. (2021). *Amino acids: biochemistry and nutrition*. CRC Press.
- Wu, G., Wu, Z., Dai, Z., Yang, Y., Wang, W., Liu, C., ... & Yin, Y. (2013). Dietary requirements of “nutritionally non-essential amino acids” by animals and humans. *Amino acids*, 44, 1107-1113.
- Yamori, Y., Taguchi, T., Mori, H., & Mori, M. (2010). Low cardiovascular risks in the middle aged males and females excreting greater 24-hour urinary taurine and magnesium in 41 WHO-CARDIAC study populations in the world. *Journal of Biomedical Science*, 17, 1-5.
- 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.
- Yu, D., Richardson, N. E., Green, C. L., Spicer, A. B., Murphy, M. E., Flores, V., ... & Lamming, D. W. (2021). The adverse metabolic effects of branched-chain amino acids are mediated by isoleucine and valine. *Cell metabolism*, 33(5), 905-922.
- Yusufoğlu, B., Özkan, K., & Yaman, M. (2019). Dünyanın En İyi Varış Noktası Türk Mutfağına Biyokimyasal Bakış: Bazı Geleneksel Yemekler ve B Vitamini Kompozisyonları. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (16): 874-880.

- Zhang, H., Zhabyeyev, P., Wang, S., & Oudit, G. Y. (2019). Role of iron metabolism in heart failure: From iron deficiency to iron overload. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular Basis of Disease*, 1865(7), 1925-1937.
- Zhang, P., Ma, G., Wang, C., Lu, H., Li, S., Xie, Y., ... & Guo, T. (2017). Effect of irrigation and nitrogen application on grain amino acid composition and protein quality in winter wheat. *PLoS One*, 12(6), e0178494.
- Zhang, X., Del Gobbo, L. C., Hruby, A., Rosanoff, A., He, K., Dai, Q., ... & Song, Y. (2016). The Circulating Concentration and 24-h Urine Excretion of Magnesium Dose- and Time-Dependently Respond to Oral Magnesium Supplementation in a Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *The Journal of Nutrition*, 146(3), 595-602.
- Zhang, Z., Liu, C., Liu, M., Zhou, C., Li, Q., He, P., ... & Qin, X. (2022). Dietary iron intake and new-onset hypertension: a nationwide cohort study from China. *The Journal of nutrition, health and aging*, 26(11), 1016-102

EKLER

EK-1. 55 Gram Protein İçeren 1000 Kilokalorili Diyet

Kahvaltı

- Avokadolu tost (1 yumurta ve 1 orta boy avokado ile)
- 1 orta boy portakal
- Kahve, ay veya su

Öğle

- Kraker üzerinde ton balıklı salata (85 gr ton balık ile)
- 1 elma
- 100 ml az yağlı süt

Akşam

- Sebze kızartması (1 porsiyon)
- 1 bardak esmer pirinç
- 200 ml az yağlı ve az şekerli yoğurt

Ara öğün

- 1 şeftali
- ¼ bardak badem

EK-2. 62 Gram Protein İçeren 1100 Kilokalorili Diyet

Kahvaltı

- 1 su bardağı kavun, üzm gibi karışık meyveler
- 1/2 tam buğdaylı simit
- 1 yemek kaşığı doğal fıstık ezmesi
- 1 su bardağı yağsız süt
- Kahve, ay veya su

Ögle

- Ispanak salatası (1 porsiyon)
- 1 tam buğday ekmeğı

Akşam

- Vejetaryan pasta
- 150 gr kavun
- 1 su bardağı yağsız süt

Ara öğün

- 1/4 bardak tuzsuz kuruyemiş

EK-3. 80 Gram Protein İçeren 1930 Kilokalorili Diyet

Kahvaltı

- 1 az yağlı granola bar
- 1 orta boy muz
- ½ su bardağı meyveli yoğurt, yağsız, şeker ilavesiz
- 1 su bardağı portakal suyu
- 1 su bardağı az yağlı süt

Öğle

- Hindi Etli Sandviç
- 1 su bardağı buharda pişirilmiş brokoli
- 1 orta boy portakal

Akşam

- 85 g baharatlı pişmiş balık
- 1 su bardağı arpacık soğanı
- ıspanak sote
- 1 bardak dondurulmuş havuç
- 1 dilim tam buğday ekmeği
- 1 küçük bisküvi (8 g)

Ara öğün

- 2 yemek kaşığı yer fıstığı, tuzsuz
- 1 su bardağı az yağlı süt

- ¼ su bardağı kuru kayısı

EK-4. 110 gram protein içeren 2060 kilokalorili diyet

Kahvaltı

- 200 g tam tahıllı yulaf halkaları
- 1 orta boy muz
- 1 bardak yarım yağlı süt
- 1 orta boy kuru üzümlü simit
- 1 yk fıstık ezmesi
- 1 bardak portakal suyu

Öğle

- Ton balıklı salata tabağı (35 g ton balığı ile)
- Salata (113 g az yağlı süzme peynir ile)
- 100 g konserve ananas
- 1 yk tuzsuz badem

Akşam

- 85 g hindi köftesi
- 90 g patates
- 190 g kara lahana
- 50 g soğan
- 28 g az yağlı çedar peyniri

- 1 yk yağsız ekşi krema
- 25 gram simit
- 1 küçük bisküvi (8 g)

Ara öğün

- 1 su bardağı yarım yağlı süt
- 33 gr kuru kayısı
- 2 yk tuzsuz yer fıstığı

EK-5. 110 gram protein içeren 2060 kilokalorili diyet

Kahvaltı

- $\frac{3}{4}$ bardak tam tahıllı yulaf gevreği
- 1 orta boy muz
- 1 su bardağı yarım yağlı süt
- 1 dilim tam buğday ekmeği
- 1 çay kaşığı margarin
- 1 bardak portakal suyu

Öğle

- Tavuk salatası (100 gr tavuk + 1 porsiyon salata)
- 2 dilim tam buğday ekmeği
- 100 ml meyve suyu

Akşam

- Sığır eti (84 g)
- Yeşil fasulye (100 g)
- Patates (1 tane küçük)
- Elma (1 tane küçük)
- 1 su bardağı yarım yağlı süt
- Simit (1 tane küçük = 25 g)

Ara öğün

- Badem (50g)
- Kuru üzüm (38 g)
- 100 ml yağsız meyveli yoğurt

ÖZGEÇMİŞ

Suhejla Abazi

A. Eğitim

Lisans: İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü,
2017-2021, İstanbul.

B. Mesleki Deneyim

09/04/2021 – 30/10/2021 Islamic Relief Kosova Kordinatör

05/08/2022 – Halen Memorial Bahçelievler Hastanesi Uluslararası Hasta
Temsilcisi

C. Yayınlar

Abazi, S., Çatak, J. (2024) Omega 3 Fatty Acids and Cardiovascular Health,
11th International Zeugma Conference on Scientific Research, March 18-20,
2024/ Gaziantep, Turkey. ISBN: 978-625-8254-45-7, Pp. 1009-1015, Sözlü
Sunum (TAM BİLDİRİ).