



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**



**İLERİ YAŞ KRİTİK HASTALARDA BESLENME
TEDAVİSİNİN MEKANİK VENTİLATÖRDEN AYRILMA
SÜRESİ, KAS KİTLESİNDEKİ DEĞİŞİM VE 60 GÜNLÜK
SAĞ KALIMA ETKİLERİ**

Dr. Ahmet Furkan DALGALI

**İÇ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI
TIPTA UZMANLIK TEZİ**

DANIŞMAN

Doç. Dr. Leyla FERLİÇOLAK

ANKARA

2025

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**İLERİ YAŞ KRİTİK HASTALARDA BESLENME
TEDAVİSİNİN MEKANİK VENTİLATÖRDEN AYRILMA
SÜRESİ, KAS KİTLESİNDEKİ DEĞİŞİM VE 60 GÜNLÜK
SAĞ KALIMA ETKİLERİ**

Dr. Ahmet Furkan DALGALI

**İÇ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI
TIPTA UZMANLIK TEZİ**

DANIŞMAN

Doç. Dr. Leyla FERLİÇOLAK

ANKARA

2025

Ankara Üniversitesi

Tıp Fakóltesi Dekanlığı'na,

Tıpta Uzmanlık Tezi olarak hazırlayıp sunduğum “İleri Yaş Kritik Hastalarda Beslenme Tedavisinin Mekanik Ventilatörden Ayrılma Süresi, Kas Kitlesindeki Değişim ve 60 Günlük Sağkalıma Etkileri” başlıklı tez; bilimsel ahlak ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tümüyle tez danışmanım ve bana aittir. Tezde yer alan araştırma tarafımca yapılmış olup, tüm cümleler, yorumlar bana aittir.

Bu tez çalışmasıyla ilgili tüm süreçler Ankara Üniversitesi Tıp Fakóltesi Etik Kurulu tarafından 8 Haziran 2023 tarihinde İ06-374-23 numaralı kararla onaylanmıştır.

Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim.

Öğrencinin Adı Soyadı: Ahmet Furkan DALGALI

Tarih:

İmza:

ÖZGÜNLÜK RAPORU

İLERİ YAŞ KRİTİK HASTALARDA BESLENME TEDAVİSİNİN
MEKANİK VENTİLATÖRDEN AYRILMA SÜRESİ, KAS
KİTLESİNDEKİ DEĞİŞİM VE 60 GÜNLÜK SAĞ KALIMA ETKİLERİ

ORJİNALLİK RAPORU

% **15**
BENZERLİK ENDEKSİ

% **12**
İNTERNET KAYNAKLARI

% **10**
YAYINLAR

%
ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ



Düzenleme tarihi: 24/12/2014

ANKARA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

TEZ SINAVI TUTANAĞI

I. UZMANLIK ÖĞRENCİSİNİN

Adı, Soyadı	: Dr. Ahmet Furkan Dalgali	Sınav tarihi: 20 /02/ 2025
Anabilim/Bilim Dalı	: İç Hastalıkları A.B.D.	
Tez Danışmanı	: Doç. Dr. Leyla Ferliçolak	

II. TEZ İLE İLGİLİ BİLGİLER

Tezin Başlığı:	İleri Yaş Kritik Hastalarda Beslenme Tedavisinin Mekanik Ventilatörden Ayrılma Süresi, Kas Kitlesindeki Değişim ve 60 Günlük Sağ Kalıma Etkileri		
Tezin Niteliği:	☒ Ana Dal Uzmanlık Tezi	☐ Yan Dal Uzmanlık Tezi	
Kaçıncı tez sınavı olduğu:	☒ 1	☐ 2	☐ 3

III. KARAR

Yapılan tez sınavı sonucunda yukarıda belirtilen tezin "Tıpta Uzmanlık Tezi" olarak	
☒ Kabulüne	
☐ Reddine	
☐ Düzeltmeler yapıldıktan sonra tekrar değerlendirilmesine	
☒ Oy birliği	☐ Oy çokluğu
ile karar verilmiştir.	

IV. AÇIKLAMALAR

Lütfen, tezin reddi veya düzeltme istenmesi durumunda gerekçeli açıklamalarınızı buraya yazınız
<i>Adı soyadı ile kabul edilmiştir.</i>

Prof. Dr. N. Defne ALTINTAŞ

Jüri Başkanı

Yoğun Bakım Bilim Dalı

Doç. Dr. Leyla FERLİÇOLAK

Jüri Üyesi

Tez Danışmanı

Yoğun Bakım Bilim Dalı

Doç. Dr. Uğur ÖZDEMİR

Jüri Üyesi

Yoğun Bakım Bilim Dalı

ÖNSÖZ

Bu tez çalışmasının hayata geçirilme sürecinde bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım, özveri ile bana yol gösteren, tez danışman hocam Doç. Dr. Leyla Ferliçolak'a, İç Hastalıkları Yoğun Bakım Bilim Dalı başkanımız sayın Prof. Dr. Neriman Defne Altıntaş'a, ultrasonografik ölçümleri sabırla anlatan hocam Doç. Dr. Uğur Özdemir'e, Anestezi ve Reanimasyon Yoğun Bakım Bilim Dalı başkanı sayın Prof. Dr. Mustafa Kemal Bayar'a ve iç hastalıkları eğitimim boyunca iyi bir hekim olma yolunda değerli katkılarını esirgemeyen, yol gösteren tüm saygıdeğer hocalarım ve uzmanlarıma,

Varlıkları ile güç veren, huzur kaynaklarım, en büyük destekçilerim, canım annem Leyla Dalgali ve canım babam Habib Dalgali başta olmak üzere tek tek her bir ferdi ile Dalgali ve Altıntaş ailesine,

Asistan temsilciliği dönemimizde birlikte yol aldığım, samimiyetlerini ve fedakarlıklarını çokça hissettiğim, kardeşim gibi gördüğüm Memduh Özden ve Göktürk Taşkın'a,

Asistanlığım süresince samimiyetlerini hissettiğim, beraber zorlandığım, beraber öğrendiğim, beraber güldüğüm, fedakâr, yardımsever, donanımlı, zamanıma değer katan, asistan arkadaşlarıma,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Ahmet Furkan DALGALI

İÇİNDEKİLER

Etik Beyan	ii
Özgünlük Raporu	iii
Kabul Onay Sayfası	iv
Önsöz	v
İçindekiler	vi
Simgeler ve Kısaltmalar	viii
Tablolar Dizini	x
1. ÖZET	1
2. ABSTRACT	3
3. GİRİŞ VE AMAÇ	5
4. GENEL BİLGİLER	7
4.1. YBÜ'deki Kritik Hastalarda Beslenme	7
4.2. Nütrisyonel Durumun Değerlendirilmesi	8
4.2.1. Öykü ve Fizik Muayene	9
4.2.2. Antropometrik Ölçümler	9
4.2.2.1. VKİ	9
4.2.2.2. Subkutan Yaş Doku Ölçümü	10
4.2.2.3. Kas Kitlesi Ölçümü	10
4.2.3. Biyokimyasal Belirteçler	11
4.2.3.1. Albümin	11
4.2.3.2. Transferrin	11
4.2.3.3. Prealbümin	11
4.2.3.4. Retinol Bağlayıcı Protein	12
4.2.3.5. Azot Dengesi	12
4.2.4. Tarama Testleri	12
4.2.4.1. NRS-2002	12
4.2.4.2. MUST	13
4.2.4.3. MNA	14
4.2.4.4. mNUTRIC	14
4.3. Enerji İhtiyacının Hesaplanması	15
4.3.1. Harris-Benedict	16
4.3.2. Schofield Formülü	17
4.3.3. İndirekt Kalorimetri	17
	vi

4.3.4. Vücut Ağırlığı	17
4.4. Protein Gereksiniminin Hesaplanması	18
4.5. Makronütrientler ve Mikronütrientler	18
4.5.1. Karbonhidratlar	18
4.5.2. Lipitler	19
4.5.3. Proteinler	19
4.5.4. Eser Element, Mineral ve Vitaminler	19
4.6. Beslenme Yolları	20
4.6.1. Enteral Beslenme	20
4.6.1.1. Enteral Beslenme Endikasyonları	22
4.6.1.2. Enteral Beslenme Kontrendikasyonları	22
4.6.1.3. Enteral Beslenme Erişim Yolları	22
4.6.1.4. Enteral Beslenme Ürünleri	23
4.6.1.5. Enteral Tüple Besinlerin Uygulanması	24
4.6.1.6. Enteral Beslenme Komplikasyonları	24
4.6.1.6.1. Gastrointestinal Komplikasyonlar	25
4.6.1.6.2. Metabolik Komplikasyonlar	26
4.6.1.6.3. Mekanik Komplikasyonlar	26
4.6.2. Parenteral Beslenme	27
4.7. İnvaziv Mekanik Ventilator	27
4.7.1. Mekanik Ventilatörden Ayırma	28
4.7.1.1. Ventilatörden Ayırma Öncesi Gerekli Ön Koşullar	29
4.7.1.2. Ventilatörden Ayırma (Weaning)	29
4.7.1.3. Ekstübasyon	30
5. GEREÇ VE YÖNTEM	32
5.1. Araştırmanın Özellikleri ve Hasta Seçimi	32
5.2. Örneklem Büyüklüğü	33
5.3. Kullanılan İstatistiksel Testler	34
6. BULGULAR	35
7. TARTIŞMA	46
8. SONUÇ VE ÖNERİLER	51
9. KAYNAKLAR	52

SİMGELER VE KISALTMALAR

AEE	: Günlük Enerji Gereksinimi
AF	: Aktivite Faktörü
APACHE-2	: Akut Fizyoloji ve Kronik Sağlık Değerlendirmesi
ASKH	: Aterosklerotik Kalp Hastalığı
ASPEN	: Amerikan Enteral ve Parenteral Beslenme Derneği
BMH	: Bazal Metabolizma Hızı
CCI	: Charlson Komorbidite İndeksi
CO2	: Karbondioksit
dk	: Dakika
DM	: Diabetes Mellitus
ESPEN	: Avrupa Parenteral ve Enteral Beslenme Derneği
GİS	: Gastrointestinal Sistem
Gr	: Gram
GRV	: Gastrik Rezidü Volüm
H2O	: Su
HF	: Hastalık Faktörü
HYSİ	: Hızlı Yüzeysel Solunum İndeksi
IL-6	: İnterlökin-6
KBH	: Kronik Böbrek Hastalığı
KCAL	: Kilokalori
Kg	: Kilogram
KKY	: Konjestif Kalp Yetmezliği
KOAH	: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
L	: Litre
mL	: Mililitre
MNA	: Mini Nutrisyonel Değerlendirme
MUST	: Malnutrisyon Genel Tarama Testi
MV	: Mekanik Ventilasyon
NIMV	: Non İnvaziv Mekanik Ventilasyon
NRS-2002	: Nutrisyonel Risk Tarama-2002
mNUTRIC	: Kritik Hastalarda Beslenme Riski
O2	: Oksijen
OBS	: Oral Besin Takviyesi
PEEP	: Pozitif End-Ekspiratuar Basınç
PVH	: Periferik Vasküler Hastalık
REE	: İstirahat Halindeki Enerji Gereksinimi
SOFA	: Çoklu Organ Yetmezliği Skoru
SSD	: Spontan Solunum Denemesi

SVO	: Serebrovasküler Olay
TF	: Termal Faktör
TPN	: Total Parenteral Nütrisyon
VA	: Vücut Ağırlığı
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi
YBÜ	: Yoğun Bakım Ünitesi



TABLÖLER DİZİNİ

Tablo 4.1. NRS-2002 skoru	13
Tablo 4.2. MUST skoru	13
Tablo 4.3. MNA skoru	14
Tablo 4.4. mNUTRIC skor değişkenler tablosu	15
Tablo 4.5. IL-6 Kullanılabilen merkezlerde NUTRIC skor kategorizasyonu	15
Tablo 4.6. IL-6 Kullanılamayan merkezlerde NUTRIC skor kategorizasyonu.....	15
Tablo 4.7. Scofield formülü	17
Tablo 4.8. Enteral beslenme kontrendikasyonları.....	22
Tablo 4.9. Enteral beslenme komplikasyonları.....	25
Tablo 4.10. Enteral beslenmede aspirasyon için risk faktörleri.....	27
Tablo 4.11. İnvaziv mekanik ventilasyon endikasyonları	28
Tablo 4.12. Ventilatörden ayırma öncesi gerekli ön koşullar.....	29
Tablo 4.13. Spontan solunum deneme sürecinin başarılı olduğunu gösteren bazı parametreler.....	30
Tablo 4.14. Ekstübasyon öncesi gerekli kriterler.....	31
Tablo 4.15. Ekstübasyon sonrası başarısızlık riskinin fazla olduğu durumlar	31
Tablo 6.1. Çalışmaya dahil edilen hastaların genel özellikleri	36
Tablo 6.2. Çalışmaya dahil edilen hastaların kas kalınlığı ölçümleri	37
Tablo 6.3. Çalışmaya dahil edilen hastaların beslenme özellikleri	37
Tablo 6.4. Kas kalınlığında değişim ve ventilatörsüz gün sayısı ile beslenme göstergeleri ve uygulanan kalori ve protein değerleri arasındaki korelasyonun değerlendirilmesi	39
Tablo 6.5. 60 günlük takipte ölen ve ölmeyen hastaların özelliklerinin karşılaştırılması.....	42
Tablo 6.6. 60 günlük takipte ölen ve ölmeyen hastaların beslenme özelliklerinin karşılaştırılması	43
Tablo 6.7. 60 günlük mortalite için tek değişkenli ve çok değişkenli lojistik regresyon	45

1. ÖZET

Giriş ve Amaç: Kritik hastalarda beslenme desteğinin optimum yolu, zamanlaması ve dozu hakkında tartışmalar ve çalışmalar sürmektedir. Kritik hastalarda beslenme desteğine ilişkin Kanada, Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa'dan yayınlanmış uluslararası kılavuzlar olmasına rağmen bunlar büyük ölçüde düşük kanıt düzeyine sahiptir ve küçük randomize kontrollü çalışmalara, uzman görüşüne ve gözlemsel verilere dayanmaktadır. Enteral beslenmenin çeşitli dozlarının klinik sonuçlarını inceleyen gözlemsel çalışmalar çelişkili sonuçlar ortaya koymuştur. Amacımız yoğun bakım ünitesine kabul edilen 65 yaş üzerindeki invaziv mekanik ventilatör ihtiyacı olan hastaların mekanik ventilatördeki takibi süresince beslenme tedavisi olarak uygulanan kalori ve protein miktarının mekanik ventilatörsüz gün sayısı ve kas kalınlığındaki değişime etkisinin incelenmesidir. İkincil amaç olarak; beslenme tedavisinin hastaların 60 günlük sağ kalımına etkisinin incelenmesi belirlenmiştir.

Gereç ve Yöntem: Araştırmada etik kurul onayı sonrası 15.10.2023-01.12.2024 tarihleri arasında Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Yoğun Bakım Ünitesi ve Anesteziyoloji ve Reanimasyon Yoğun Bakım Ünitesine kabul edilen 101 hastanın verileri prospektif olarak kaydedilmiştir. Çalışmaya 65 yaş ve üzeri, 7 günden uzun süre mekanik ventilatör desteğine devam edileceği öngörülen, enteral beslenme tedavisi uygulanması için kontrendikasyon olmayan hastalar dahil edilmiştir. Hastaların demografik özellikleri, komorbiditeleri, hastalık şiddetini gösteren skorlamaları, mekanik ventilatör uygulanma süresi, yoğun bakımda kalış süresi ve hastanede kalış süresi kaydedilmiştir. Quadriceps kası kalınlık ölçümleri hastanın invaziv mekanik ventilasyona başladığı gün yapılmaya başlanmıştır. Haftalık ultrasonografi ölçümleri ile kas kalınlığı takibi yapılmıştır. Gruplar arası karşılaştırmalarda normal dağılan sayısal değişkenler için Student's T-testi, normal dağılmayan sayısal değerler için Mann Whitney U testi, kategorik değişkenler için ise yerine göre Ki-kare ya da Fisher Testi kullanıldı. Spearman testi kullanılarak klinik değişkenler ve laboratuvar değişkenleri arasında korelasyon analizi yapıldı.

Bulgular: Ventilatörsüz gün sayısı ile günlük ortalama kalori alımı arasında pozitif yönde zayıf bir ilişki bulunmuş ve bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ($rs=0,201$, $p=0,044$) Ventilatörsüz gün sayısı ile günlük ortalama kalori/VA, günlük ortalama protein alımı, günlük ortalama protein/VA değerleri arasında pozitif yönde zayıf bir ilişki bulunmuş ancak bu

ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. ($p=0,14$, $p=0,073$, $p=0,16$) Kas kalınlığında değişim ile günlük ortalama kalori ve protein alımı arasında pozitif yönde zayıf bir ilişki bulunmuş ve bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ($p=0,003$, $p=0,007$) Kas kalınlığında değişim ile günlük ortalama kalori/VA ve protein/VA değeri arasında pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki bulunmuş ve bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ($p<0,001$, $p<0,001$) Ölen grup ile ölmeyen grup arasında günlük alınan ortalama kalori, protein, kalori/VA ve protein/VA açısından anlamlı farklılık saptanmış olup ölmeyen grupta alınan günlük ortalama kalori, protein, kalori/VA ve protein/VA daha yüksek görülmüştür. ($p = 0,004$, $p = 0,005$, $p = 0,016$, $p = 0,031$) Tek değişkenli lojistik regresyon analizinde, günlük ortalama kalori/VA değeri $\leq 17,5$ olan hastaların mortalite riskini anlamlı olarak daha yüksek saptadık. ($OR = 0,43$, $p = 0,043$) Ancak çok değişkenli analiz yapıldığında ise bu ilişki ortadan kalkmıştı. ($OR = 0,91$, $p = 0,87$)

Sonuç: Yoğun bakımda ileri yaş kritik hastalarda tıbbi bakımın önemli bir ayağını beslenme tedavisi oluşturmaktadır. Beslenme tedavisi ile mortalite, ventilatörsüz gün sayısı ve kas kalınlığında değişim ile ilişkili çalışmalar sürmektedir. Biz de çalışmamızda beslenme tedavisinin kas kalınlığında değişime ve 60 günlük mortaliteye olumlu katkı sunarken ventilatörsüz gün sayısına katkısının sınırlı olduğunu saptadık. Literatürdeki çelişkili sonuçlar göz önüne alındığında büyük hasta gruplarının uzun süreli izlemelerini içeren çalışmaların gerekliliği mutlaklıdır.

Anahtar Kelimeler: Protein alımı, Kalori alımı, Mekanik ventilasyon, Yoğun bakım, Mortalite

2. ABSTRACT

Introduction and Objective: The optimal route, timing and dose of nutritional support for the critically ill continues to be discussed and studied. Although there are international guidelines from Canada, the United States and Europe on nutritional support for critically ill patients, most of these have low evidence and are based on small randomised controlled trials, expert opinion and observational data. There are conflicting results from observational studies that have looked at the clinical outcomes of different doses of enteral nutrition. We aim to evaluate the effect of the amount of calories and protein administered as nutritional therapy during the follow-up of mechanical ventilation on the number of ventilator-free days and changes in muscle thickness in patients over 65 years of age who require invasive mechanical ventilation and are admitted to the intensive care unit. As a secondary endpoint, we aimed to examine the effect of nutritional therapy on the 60-day mortality.

Materials and Methods: After ethical committee approval, data of 101 patients who were admitted to the Internal Medicine Intensive Care Unit and the Anesthesiology and Reanimation Intensive Care Unit of Ankara University Faculty of Medicine between October 15, 2023, and December 1, 2024, were prospectively recorded. We included patients aged 65 years and older who were expected to require mechanical ventilation support for more than 7 days and who had no contraindications to enteral nutrition therapy. The patients' demographic characteristics, comorbidities, severity scores, duration of mechanical ventilation, length of intensive care unit stay, and length of hospital stay were recorded. The quadriceps muscle thickness measurements were started on the day the patient began invasive mechanical ventilation. Muscle thickness was monitored weekly. Comparisons between groups were analysed with Student's t-test for normally distributed numerical variables, the Mann-Whitney U test for non-normally distributed numerical variables, and the Chi-square or Fisher's Exact Test for categorical variables where appropriate. Correlation analysis was performed between clinical variables and laboratory variables using the Spearman test.

Results: A weak positive correlation was found between the number of ventilator-free days and daily median calorie intake, and this relationship was statistically significant ($r_s = 0.201$, $p = 0.044$). Additionally, weak positive correlations were found between the number of ventilator-free days and daily median calorie per body weight (kcal/kg), daily

median protein intake, and daily median protein per body weight (g/kg) values; however, these correlations were not statistically significant ($p = 0.14$, $p = 0.073$, $p = 0.16$). A weak positive correlation was found between changes in muscle thickness and median daily calorie and protein intake, and this relationship was statistically significant ($p = 0.003$, $p = 0.007$). A moderate positive correlation was found between changes in muscle thickness and daily median calorie per body weight and protein per body weight values, and this relationship was statistically significant ($p < 0.001$, $p < 0.001$). Significant differences were found between the surviving and non-surviving group in terms of daily median calorie, protein, calorie per body weight, and protein per body weight intake; higher values were observed in the surviving group ($p = 0.004$, $p = 0.005$, $p = 0.016$, $p = 0.031$). In univariate logistic regression analysis, we found that patients with a daily average calorie per body weight value ≤ 17.5 had a significantly higher risk of mortality (OR = 0.43, $p = 0.043$). However, in multivariate analysis, this relationship was not found (OR = 0.91, $p = 0.87$).

Conclusion: Nutrition therapy is an important aspect of medical care for elderly critically ill patients. Studies of the relationship between nutrition therapy and mortality, ventilator-free days and changes in muscle thickness are underway. We found the nutritional therapy positively contributed to changes in muscle thickness and 60-day mortality, although its contribution to the number of ventilator-free days was limited. Because of the conflicting results in the literature, studies with long-term follow-up of large groups of patients are essential.

Key Words: Protein intake, Calorie intake, Mechanical ventilation, Intensive care, Mortality

3. GİRİŞ VE AMAÇ

Yoğun bakım ünitelerinde (YBÜ) beslenme tedavisi hasta sağ kalımını etkileyen faktörlerden biridir. Kritik hastalığın erken döneminde inflamatuvar mediyatörler ve kortizol, glukagon gibi katabolik hormonlar artmaktadır. Bu süreçte hepatik glikojen depoları, yağ doku ve kas yıkımı artarak endojen glukoz üretimi arttırılır. Erken dönemde hastalarda izlenen anabolik direnç ve takip eden süreçte yetersiz beslenme tedavisi nedeniyle birçok hastada kas kitlesinde ciddi kayıp izlenmektedir. [1] Kas kitlesinin kaybı hastalarda uzamış solunum desteği, uzamış yoğun bakım süreleri gibi morbidite ve mortaliteyi arttıran durumlarla sonuçlanmaktadır. [2]

Yaşlılarda malnütrisyon yaygın görülmektedir ve özellikle kritik hastalarda kötü sonuçlarla ilişkilidir. [3] Korfalı ve arkadaşlarının ülkemizde hastanede yatan hastaların beslenme riskini belirlemek için yaptığı çok merkezli gözlemsel prospektif çalışmada hastaların %15'inde malnütrisyon saptanmış ve yoğun bakım ünitelerinde yatan hastalarda malnütrisyon riski %52 olarak görülmüştür. [4] Ek olarak yaşlı hastalarda kas kitlesinin de azalmış olduğu bilinmektedir. [5] Özellikle yaşlılarda kritik hastalık tablosu izlem sürecinde kas kitlesinde daha fazla kayıp gözlenmektedir. [6]

Beslenme desteğinde amaç; hastanın enerji ihtiyacını sağlamak, protein eksikliğini ve kas kitlesi kaybını en aza indirmektir. Kritik hastalarda beslenme desteğinin optimum yolu, zamanlaması ve dozu hakkında tartışmalar sürmektedir. Kritik hastalarda beslenme desteğine ilişkin Kanada, Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa'dan yayınlanmış uluslararası kılavuzlar olmasına rağmen bunlar büyük ölçüde düşük kanıt düzeyine sahip küçük randomize kontrollü çalışmalara, uzman görüşüne ve gözlemsel verilere dayanmaktadır. [7-9] Örneğin, Amerikan Parenteral ve Enteral Beslenme Derneği'nin 2016 yılında yayınlanan yoğun bakımda beslenme kılavuzu 95 ayrı öneri sunmaktadır. Bunlardan sadece üçü yüksek kaliteli randomize kontrollü çalışmalara dayanmaktadır. [7] Enteral beslenmenin çeşitli dozlarının klinik sonuçlarını inceleyen gözlemsel çalışmalar çelişkili sonuçlar ortaya koymuştur. Son randomize kontrollü çalışmalar, tüm hastalar için erken agresif makro besin sağlanmasına yönelik geleneksel yaklaşımı sorgulamaktadır. [10-12] Üç farklı yaklaşım ortaya çıkmıştır. Birincisi, özellikle kritik hastalığın akut evresinin başlarında düşük kalori ve protein alımı klinik sonuçları iyileştirebilir. İkincisi, beslenme tek başına kas kitlesini ve işlevini geri kazandırmak için yeterli

olmayabilir. [12] Üçüncüsü, beslenme tedavisinin çoklu organ yetmezliği olan hastalarda faydası gösterilmemiştir. [13]

Beslenme tedavisi ile mortalite arasındaki ilişki araştıran bir meta-analizde, izokalorik beslenme ile hipokalorik beslenme arasında kısa vadeli mortalite açısından fark saptanmamıştır. [14] 2020 yılında yoğun bakım ünitesindeki kritik hastalarda beslenmenin klinik sonuçlar üzerine etkisini değerlendiren bir incelemede, beslenme tedavisinin 28 ve 60 günlük mortalite, yoğun bakım yatış süresi ve mekanik ventilasyon süresi açısından faydası saptanmamıştır. [15] Beslenme tedavisinin; mortalite yoğun bakım yatış süresi ve mekanik ventilasyon süresi üzerine anlamlı bir faydasının olmadığını gösteren çalışmaların aksine, Singer ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada beslenme tedavisinin mortalite, yoğun bakımda yatış süresi ve mekanik ventilasyon süresine olumlu katkı sağladığı saptanmıştır. [16] Yoğun bakımda takip edilen hastalarda beslenme ile mortaliteyi araştıran bir diğer meta-analizde beslenme tedavisinin 28 günlük mortaliteye olumlu katkı sağladığı ancak 90 günlük mortalite üzerine bir etkisi olmadığı saptanmıştır. [17] Kritik hastalarda beslenme tedavisi ile ultrasonografi ile ölçülen kas kalınlığı arasındaki ilişkiyi araştıran Emmanuel Pardo ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada beslenme tedavisindeki kalori ve protein içeriği ile hastaların kas kalınlığındaki değişim arasında ilişki saptanmamıştır. [18] Van Ruijven ve arkadaşlarının yaptığı meta-analizde ise yüksek protein alımının kas kitlesindeki değişim, azot dengesi üzerinde olumlu etkisi olduğu saptanmıştır. [1]

Ultrasonografi yoğun bakım ünitelerinde kullanımı oldukça yaygınlaşmış bir görüntüleme tekniğidir. Hasta başı uygulanabilir ve noninvaziv bir teknik olması avantajlarındandır. Ultrasonografi son yıllarda, kas kalınlığını ölçmek için önerilen yöntemlerden biridir. [19, 20] Kas kitlesini değerlendirmek için referans yöntemlere kıyasla benzer bir doğruluk oranına sahiptir. [21] Quadriceps kası kalınlık değerlendirmesi, kas gücünün güvenilir bir göstergesi olarak kabul edilir. [19, 22] Ultrason ölçümleri yoğun bakım ünitesinde kalış süresince kas kalınlığını dinamik olarak izlemeye ve beslenme desteğini değerlendirmeye yardımcı olabilir. [23]

Amacımız yoğun bakım ünitesine kabul edilen 65 yaş üzerindeki invaziv mekanik ventilatör ihtiyacı olan hastaların mekanik ventilatördeki takibi süresince aldığı günlük kalori ve protein miktarı hesaplanarak belirlenen bu beslenme tedavisinin; mekanik ventilatörsüz gün sayısı ve kas kalınlığındaki değişime etkisinin incelenmesidir. İkincil amaç olarak; beslenme tedavisinin hastaların 60 günlük sağ kalımına etkisinin incelenmesi planlanmıştır.

4. GENEL BİLGİLER

4.1. YBÜ'deki Kritik Hastalarda Beslenme

Yoğun bakım üniteleri organ ve sistemlerin geçici ya da kalıcı disfonksiyonu nedeni ile yaşam ve organ destek tedavisi ihtiyacı olan hastaların takip edildiği birimlerdir.

Kritik hastalık, mekanik ventilasyon gibi hayati organ disfonksiyonu tedavilerinin uygulandığı yoğun bakım ünitelerinde takip gerektiren bir tablodur. [24]

Besin alımında yetersizlik ya da besinlerin sindiriminde ve emiliminde kusur sonucu ortaya çıkan besin eksikliğine malnütrisyon denir. Kritik hastalarda görülen malnütrisyon etyolojisinde; hastaneye yatmadan önce ve yatış sırasında azalmış gıda alımı, ilaçların besinlerle olan etkileşimleri ve artmış besin ihtiyacı yer almaktadır. Artmış sitokinler ve katabolik hormonlar, anabolik hormonlara direnç ve substratların taşınmasında azalma malnütrisyon patofizyolojisinde önemli rol oynamaktadır. [25] Yoğun bakım hastalarında kritik hastalığa bağlı oluşan bu metabolik yanıt, substrat metabolizmasında bozukluklara neden olarak vücut kompozisyonunda değişikliklere yol açar. Malnütrisyon gelişen hastalarda karbonhidrat depoları azalmış olduğu için enerji kaynağı olarak yağ ve proteinler kullanılır. Kas proteinlerinin enerji kaynağı olarak öncelikli kullanılması vücudun hayati fonksiyonları için kritik öneme sahip visseral proteinlerin korunmasına olanak sağlar. Ancak bu durum iskelet kas kitlesinde kayıp ile sonuçlanır. [26]

Kritik hastalarda malnütrisyon artmış morbidite ve mortalite, uzamış ventilatör ihtiyacı ve yoğun bakımda kalış süresi, artmış enfeksiyon riski ve bozulmuş yara iyileşmesine neden olur. [27] Malnütrisyon, hasta bazlı olumsuz sonuçlara ek olarak yoğun bakım maliyetlerinde artışa da neden olur.

Beslenme desteği; hastanın enerji ve protein ihtiyacını karşılamak, kas kitlesi kaybını en aza indirmek ve kritik hastalığın metabolik etkilerini dengelemek için yoğun bakım ünitesinde kritik hastalara verilmesi gereken en önemli desteklerden biridir. [28] Hastalara beslenme desteğinin başlanacağı zaman, hangi beslenme yönteminin kullanılacağı, miktarının ne kadar olacağı, besin içeriğinin nasıl olacağı ve enteral beslenme tercih ediliyorsa, aralıklı mı yoksa

sürekli mi verileceği gibi unsurların dikkatlice değerlendirilmesi gerekir. Bu değerlendirmede, hastanın anamnezi göz önünde bulundurularak mevcut hastalıkları sorgulanmalıdır. Hastanın malnütrisyon riski, tarama yöntemleri (NRS-2002, NUTRIC Skoru, MUST, MNA ve VKİ) ve fiziksel muayene bulguları ışığında değerlendirilir. Ayrıca, beslenme öyküsü, vücut ağırlığı, sindirim sistemi fonksiyonları ve kan biyokimya test sonuçları göz önünde bulundurularak beslenme desteği başlanabilir.[29]

Korfalı ve arkadaşlarının ülkemizde hastanede yatan hastaların malnütrisyon riskini belirlemek için yaptığı çok merkezli prospektif çalışmaya dahil edilen hastaların %15'inde malnütrisyon saptanmıştır. Yoğun bakım ünitelerinde ise bu oran %52 olarak görülmüştür. [4]

4.2. Nütrisyonel Durumun Değerlendirilmesi

Malnütrisyon önlenabilir veya erken ve etkin beslenme tedavisiyle çoğunlukla geri döndürülebilir. Ancak farkındalık, klinik protokollerin eksikliği nedeniyle bu sorun sıklıkla tespit edilememektedir. Malnütrisyonun tanımlanması antropometrik, biyokimyasal ve fiziksel parametrelere dayanmaktadır. Beslenme durumunun değerlendirilmesi için altın standart bir yöntem bulunmamaktadır. Bu durumu tanımlamak için sistematik ve standart bir yaklaşıma ihtiyaç vardır. Hastaların öyküsü detaylı sorgulanmalı, fizik muayene ve antropometrik ölçümleri yapılmalı, biyokimyasal belirteçleri görülmeli ve uluslararası kılavuzların önerdiği tarama testleri yapılmalıdır. Hastanelerde yetersiz beslenmeyi ele almak için sistematik bir yaklaşımla tüm hastalar kabul sırasında taranmalı ve artış risk altında bulunan hastalar beslenme durumu açısından ayrıntılı değerlendirilmelidir. Ancak bu süreç çeşitli ulusal ve uluslararası kılavuzların bir parçası olmasına rağmen birçok merkezde uygulanmamaktadır. Schindler ve arkadaşlarının 25 Avrupa ülkesindeki 325 hastaneden 20.107 hastayla yaptığı kesitsel çalışmada hastanelerin yalnızca %53'ünde bir tarama rutininin bulunduğu gösterildi. [30, 31]

Beslenme riski tarama araçları, potansiyel veya belirgin beslenme yetersizliklerini erken dönemde tespit etmek için faydalıdır. Bu testler, hastanın hastaneye yatışından sonraki ilk 48 saat içinde yapılmalı ve sonrasında düzenli aralıklarla tekrarlanmalıdır. Beslenme taraması, statik parametreler yerine dinamik parametreler içermelidir. [30]

4.2.1. Öykü ve Fizik Muayene

Hastanın öyküsünde yeme alışkanlıkları sorgulanmalıdır. Günlük öğün sayısı, besin içeriği, bu beslenme alışkanlıklarında bir değişim varsa bunun süresi sorgulanmalıdır. Hastanın gastrointestinal semptomları (bulantı, kusma, diyare, kabızlık, iştahsızlık, kilo kaybı) sorgulanmalıdır. Fonksiyonel kapasitesi yani gün içerisindeki performansı, fiziksel aktivitesi de kas kitlesi ve beslenme durumu açısından bilgi edinmeyi sağlamaktadır. Yine hastanın komorbiditelerinin durumu hastanın protein ve enerji metabolizmasını etkileyeceğinden detaylı sorgulanmalıdır. Hastanın yaşı, boyu, kilosu da beslenme durumunun değerlendirilmesinde değerlendirilmesi gereken parametrelerdendir.

Hastanın detaylı sistemik fizik muayenesi yapılmalı. Hastanın hidrasyon durumu, ödem açısından fizik bakışı günlük yapılmalıdır. Bası yaralarının tespiti de beslenme tedavisinin düzenlenmesinde etkisi olan bulgulardan biridir.

4.2.2. Antropometrik Ölçümler

4.2.2.1. VKİ

Hastanın vücut kitle indeksi, vücut ağırlığının boy uzunluğunun karesine bölünerek hesaplanır. Hastaların normal, kilolu, obez olarak sınıflanmasını sağlar. Hastaların boy ve kilolarına dayalı kaba bir ölçümdür. Yağ dokusu, kas dokusu gibi farklı dokular arasında ayırım yapmadan vücut boyutunun değerlendirilmesini sağlar. [32] BMI kritik hastalık sırasında görülen sıvı kaymalarından etkilenir. Yetersiz beslenmeyi değerlendirmek için duyarlılığı ve özgüllüğü sınırlıdır. [33]

$$\text{VKİ} = \text{Vücut Ağırlığı(kg)} / \text{Boy(m)}^2$$

- <18,5 = düşük kilo, malnütrisyon
- 18,5-25 = normal
- 25-30 = fazla kilolu
- >30 = obez

4.2.2.2. Subkutan Yaş Doku Ölçümü

Subkutan yağ dokusu ölçümü, dominant olmayan kolda olekranon ile akromiyon arasındaki mesafenin ortasında, kaliper adı verilen bir cihazla yapılır. Erkeklerde 10 mm, kadınlarda ise 13 mm'den az ölçülen değerler, yetersiz beslenmeyi gösterir. [34] Yağ kütlesi de klinik sonuçlar açısından önemli olabilir. Yaşlılarda, artan yağ kütlesi azalan mortalite ile ilişkilendirilmiştir.[35] Ancak triseps deri kıvrımı kalınlığı gibi yetersiz beslenmeyi değerlendirmek için kullanılan çeşitli antropometrik parametrelerin duyarlılığı ve özgüllüğü sınırlıdır. [33]

4.2.2.3. Kas Kütlesi Ölçümü

Son zamanlarda ultrason veya bilgisayarlı tomografi ile ölçülen kas kitlesinin beslenme durumunun bir ölçüsü olarak kullanılabileceğine dair çalışmalar yapılmaktadır. Kritik hastalarda beslenme durumu, iskelet kas kitlesini de etkilediği için çeşitli sonuçların önemli bir belirleyicisidir. [36] İskelet kas kitlesi bağışıklık fonksiyonu, glikoz atılımı, protein sentezi ve hareketlilik açısından oldukça önemlidir. Bu nedenle, iskelet kasındaki azalmalar çok sayıda fizyolojik bozukluğa neden olur. [35] Sarkopeni, kas kitlesi ve işlevinin ilerleyici kaybı olarak tanımlanır. Sarkopeni kırılabilirlik, ölüm gibi kötü sonuçlarla ilişkilidir. [37] Sistematik bir incelemede, bilgisayarlı tomografi kullanılarak tanımlanan düşük iskelet kas kitlesi, yoğun bakım ünitesindeki hastaların %50,9'unda mevcuttu ve kısa vadeli mortalite ile ilişkiliydi. [38] Beslenme açısından yüksek riskli hastaları belirlemek için iskelet kaslarının ultrasonografi ile değerlendirilmesinin yararlı bir araçtır. Kas kitlesi, sarkopeni kriterlerinden biridir ve ultrasonografi, iskelet kas kütlesini değerlendirmek için yatak başında uygulanabilir, invaziv olmayan bir tekniktir. [39, 40] Kesitsel bir çalışma, ultrasonla ölçülen rektus femoris kas kalınlığının, sarkopeniyi sarkopeni olmayanlardan ayırt etmede yüksek bir ayırım gücüne sahip olduğunu bulmuştur ve bu, sarkopeniyi taramak için ultrason ölçümünün kullanımını önermektedir. [41] Ultrasonografi, kas kitlesini değerlendirmek için referans yöntemlere kıyasla benzer bir doğruluk oranına sahiptir. [21] Quadriceps kası kalınlık değerlendirmesi, kas gücünün güvenilir bir göstergesi olarak kabul edilir. [19, 22]

Yaşlı hastalarda, ultrasonla ölçülen kas kütlesi ve weaning sonuçları arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalar sınırlıdır. Berrin Er ve arkadaşlarının yaptığı, beslenme risk değerlendirme testleri ile ultrasonla ölçülen alt ekstremita kas kalınlığı arasındaki ilişkiyi ve bu parametrelerin

yaşlı kritik hastalarda weaningle ilişkisini belirlemeyi amaçlayan çalışmaya göre ultrasonla iskelet kası değerlendirmesi ile kırılgenlık arasında negatif bir ilişki saptanmıştır. Bu çalışmada kırılgenlık ile weaning başarısı arasında negatif bir korelasyon saptanmıştır. Ayrıca iskelet kaslarının ultrason ile değerlendirilmesinin beslenme açısından yüksek riskli hastaları belirlemek için kullanılabileceğı önerilmektedir. [40]

4.2.3. Biyokimyasal Belirteçler

4.2.3.1. Albümin

Serum albümin, malnütrisyon dışında birçok hastalıkta (siroz, proteinüri ile giden böbrek hastalıkları, multiple miyelom, sepsis gibi sitokin yanıtına sebep olacak enfeksiyöz hastalıklar) düşük saptanır. Yarılanma ömrü 16-20 gündür. Kronik malnütrisyonun izleminde katkı sağlamakla beraber güvenilirliği düşüktür. Akut besin yetersizliği hakkında yeterli bilgi vermemektedir.

4.2.3.2. Transferrin

Serum transferrin, dokulara demir taşıyan bir kan plazma glikoproteinidir. İnflamatuar süreçlerde negatif akut faz reaktanı olarak miktarı azalır. Ayrıca, karaciğer ve böbrek hasarlarında da seviyesi düşer. Yarılanma ömrü 7-10 gündür. 200 mg/dl'nin altındaki değerler, protein eksikliğine işaret eder.

4.2.3.3. Prealbümin

Prealbümin, karaciğerden üretilen tiroksin ve A vitaminin kanda taşınmasını sağlayan bir proteindir. Negatif akut faz reaktanlarından biri olduğu için inflammatuar süreçlerde düzeyi azalır. Yine karaciğer ve böbrek hasarında düzeyi azalır. Serum düzeyi 15–30 mg/dl arasında olup, yarılanma ömrü yaklaşık 2 gündür. Serum düzeyinin 15 mg/dl'nin altına inmesi, beslenme yetersizliğini gösterir. Beslenme düzeyi yeterli hale geldiğinde, bu değer üç gün içinde normal seviyelere döner.

4.2.3.4. Retinol Bağlayıcı Protein

Retinol Bağlayıcı Protein, A vitamini taşıyan proteindir. Yarılanma ömrü 12 saattir. Böbrekte metabolize edildiğinden böbrek yetersizliğinde kullanımı sınırlıdır. Malnütrisyonunda akut değişiklikleri göstermede yararlıdır.

4.2.3.5. Azot Dengesi

Azot dengesi, günlük nitrojen alımından nitrojen atılımının çıkarılmasıyla hesaplanır. Kişi anabolik fazda ise pozitif nitrojen dengesi söz konusudur; bu da vücut proteinlerinin arttığını gösterir. Negatif nitrojen dengesi ise kişinin katabolik safhada olduğunu ifade eder ve total vücut proteininin azaldığını düşündürür.

➤ Azot dengesi (gram): $(24 \text{ saatte alınan protein miktarı (gram)}/6,25) - (24 \text{ saatlik idrar üresi}/2,14 + 4)$

4.2.4. Tarama Testleri

4.2.4.1. NRS-2002

NRS-2002 hastanelerde en sık kullanılan beslenme riski tarama araçlarından biridir. Avrupa Parenteral ve Enteral Beslenme Derneği (ESPEN), malnütrisyon taramasında NRS-2002 önermektedir. [30] NRS-2002, dört sorudan oluşan bir ön tarama içerir. Bu sorulardan herhangi birine olumlu yanıt alınırsa statik ve dinamik parametreler, hastalığın ciddiyetine ilişkin verilerle beslenme durumunun ölçümelerini içeren bir tarama yapılır. Parametrelere 0 ile 3 arasında bir puan verilir. 70 yaş üzerinde olmak da bir risk faktörü olarak kabul edilir ve 1 puan daha eklenir. Toplam 3 ve üzeri puan, hastanın yetersiz beslenme riski altında olduğunu veya aşikâr yetersiz beslenmesi olduğunu gösterir. NRS-2002, yüzlerce randomize kontrollü çalışmada değerlendirilmiş ve eğitilmiş personeller tarafından uygulandığında çok güvenilir olduğu gösterilmiştir. [30]

Tablo 4.1. NRS-2002 skoru

ÖN TARAMA			
Hastanın VKİ'si < 20.5 mi?			
Hasta son 3 ayda kilo kaybı var mı?			
Hastanın son 1 hafta içerisinde gıda alımında azalma var mı?			
Hastanın durumu kritik mi?			
Bu sorulardan herhangi birine cevap evet ise tarama aşamasına geçiniz.			
TARAMA			
Beslenme Durumu		Hastalığın Şiddeti (Stres Metabolizması)	
Hiçbiri	0 puan	Hiçbiri	0 puan
Hafif, 3 ayda >%5 kilo kaybı veya son bir haftada gıda alımında %25-50 azalma	1 puan	Hafif Stres Metabolizması Hasta mobildir, artan protein ihtiyacı oral beslenme ile karşılanabilir Kalça kırığı, Komplikasyonu olan kronik hastalıkların mevcut olması	1 puan
Orta, 2 ayda >%5 kilo kaybı veya son bir haftada gıda alımında %50-75 azalma veya VKİ 18.5-20.5 olması ve genel durumda bozulma	2 puan	Orta Düzey Stres Metabolizması Hasta yatağa bağımlıdır, artan protein ihtiyacı OBS ile karşılanabilir İnme, hematolojik kanser, şiddetli pnömoni, genişletilmiş batın ameliyatı olması	2 puan
Şiddetli, 1 ayda >%5 kilo kaybı veya son bir haftada gıda alımında %50-75 azalma veya VKİ < 18.5 olması ve genel durumda bozulma	3 puan	Şiddetli Stres Metabolizması Hasta kritik derecede hasta (Yoğun Bakım Ünitesinde) Artan protein ihtiyacı yalnızca paranteral beslenme ile sağlanabilir. APACHE >10, kemik iliği nakli, kafa travmalı hasta	3 puan
Toplam (A) Puan:		Toplam (B) Puan:	
YAŞ			
<70 yaş: 0 Puan		≥70 yaş: 1 Puan	
TOPLAM PUAN = A + B + YAŞ PUANI			

APACHE: Akut Fizyoloji ve Kronik Sağlık Değerlendirmesi, VKİ: Vücut Kitle İndeksi, KOAH: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı, OBS: Oral Besin takviyesi

4.2.4.2. MUST

MUST, hastaların 3 ayrı kategoride değerlendirildiği tarama testidir. Bu kategoriler; VKİ değeri, son 3-6 aydaki kilo kaybı yüzdesi ve oral alımda azalmanın eşlik ettiği akut hastalık durumu sorgulanır. Toplam skor 2 ve üzerinde ise hastalar malnütrisyon riski altındadır.

Tablo 4.2. MUST skoru

Vücut Kitle İndeksi	Son 3-6 ayda gerçekleşen istemsiz kilo kaybı yüzdesi	Akut hastalık ile ilişkili ≥5 gün boyunca azalmış gıda alımı
≥20 0 Puan	≤%5 0 Puan	Hayır = 0 Puan Evet = 2 Puan
18.5-20 1 Puan	%5-10 1 Puan	
≤18.5 2 Puan	≥%10 2 Puan	

4.2.4.3. MNA

MNA, geriatric hastalarda en yaygın kullanılan tarama testlerinden biridir. Kısa form MNA altı madde içerir ve uzun versiyon kadar etkili bir tarama yöntemidir. Toplam puan 11 veya daha azsa, hasta yetersiz beslenme riski altındadır. Uzun MNA 18 ögeyi içeren 4 bölümden oluşur. Bu dört bölüm şunlardır: VKİ, vücut ağırlığı, kol ve baldır çevresini içeren antropometrik değerlendirme; ilaç kullanımı, yaşam tarzı, mobilite, depresyon ve demans belirtileri içeren genel değerlendirme; öğün sayısı, gıda ve sıvı alımı, beslenmede bağımsızlığı içeren kısa beslenme değerlendirmesi ve sağlık, beslenme konusunda benlik algısını değerlendiren subjektif değerlendirme. MNA geriatric hastaları beslenme durumu normal (≥ 24), malnütrisyon riski altında (17-23,5 arasında) veya belirgin malnütrisyon (<17) olmak üzere 3 kategoride sınıflandırır. [42]

Tablo 4.3. MNA skoru

Son 3 ayda gıda alımında azalma miktarı	0 = Gıda alımında ciddi azalma 1 = Gıda alımında orta düzeyde azalma 2 = Gıda alımında azalma yok
Son 3 ayda gerçekleşen kilo kaybı miktarı	0 = Kilo kaybı 3 kg'dan daha fazla olan hasta 1 = Kilo kaybı bilinmeyen hasta 2 = Kilo kaybı 1 ile 3 kg arası olan hasta 3 = Kilo kaybı olmayan hasta
Hareket Durumu	0 = Yatağa veya koltuğa bağımlı hastalar 1 = Yataktan kalkabilen ancak dışarı çıkamayan hastalar 2 = Evden dışarı çıkabilen hastalar
Son 3 ayda psikoloji stres veya akut hastalık geçirdi mi?	0 = Evet 1 = Hayır
Nöropsikolojik sorunlar	0 = Şiddetli bunama veya depresyon 1 = Hafif bunama 2 = Nöropsikolojik sorun yok
Vücut Kitle İndeksi	0 = VKİ 19'dan az 1 = VKİ 19-21 arasında 2 = VKİ 21-23 arasında 3 = VKİ 23 veya üzeri
Eğer VKİ bilinmiyorsa Bacak Çevresi değerlendirilip bu bölümden puan verilir	0 = Bacak çevresi 31 cm'den az 1 = Bacak çevresi 31cm veya daha fazla
TARAMA PUANI	
12-14 Puan = Beslenme Durumu Normal 8-11 Puan = Malnütrisyon Açısından Risk altında 0-7 Puan = Malnütrisyon	

4.2.4.4. mNUTRIC

Amerikan Enteral ve Parenteral Beslenme Derneği (ASPEN), kritik hastalar için NRS-2002 ve NUTRIC puanlarını önermektedir. ASPEN kılavuzları, NUTRIC (mNUTRIC) ≥ 5 ise

“yüksek yetersiz beslenme riski altında” olarak sınıflandırılmasını önermektedir.

Tablo 4.4. mNUTRIC skor değişkenler tablosu

DEĞİŞKENLER	DEĞER ARALIĞI	PUAN
Yaş	<50	0
	50-<75	1
	≥75	2
APACHE-2	<15	0
	15-<20	1
	20-28	2
	≥28	3
SOFA	<6	0
	6 -<10	1
	≥10	2
Korbidite Sayısı	0-1	0
	≥2	1
Yoğun Bakım Öncesi Hastane Yatış Günü Sayısı	0- <1	0
	≥1	1
IL-6	0-<400	0
	≥400	1

Tablo 4.5. IL-6 Kullanılabilen merkezlerde NUTRIC skor kategorizasyonu

Toplam Puan	Kategori	Açıklama
6-10	Yüksek Skor	• Yüksek Malnütrisyon Riski • Bu hastalar agresif beslenme tedavisinde fayda görür.
0-5	Düşük Skor	• Düşük Malnütrisyon Riski

Tablo 4.6. IL-6 Kullanılamayan merkezlerde NUTRIC skor kategorizasyonu

Toplam Puan	Kategori	Açıklama
5-9	Yüksek Skor	• Yüksek Malnütrisyon Riski • Bu hastalar agresif beslenme tedavisinden fayda görür.
0-4	Düşük Skor	• Düşük Malnütrisyon Riski

4.3. Enerji İhtiyacının Hesaplanması

İnsanların sağlıklı bir şekilde hayatlarını sürdürebilmesi için gerekli besin bileşenleri, makronütrientler ve mikronütrientler olarak iki gruba ayrılır. Karbonhidratlar, lipidler ve proteinler makronütrientleri oluştururken; mineraller, vitaminler ve eser elementler ise mikronütrientleri oluşturur. Hastaların bu makronütrientlerden alması gereken enerji; Harris-Benedict eşitliği, vücut ağırlığı ve indirekt kalorimetre gibi çeşitli yöntemlerle hesaplanabilir. Bu yöntemler arasında, indirekt kalorimetri altın standart olarak kabul edilmektedir. [8, 25]

Organizmanın yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilmesi için enerjiye ihtiyacı vardır. Vücudumuz enerji ihtiyacının büyük çoğunluğunu besinlerin oksijen yardımıyla besin parçalanmasına ayrılmasına sebep olan tepkimelerle (oksidatif fosforilasyon) elde eder.

Metabolizma için üretilen enerjinin yaklaşık %40'ı ısı olarak yayılır. Sağlıklı bir insanın günlük enerji tüketimi yaklaşık 25-30 kcal/kg'dır. Hastane yatışı veya yoğun bakım ihtiyacı olan hastalarda enerji gereksinimi artmaktadır. Enerji gereksinimi; Harris-Benedict, Schofield gibi formüller ve indirekt kalorimetri gibi yöntemlerle hesaplanabilmektedir. [43]

Bazal metabolizma, hayati fonksiyonların sürdürülebilmesi için gerekli olan metabolik aktivitedir. Bazal metabolizma hızını (BMH) belirleyen en önemli etmen, kişinin yağsız vücut kütlesidir. Bazal metabolizma hızını belirleyici diğer faktörler; yaş, cinsiyet, hormonal durumlar, genetik yapı, kadınlar için menopoza, çeşitli metabolik hastalıklar ve strestir. 12 saatlik açlıktan sonra istirahat halinde, 24 °C çevre koşullarında 24 saatlik enerji tüketimi bazal metabolizma hızı olarak kabul edilir.

Bazal enerji ihtiyacı Yemekten 60 dakika sonra, istirahat halinde 30 dakika geçiren bir kişide, besin metabolizması sırasında kullanılan oksijen ve üretilen karbondioksit ölçülerek indirekt kalorimetri ile belirlenebilir. Bu ölçüm, bazal metabolizma hızındaki enerji miktarından yaklaşık %10 daha fazladır.

4.3.1. Harris-Benedict

Bazal enerji gereksinimi değerinin belirlenmesinde kullanılır. Yaş, boy ve vücut ağırlığının çeşitli kat sayılarla çarpılması ile belirlenir. Mekanik ventilasyon desteğindeki hastalarda, stres faktörü doğru seçildiğinde Harris Benedict formülü ile hesaplanan enerji tüketimi ile indirekt kalorimetri kullanılarak ölçülen enerji tüketimi arasında yüksek düzeyde korelasyon saptanmıştır. [44, 45]

➤ Harris-Benedict Formülü:

- Erkek: $BMH = 66 + (13,7 \times VA) + (5 \times B) - (6,8 \times Y)$
- Kadın: $BMH = 655,1 + (9,6 \times VA) + (1,7 \times B) - (4,7 \times Y)$
- VA: vücut ağırlığı (kg), B: boy (m), Y: Yaş (yıl)

4.3.2. Scofield Formülü

Schofield formülü bazal metabolizma hızının hesaplanmasında kullanılır. Bu formül değişik yaş grupları için cinsiyet, ağırlık, boy ve risk faktörleri de eklenerek bazal enerji gereksinimini hesaplar.

Tablo 4.7. Scofield formülü

YAŞ	KADIN (Kcal)	ERKEK (Kcal)
15-18	13.3 x kg + 690	17.6 x kg + 656
18-30	14.8 x kg + 485	15.0 x kg + 690
30-60	8.1 x kg + 842	11.4 x kg + 870
>60	9.0 x kg + 656	11.7 x kg + 585
1.Stres Faktörü	Postoperatif	+ %10
	Multiple Yaralanma	+ %30
	Sepsis (Her 1 C Ateşe)	+ %10
2.Aktivite Faktörü	Yatakta Hareketsiz	+ %10
	Yatakta Hareketli	+ %20
	Mobil	+ %30
3.Enteral Gıdanın Termojenik Etkisi	+ %10	
4.Ventilatöre Bağlı	- %15	

4.3.3. İndirekt Kalorimetri

İndirekt kalorimetri bu yöntemler arasında altın standart olarak değerlendirilen yöntemdir. [8, 25]

Bu yöntemde dinlenme sırasında solunumdaki gaz değişimi ölçülür. Bireyin enerji tüketimi oksijen kullanım hızı, oksijen tüketimi ve karbondioksit üretimi ölçülerek indirekt olarak saptanabilir. En sık oksijen tüketimi kullanılarak indirekt kalorimetri hesaplanmaktadır. Belirli sürede harcanan oksijen miktarı hesaplanır ve oksijen için belirlenen 4.825 kat sayısı ile çarpılır. O sürede ve o durumda harcanan enerji indirekt olarak saptanır.

➤ Harcanan enerji=Harcanan O2 miktarı (L) x 4.825 (kkal) x Süre (dk)

4.3.4. Vücut Ağırlığı

Uluslararası kılavuzlara yoğun bakım hastalarında kalori hesabı 25-30 kkal/kg/gün olarak hesaplanabilir. [46]

4.4. Protein Gereksiniminin Hesaplanması

ESPEN kılavuzuna göre, beslenme tedavisinde kritik hastalara verilmesi gereken protein günde en az 1,3 gram/kg olmalıdır. Büyük gözlemsel çalışmalara, bazı randomize prospektif çalışmalara göre etkin protein desteği, azot dengesini sağlamaya, yoğun bakımda kalış süresinde ve ölüm oranında azalmaya katkıda bulunmaktadır. [47, 48] Kritik hastalarda doku kaybı artmış olup, aynı zamanda yeniden onarım için artan protein gereksinimi vardır. Bu nedenle kritik hastalarda beslenmedeki protein miktarı 1,3-2,0 gr/kg/gün olarak önerilmektedir. Sürekli renal replasman tedavisi alan veya yanığı olan hasta gruplarında ise protein gereksinimi 2-2,5 gr/kg/güne kadar çıkabilmektedir. [8]

4.5. Makronütrientler ve Mikronütrientler

4.5.1. Karbonhidratlar

Karbonhidratlar kalori ihtiyacının %50-70' ini karşılanmaktadır. Ana karbonhidrat kaynağımız glukoz olup vücut hücrelerinin çoğu tarafından kullanılabilir. Diyetteki karbonhidratlar genellikle 4 kcal/gram enerji verir, dekstroz solüsyonu ise solüsyonun hidrasyonu nedeniyle 3.4 kcal/gram enerji verir. Sinir sisteminin tek enerji kaynağı glukozdur. İstirahat halinde kullanılan enerjinin yaklaşık %10'unu beyin kullanmaktadır. Bu nedenle sinir sisteminin sağlıklı işleyebilmesi için, bireyin en az günde ortalama 120 gram glukoz alması gerekmektedir. [49]

Hiperglisemi, YBÜ'deki hastalarda enfeksiyon riskinde artışa, yara iyileşmesinde bozulmaya, sodyum ve potasyum gibi elektrolit dengesizliklerine, serum osmolaritesinde artışa bağlı sıvı dengesizliklerine, hipertrigliseridemiye yol açabilir. Tüm bu faktörler, mortalite ve morbiditede artışa, dolayısıyla hastanede kalış süresinin uzamasına neden olabilir. Bu hastalarda hedef glukoz düzeyinin 120-180 mg/dl arasında olması gerektiği ve gerekirse bu düzenlemenin insülin desteğiyle sağlanması gerektiği belirtilmektedir. [50]

4.5.2. Lipitler

Lipitler günlük kalori ihtiyacının %15-30'unu karşılamaktadır. Vücutta doymuş yağ asitleri enerji kaynağı olarak kullanılırken, esansiyel yağ asitleri ise hücre membranı oluşumunda rol oynamaktadır. Yüksek enerjiye sahip lipitler, glukoz infüzyon hızını azaltarak hiperglisemiye bağlı oluşabilecek komplikasyonların azalmasına katkı sağlarlar. Aşırı lipit uygulaması retiküloendotelial sistem üzerine negatif etkiye sahiptir ve bu da enfeksiyonların oluşumuna neden olur. Esansiyel yağ asidi eksikliğini gidermek için günlük kalori ihtiyacının %7'si omega-6 poliansature yağ asidi olarak verilmelidir. Omega-6 yağ asitleri araşidonik asite dönüşerek proinflatuar ve immünsüpresif mediatörlerin oluşumuna neden olur. Diğer yandan omega-3 yağ asitleri (eikozapentaenoik asit, dokozaheksaenoik asit) anti-inflatuar mediatörlerin oluşumuna katkı sağlar ve aynı zamanda da T-hücre fonksiyonunda iyileşme ile granülosit kemotaksisi ve bakterisidal etkisinde artışa neden olur.[51]

4.5.3. Proteinler

Proteinler günlük kaloringin %15-20'sini karşılamaktadır. Hastanın böbrek ve karaciğer gibi organ disfonksiyonu durumu ve mevcut hastalığının şiddetine bağlı olarak protein gereksinimi değişmektedir. Yanık, sepsis ve çoklu travma durumunda artan katabolizma sonucu negatif nitrojen dengesi oluşur ve protein ihtiyacı artar. Hepatik veya renal yetmezlik yoksa günlük protein ihtiyacı 0.8-1 gr/kg' dır. Yoğun bakım hastalarına önerilen günlük protein miktarı 1,2-1,6 gram/kg olarak kabul edilebilir. Parenteral nütrisyonunda protein kaynağı olarak sadece aminoasitler verilebilir. Hastalık şiddetine göre protein dozu 1.5-2 gram/kg/gün' e kadar çıkılabilir. 1 gram aminoasit yaklaşık 4 kcal/gram enerji sağlar. [52]

4.5.4. Eser Element, Mineral ve Vitaminler

Vitaminler enzimatik reaksiyonlarda önemli rol oynamaktadır. Kritik hastalarda özellikle hiper metabolik durumlarda vitaminlerin önemi daha da artmaktadır. Vitamin C ve vitamin E önemli antioksidanlardır. Antioksidanlar; hücre hasarında ve ciddi hastalıklarda oksidatif stresin azaltılması ile mortalite, mekanik ventilatörde kalış zamanı ve YBÜ'de yatış süresinde azalmaya olumlu katkı sağlar. [53]

Bazı çalışmalarda, kritik hastalarda hiper katabolik ve hiper metabolik bir süreç söz konusu olduğunda eser element ihtiyacının arttığı belirtilmiştir. Fakat yoğun bakımdaki kritik hastaların günlük eser element ihtiyacı kesin olarak belirlenmiş değildir. [53]

Glutamin en önemli non esansiyel aminoasitlerden biridir. Protein ve glikoz metabolizmasında, hücresel metabolizmalarda ve hücre tamirinde rol alır. Glutamin antioksidan etkisi ile doku tamirini olumlu katkı sağlar. [54] Travma hastalarında, enteral beslenmeye glutamin eklenmesinin pnömoni ve sepsis riskini azalttığı görülmüştür. [55, 56] Enteral beslenmeye glutamin desteği eklenmesi yanık hastalarında yara iyileşmesini hızlandırmış, hastanede kalış süresi ve mortaliteye olumlu katkı sağlamıştır. [57] Enteral beslenmeye glutamin desteği eklenmesinin enfeksiyöz komplikasyonları azalttığı, mortalite ve hastanede yatış süresini azalttığı saptanmıştır. [58]

4.6. Beslenme Yolları

Hastalara verilmesi gereken enerji hesapladıktan sonra bu enerjinin hangi yolla verilmesi gerektiğine karar verilir.

4.6.1. Enteral Beslenme

Gastrointestinal sistem fonksiyonlarının normal olduğu durumlarda, besin maddelerinin nazoenterik (nazogastrik, nazojejunal), gastrostomi veya jejenostomi yoluyla hastaya sürekli ya da aralıklı olarak verilmesi yöntemine enteral beslenme denir. Kritik hastalıklarda GİS fonksiyonları çalışıyorsa ilk tercih edilmesi gereken beslenme yolu enteral beslenmedir. Enteral beslenme; bağırsak mukozasının büyüme, onarım ve bariyer fonksiyonlarını geliştirerek bağırsak mukoza bütünlüğünü korumaya katkı sağlar. Bağırsakla ilişkili immün fonksiyonları artırarak bakteriyel translokasyonu azaltır. Stres ülseri riskini azaltır. [59]

➤ Enteral nütrisyon başlama zamanı;

- Malnütrisyonu veya malnütrisyon risk faktörü olan hastalarda ilk gün enteral nütrisyon başlanmalıdır.

- 72 saat içerisinde oral alımı olabilecek, malnütrisyon risk faktörü olmayan hastalarda ek enteral nütrisyon başlamaya gerek yoktur.

- 72 saat içerisinde oral alımı olamayacak, malnütrisyon risk faktörü olmayan hastalarda ilk gün enteral nütrisyon başlanmalıdır. [60]

Hemodinamik olarak stabil, gastrointestinal sistemde fonksiyonları normal olan yoğun bakım hastalarına YBÜ'ye yatışı sonrası 24-48 saat içinde enteral beslenme başlanmalıdır. Malnütrisyon riski olan kritik hastalarda erken enteral beslenme morbidite ve mortaliteyi azaltmaktadır. Hedef kaloriye 48-72 saat içerisinde kademeli olarak ulaşılmasının tam beslenmeye oranla daha yüksek oranda tolere edilebildiği gösterilmiştir. [8, 25]

Tüple beslenme sırasında mekanik, metabolik ve gastrointestinal komplikasyonlar gelişmesi yönünden dikkat edilmelidir. Enteral beslenme sırasında, gastrik rezidüel volüm her 8 saatte bir kontrol edilmelidir. Her beslenme ve tedavi uygulanması sonrasında 50 ml su ile tüp içi yıkanmalıdır. Hastalar batın distansiyonu, ağrı, ishal, konstipasyon, bağırsak sesleri açısından takip edilmelidir. Standardize edilmiş bir eşik gastrik rezidü volüm değeri tanımlanmamıştır. Gastrik rezidü miktarı için eşik değerin 250-500 ml kabul edilebileceği önerilmektedir. [55, 61, 62] Aspirasyon riski düşük, yatak başı pozisyonu ve tüp yerleşimi uygun olan hastalar için 250-500 ml gastrik rezidü volüme kadar hedef beslenme değerine ulaşmaya kadar beslenmeye ara verilmeden devam edilmesi önerilmektedir. Hastada gastrik intolerans bulgusu olması veya gastrik rezidü volümün 500 ml'yi geçmesi durumunda beslenmeye ara verilmelidir. Bununla birlikte kusması, abdominal distansiyonu olan ve bilinç kaybı yaşamış olan hastalarda aspirasyon riskinden kaçınmak için gastrik rezidü volüm değeri daha temkinli tutulmalı ve yüksek GRV değerlerinden kaçınılmalıdır. [63]

Kritik hastalarda, tansiyon düşüklüğü ve buna bağlı başlanılan vazopressörlere bağlı olarak intestinal perfüzyon azalır. YBÜ'de intestinal perfüzyonun azalması ve kullanılan sedatif ve parolitik ilaçlara bağlı olarak hastalarda gastrik motilite azalmıştır. [64] Gastrik motilitenin azalması nedeniyle hastalarda gastrik distansiyon gelişebilir. Bu durumda beslenmeye ara verilip hasta incelenmelidir. Motilite artırmak için metaklopromid gibi ilaçlar kullanılabilir. [65]

Enteral beslenmeye bağlı komplikasyonları azaltmak için hastalar supin pozisyonunda ve yatak başı 45° eleve olacak şekilde takip edilmesi aspirasyon riskini azaltır. Bu pozisyon, yoğun bakım ünitelerinde ventilatör ilişkili pnömoniye de önlediği için standart takip haline gelmiştir. [66]

4.6.1.1. Enteral Beslenme Endikasyonları

Yoğun bakım ünitesinde malnütrisyonu olan hastalara ve oral alımı yetersiz olması beklenen hastalarda malnütrisyona neden olmamak için, yatış süresince hastalara kontrendikasyonu olmaması durumunda enteral beslenme sağlanmalıdır. Travma, mental bozukluklar, majör cerrahi, disfaji, koma ve kronik hastalıklara eşlik eden kaşeksi gibi durumlarda enteral beslenme uygulanmaktadır. Çünkü bu hastaların tek başına oral alımla ihtiyaçlarını karşılamaları zordur. [54]

4.6.1.2. Enteral Beslenme Kontrendikasyonları

Gastrointestinal sistem fonksiyonlarının olmaması, mekanik bağırsak tıkanıklığı, hipopotasemi peritonit gibi sebeplere bağlı olarak gelişen paralitik ileus, duodenumun distalinde yüksek debili fistül, dirençli kusma enteral beslenmenin mutlak kontrendikasyonlarıdır. Rölatif kontrendikasyonlar arasında ise üst gastrointestinal sistem kanaması, malabsorbsiyon, pankreatit ve inflamatuvar barsak hastalıkları, şiddetli gastroenterit, peritonit gibi durumlar vardır.

Tablo 4.8. Enteral beslenme kontrendikasyonları

MUTLAK KONTRENDİKASYONLAR	RÖLATİF KONTRENDİKASYONLAR
Mekanik barsak obstrüksiyonu	Ciddi Diyare
Şiddetli Yanık	Üst Gastrointestinal Kanama
Dirençli Kusma	Malabsorbsiyon
Paralitik İleus	İnflamatuvar Barsak Hastalıkları
Duodenum distalinde yüksek debili fistül (debisi >500ml/gün)	Peritonit

4.6.1.3. Enteral Beslenme Erişim Yolları

Hastada enteral beslenme tercih edilecekse beslenmenin hangi yolla sağlanacağına karar verilmelidir. Gastrik beslenme en yaygın kullanılan yöntemdir. Kısa dönem beslenmelerde orogastrik veya nazogastrik tüp kullanılabilir. Perkütan endoskopik gastrostomi, cerrahi gastrostomi tüpü takılarak da hastaların beslenmesi sağlanabilir. Post-pilorik beslenme aspirasyon riski yüksek hastalarda tercih edilir. Ancak bu yöntem işlem zorluğu nedeniyle yaygın olarak kullanılmamaktadır. [25]

4.6.1.4. Enteral Beslenme Ürünleri

Standart ürünlerde makronütrientler polimerik haldedir. Hidrolize ürünlerde ise karbonhidrat, protein ve yağlar sindirilmiş halde bulunmaktadır. Bu sayede minimal sindirime ihtiyaç duyulur ve tama yakın absorbe edilir. Laktoz ve gluten içermezler ve rezidüleri düşüktür. Sindirim ve emilim patolojileri olan inflamatuvar barsak hastalıkları, kronik pankreatit, malabsorbsiyon sendromlarında hidrolize ürünler tercih edilir. [60]

Organ yetersizliklerinde, her organa özel beslenme ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla özellikli beslenme ürünleri bulunmaktadır. Bu ürünler uygun endikasyonlarla kullanılmadıkları takdirde komplikasyonlara yol açabilirler.

Karaciğer yetmezliğinde enerji ihtiyacında farklılık olmaz. Ancak lipolizin artması ve buna bağlı trigliserit yüksekliğini önlemek için hastalara 1gr/kg/gün yağ vermek gerekir. Hepatik ensefalopatisi olan hastalarda protein dozu kısıtlanmalıdır. Ürünler dallı zincirli aminoasit açısından zengin olmalıdır. [67, 68]

Böbrek yetmezliğinde beslenme; hastanın sıvı elektrolit dengesine, idrar miktarına ve renal replasman tedavisi ihtiyacı olup olmamasına göre değişiklikler gösterir. İdrar çıkışı olmayan ve diyaliz ihtiyacı olan hastalarda ürünlerin kalori içeriği yoğun tercih edilerek hipervolemiden kaçınılır. Sürekli renal replasman tedavi ihtiyacı olan hastalarda protein kaybın fazla olur. Bu nedenle bu hasta grubunda günlük protein hedefi 2-2,5 g/kg/güne kadar arttırılabilir. [54]

Kalp yetmezliğinde, volüm fazlalığından kaçınmak için su ve sodyum alımı sınırlanmalıdır. Solunum yetersizliğinde ise, yağların oksidasyonu glikoz oksidasyonuna kıyasla daha az CO₂ üretimine yol açar. Bu nedenle özellikle hiperkarbisi nedeniyle mekanik ventilasyon ihtiyacı olup ventilatörden ayrılma sürecinde olan hastalarda, enerji kaynağının çoğu glikoz yerine yağlardan sağlanmalıdır. Solunum yetersizliği olan kritik hastalarda kalori ve protein alımı azaldığında, solunum kas kitlesinin azalmasına bağlı olarak ventilasyon desteğinden ayrılma güçlükleri gibi sorunlar ortaya çıkabilir. [56, 69]

4.6.1.5. Enteral Tüple Besinlerin Uygulanması

Hastanın mobilizasyon durumu, gastrointestinal sistem bulguları ve fonksiyonları, beslenme toleransına göre enteral beslenme sürekli, aralıklı veya bolus infüzyon şeklinde uygulanabilir.

Bolus enteral beslenme, belirlenen hacimdeki beslenme solüsyonunun 5-10 dakika gibi kısa bir süre içinde şırınga yardımıyla günde 3-6 kez verilmesi yöntemidir. Bolus beslenmede besin hızlı verildiği için ishale yatkınlık ve aspirasyon riski daha fazladır. Bolus beslenme hastanın hareketli olduğu ve sürekli beslenme pompasına bağlı kalmak istemediği durumlarda kullanılır. [70, 71]

Aralıklı enteral beslenme çeşidinde hastanın ihtiyacına göre günde 4 ya da 6 kez hesaplanan beslenme solüsyonu eşit oranlara bölünerek verilmektedir. Çoğunlukla infüzyon pompası kullanılarak 20-60 dk içerisinde verilir. Bu besleme yöntemi, sürekli besleme yönteminden daha fizyolojiktir. [70, 71]

Sürekli enteral beslenme, besleme pompası aracılığıyla hastanın 24 saat boyunca beslenmesi yöntemidir. Sürekli beslenme 10 ml/saat hızında başlatılmalı ve ardından her 4-6 saatte bir 10 ml/saat arttırılarak hedeflenen doza ulaşılmalıdır. Hastada malnütrisyon varsa beslenme hızı 8 saatte bir 10 ml/saat arttırılmalıdır. Bulantı, kusma, kramp veya ishal başlaması halinde uygulama hızı düşürülmelidir ya da formülün konsantrasyonu azaltılmalıdır. Genellikle bu yöntem kritik durumdaki, solunum yetmezliği nedeniyle entübe edilmiş nazogastrik tüple beslenen ve aralıklı veya bolus beslemeleri tolere edemeyen hastalarda tercih edilir. [70, 71]

Döngüsel besleme, hedef infüzyon hızının istenen beslenme ürününün hacminin uygulama saatlerine bölünmesiyle belirlendiği ve 24 saatten daha kısa bir süre boyunca enteral besleme pompasıyla beslemeyi içerir.

4.6.1.6. Enteral Beslenme Komplikasyonları

Enteral beslenme komplikasyonları; gastrointestinal, metabolik ve mekanik olarak üç ayrı başlıkta sınıflandırılmıştır. Gastrointestinal komplikasyonlar daha çok enteral besinin içeriğine, uygulanma yöntemi ve hızına bağlı olarak gelişir. Metabolik komplikasyonlar beslenmede

verilen ürünün içeriğine, mekanik komplikasyonlar ise beslenme tüpüne bağlı olarak gelişir. Enteral nütrisyonunda, total parenteral nütrisyon (TPN)'a göre daha düşük oranda komplikasyonlarla karşılaşmaktadır. [72, 73]

Tablo 4.9. Enteral beslenme komplikasyonları

GASTROİNTESTİNAL	METABOLİK	MEKANİK
Diyare- Konstipasyon	Hiponatremi-Hipernatremi	Rinit, Otit, Parotit
Bulantı- Kusma	Hiperfosfatemide-Hipofosfatemide	Özefajit, Farenjit
Abdominal Distansiyon	Dehidratasyon	Özefagial Erezyon
Gastroözofagial Reflü	Hipokalemi-Hiperkalemi	Pulmoner Aspirasyon
Abdominal Kramp	Hiperglisemi	Tüpün Tıkanması

4.6.1.6.1. Gastrointestinal Komplikasyonlar

Enteral beslenmede bulantı, kusma, konstipasyon, ishal, karın ağrısı, gastroözafagial reflü, gastrointestinal kanama, ileus gibi gastrointestinal komplikasyonlar görülebilir. En sık görülen komplikasyon diyaredir. Beslenme ürününün fazla miktarda ve hızlı verilmesi karın ağrısı, kusma, distansiyon ve ishale yol açabilir. Enteral beslenmeye bağlı diyarenin nedenleri arasında beslenme solüsyonunun osmolaritesinin yoğun olması, ürünün soğuk olması gibi sebepler de bulunmaktadır. Besleme pompası aracılığıyla düzenli ve devamlı akış sağlayan yöntemler bu sorunları azaltmaktadır. [74]

Yoğun bakım ünitesinde yatan hastalarda; hastalığa bağlı olarak azalmış barsak motilitesi, su alımının azalması, immobilizasyon, gaita tıkaçı oluşumu veya beslenmedeki lif eksikliği gibi faktörler konstipasyona neden olabilir. Bu durumun önlenmesi için yeterli hidrasyon sağlanması ve lif içeriği yüksek ürünlerin kullanımı önerilir. Bunlara rağmen şikayetleri devam eden hastalarda gaita yumuşatıcıları veya bağırsak motilitesini arttırıcı ilaçlar kullanılabilir. [74]

Bulantının patogenezi multifaktöriyel olmakla birlikte bulantı ve kusmanın en sık nedeni gastroparezidir. Diabetes mellitus, morfin gibi motilite azaltıcı ilaçlar, skleroderma, travma ve abdominal cerrahi gastroparezi sebeplerindendir. Kusmaya bağlı içeriğin aspire edilmesi sonucu meydana gelen aspirasyon pnömonisi ise kusmanın en önemli komplikasyonudur. [63]

4.6.1.6.2. Metabolik Komplikasyonlar

Enteral beslenme uygulanan hastalarda metabolik komplikasyonlar arasında; dehidratasyon ve hipervolemi gibi sıvı dengesi bozuklukları, fosfor potasyum sodyum gibi elektrolit bozuklukları, vitamin eksikliği, hipoglisemi-hiperglisemi ve eser element eksikliği görülebilmektedir. [75] Hastanın volüm durumu ve elektrolitlerinin yakından izlenmesi ve beslenme ürününün elektrolit içeriğinin ayarlanmasıyla bu komplikasyonlar önlenabilir.

Yetersiz beslenmiş hastalarda beslenmenin hızlı bir şekilde başlatılması nedeniyle hastalarda önemli elektrolit bozuklukları ve volüm değişiklikleri ile sonuçlanan Refeeding Sendromu görülebilmektedir. Ciddi fosfat düşüklüğü Refeeding Sendromunda sık görülen elektrolit bozukluğudur. Volüm dengesi bozuklukları, magnezyum ve potasyum düşüklüğü, glukoz disregülasyonu ve tiamin eksikliği görülebilir. Beslenme sonrası 48-72 saat içerisinde görülebilir. Refeeding Sendromunu engellemek için, beslenmeden önce elektrolit anormalliklerinin düzeltilmesi, Refeeding Sendromu açısından risk altındaki hastaların belirlenmesi, beslenme esnasında hastaların yakın izlenmesi gerekmektedir. [60]

4.6.1.6.3. Mekanik Komplikasyonlar

Beslenme tüpünün genişliği, malzemenin özelliği, gastrointestinal sistemde tüpün yanlış yerleşimi gibi birçok komplikasyon görülebilir.

Beslenme tüplerinin hatalı şekilde hastaya takılması sonucu karşılaşılan en sık ve en önemli komplikasyonların başında aspirasyon riski gelmektedir. Takılan tüpün solunum yolu ile akciğere ilerletilmesi hastada pnömotoraksa sebebiyet verebilir. Hastanın beslenme tüpü akciğerde iken beslenme başlatılması aspirasyona neden olur. Bu nedenle besin verilmeden önce akciğer grafisi ile tüpün yerinin teyit edilmesi önemlidir. Tüp tıkanması da sık görülen mekanik komplikasyonlardandır. Bu durumu önlemek için her beslenme ve ilaç uygulanması sonrasında 50 ml su ile tüpün yıkanması gerekmektedir. Ilık su ile yıkama yetersiz ise sodyum bikarbonat içerikli solüsyonlar da yıkama için kullanılabilir. Tablet formundaki ilaçların ezilerek beslenme tüpü aracılığıyla verilmesinden kaçınılmalı ve mümkünse ilacın katı formu yerine sıvı formunun tercih edilmesi önerilmektedir. [74, 76, 77]

Enteral beslenmenin önemli komplikasyonu olan aspirasyon riski, hastaların %1-4'ünde

görülmektedir. Aspirasyon riskini azaltmak için, beslenme tüpü takıldıktan sonra hastayı iyi muayene etmek ve akciğer grafisi görmek faydalıdır. Hastaların beslenme sırasında yatak başı 45 derece yukarıda olacak şekilde takip edilmesi gerekir. [76]

Tablo 4.10. Enteral beslenmede aspirasyon için risk faktörleri

➤	Konfüzyon
➤	GRV fazla olması
➤	Nöropsikiyatrik bozukluklar
➤	Yatak başı 45 ° yukarıda takip edilmemesi
➤	Beslenme tüplerinin geniş çaplı olması

Gastrointestinal sistemde irritasyon uzun süre geniş çaplı tüplerin kullanımı sonucu gelişebilmektedir. Tüp basısı nedeniyle gastrointestinal mukozada dolaşım bozukluğuna bağlı erezyon ve kanama gelişebilir. Bu komplikasyonlar küçük çaplı tüplerin kullanımı ile önlenabilir. [78, 79]

4.6.2. Parenteral Beslenme

GİS'in fonksiyonel olmadığı durumlarda, enteral beslenme ile yeterli kalori ve protein alımına ulaşılamayacağı düşünülüyorsa veya enteral beslenmenin kontrendike olduğu durumlarda parenteral beslenmeye başlanmalıdır. Malnutrisyon riski olmayan, enteral beslenmenin kontrendike olduğu hastalara erken parenteral beslenme önerilmez. Beslenmeye 7 gün içerisinde başlanamayacak malnütre hastalarda parenteral beslenme önerilmektedir. Parenteral beslenme esnasında hastalar elektrolit bozuklukları, katater enfeksiyonları ve hiperglisemi yönünden yakın takip edilmelidir. [60]

4.7. İnvaziv Mekanik Ventilatör

Mekanik ventilasyon, kritik hastaların altta yatan hastalıkları tedavi edilene kadar hastaların oksijenizasyon ve ventilasyonu düzenleyen, solunum iş yükünü azaltan yoğun bakımdaki en önemli destek tedavilerinden biridir. Hastanın solunum kapasitesini aşan solunum iş yükü önemli endikasyonlarındanır. Artmış solunum iş yüküne solunum yetmezliği dışında derin asidoz, dolaşım yetmezliği gibi durumlar da sebep olabilir. Entübasyon ya da trakeotomi ile uygulanan mekanik ventilasyon İnvaziv MV olarak tanımlanır. Hava yolu açıklığının sağlanması gereken durumlarda da MV endikasyonu vardır.

Tablo 4.11. İnvaziv mekanik ventilasyon endikasyonları

• Ekstra solunum kaslarının kullanımı, solunum sayısının 30-35 /dk'dan fazla olması
• Oksijen tedavisi ve non-invaziv MV'ye dirençli hipokseminin devam etmesi
• Non-invaziv MV'ye dirençli hiperkapni ve derin respiratuar asidoz olması
• Şok, yüksek vazopressör gereksinimi, kan gazında pH değerinin 7,20-7,25'ten düşük olması
• Hava yolu açıklığının sağlanamaması
• Bilinç kaybı (travmatik beyin hasarı için Glasgow koma skoru <9)
• Status epileptikus ve nörolojik problemler
• Derin sedasyon ihtiyacı
• Hastanın sekresyonlarını atamaması

‘‘Mod’’, MV ayarlarında ilk düzenlenen parametredir. Mod, inspirasyon destek modunu tarif eden bir terimdir. MV uygulamalarında soluklar zorunlu, spontan veya asiste olabilir. Volüm, basınç değerleri kontrol edilebilen değişkenlerdir. Modların birbirine üstünlüğü gösterilmemiştir. Bu nedenle doktorun daha iyi bildiği modu uygulaması önerilir.[60]

Hasta ventilatöre bağlanmadan önce cihaz kontrol edilmelidir. Mekanik ventilatörde bağlandıktan sonra hastaların hemodinamik monitörizasyonunun yapılması ve yakın takibi gerekmektedir. Tüp seviyeleri kadınlarda 20-21 cm erkeklerde 21-23 cm düzeyinde olacak şekilde takip edilmelidir. Olası komplikasyonları tespit etmek için entübasyon sonrası akciğer grafisi çekilmelidir. Modlara göre gerekli volüm ve basınç değerleri takip edilmelidir. Sekresyonlar gerektikçe temiz koşullarda aspire edilmelidir. Verilen oksijen-hava karışımı nemlendirilmelidir. Hastanın başı 45 derece eleve takip edilmeli hastanın beslenmesine dikkat edilmelidir. Gereksiz sedasyon ve paralitik uygulamalar yapılmamalıdır. Düzenli fizik tedavi egzersizleri yapılmalıdır. Hasta mümkün olduğunca sedasyondan uygulanmamalı ve mobilizasyonu sağlanarak yürütülmeye çalışılmalıdır. 2. Haftadan itibaren invaziv MV ihtiyacı devam eden hastalarda trakeotomi düşünülmelidir. Hastanın ventilatörden ayrılması sonra cihazın gerekli dezenfeksiyonu ve sonraki kullanımlar öncesi kalibrasyonu yapılmalıdır. [80]

4.7.1. Mekanik Ventilatörden Ayırma

Mekanik ventilasyon hayat kurtarıcı bir tedavi desteğidir. Ancak uzamış MV; ventilatör ilişkili pnömoni, baro travmaya bağlı akciğer hasarı, artmış mortalite ve morbidite, artmış yoğun bakım süresi ile ilişkilidir. Özellikle pasif modların uzun süre kullanılması hastalarda diyafram kas güçsüzlüğü neden olmaktadır. Uzun süre kortikosteroid, sedatif, kas gevşetici gibi ilaçların kullanılması, sistemik inflamatuvar yanıt, hareketsizlik, malnütrisyon, solunum kas

güçsüzlüğü mekanik ventilatörden ayırmada zorluğa yol açmaktadır. Bu nedenle mekanik ventilasyona götüren sebep tedavi edildikten sonra spontan solunumu olan hastayı MV' den ayırmak düşünülmelidir. [60, 81]

Ventilatörden ayırma süreci, MV'de kalış süresinin yaklaşık yarısını oluşturmaktadır. Bu nedenle MV'den ayırma sürecine hazır olan hastaların erken ve doğru tanınması önemlidir.

Mekanik ventilasyondan ayırma süreci hastaların hazır olup olmadığının tespiti ile başlar. Ventilator desteğini azaltılarak spontan solunum denemelerinin yapılması ile ventilatörden ayırma sürecine devam edilir. Uygun kriterleri karşılayan hastaların ekstübasyonu ile süreç tamamlanır.

4.7.1.1. Ventilatörden Ayırma Öncesi Gerekli Ön Koşullar

Tablo 4.12.'daki koşullar sağlanmış ise ventilatörden ayırma denemesine geçilebilir.

Tablo 4.12. Ventilatörden ayırma öncesi gerekli ön koşullar

• Hastayı MV'ye götüren sebep tedavi edilmiş olmalı
• Arteriyel kan gazında pH değerinin 7,25'ten yüksek olması
• Hasta hemodinamik olarak stabil olmalı (Vazopressör gerektiren şok, ciddi aritmi olmamalı)
• Hastanın FiO2 değeri %40'ın altında olmalı veya FiO2 değeri %50 ve altında iken PEEP değeri ≤ 5 cm H2O olmalı
• Hastanın solunum eforu olmalı
• Hastanın bilincinin açık oryantasyon ve kooperasyonunun tam olması

PEEP: Pozitif end-ekspiratuar basınç

4.7.1.2. Ventilatörden Ayırma (Weaning)

Hastaya verilen desteğin azaltılması, spontan solunumuna geçiş aşaması olan ventilatörden ayırma işlemi farklı şekillerde yapılabilir. [60, 82]

- Spontan solunum denemesi yapılacağına hasta ventilatörden ayrılır. Endotrakeal tüpün ucuna T tüp parçası bağlanır. Hasta 1-2 saat gözlenir.

- MV'de, basınç destek ventilasyon modunda basınç desteği 12-18 cm H2O olarak ayarlanır. Solunum sayısı <25/dakika kalacak şekilde 2 saat ara ile basınç desteği kademli

olarak düşölerek 5-8 cm H₂O'ya kadar inilir. MV'deki yapay hava yolunun sebep olduğu ek solunum iş yükünü yaklaşık 5-8 cm H₂O'dır. Bu nedenle hastalar spontan solunum denemeleri yaparken minimum PEEP (5 cm H₂O) olacak şekilde desteklenmelidir.

- KOAH atak nedeniyle entübasyon gibi uygun bir grup hastada, erken ekstübasyon yapıp, noninvaziv MV ile yakın takip planlanabilir.

Hastanın en az yarım saat boyunca Tablo 4.13. 'deki solunumsal ve hemodinamik parametrelerin stabil olması spontan solunum denemelerinin başarılı olduğunu gösterir. [60, 82, 83]

Tablo 4.13. Spontan solunum deneme sürecinin başarılı olduğunu gösteren bazı parametreler

• Solunum sayısının dakikada 35'in altında olması
• Tansiyonda ani düşme veya yükselme olmaması
• Oksijen saturasyonunun %90 ve üzerinde olması
• Solunum güçlüğünün olmaması
• HYSİ'nin, SSD başında ve sonunda 105'ten küçük olması

HYSİ: Hızlı Yüzeyel Solunum İndeksi, SSD: Spontan solunum denemesi

Ventilatörden ayırma başarısını öngörebilmek için çeşitli faktörler incelenmiştir. Hızlı ve yüzeyel soluyan hastaların ventilatörden ayrıldıktan sonra spontan solunumu sürdürmede başarısız olduğu görölmüştür. Bu veriden yola çıkarak hastanın ek solunum desteğı verilmeden dakika solunum sayısının, litre olarak tidal volüme bölünmesi ile elde edilen değere "Hızlı Yüzeyel Solunum İndeksi" denir. Bu endeksin 105 dakika/litre'den küçük olması hastanın ventilatörden başarıyla ayrılacağını öngören bir parametredir. Örneğın MV'de spontan solunum denemesi yapılan bir hasta 400 mL tidal hacim oluşturuyor ve dakikada 20 soluk alıyorsa "Hızlı Yüzeyel Solunum İndeksi" $20/0.4 = 50$ dakika/litre olarak hesaplanacaktır. [60, 84] Spontan solunum denemeleri başarısız ise hasta ventilatör desteğine alınmalı ve en az bir gün dinlendirilmelidir. Başarısızlığa yol açan nedenler araştırılmalı ve düzeltilmelidir.

4.7.1.3. Ekstübasyon

Spontan solunum denemeleri başarılı ise hastaya kaf kaçak testi yapılmalıdır. Kaf kaçak testinin pozitif saptanması durumunda hasta ekstübe edilmelidir. Kaf kaçak testinin amacı ekstübasyon sonrası hava yolu açıklığının yeterli olacağını gösterilmesidir. Eğer hastada hava yolu ödemi varsa kaf kaçağı olmayacaktır. Bu durum olası ekstübasyon sonrası stridor ve artmış

reentübasyon riskine sebep olacaktır. Ekstübasyon kriterlerini karşılayan ancak kaf kaçak testinden pozitif saptanmayan hastalar ekstübasyondan en az dört saat önce sistemik kortikosteroid ile tedavi edilmelidir. [60, 84]

Kaf kaçak testinde endotrakeal tüp balonunun havası indirilir. Ağızdan solunum seslerinin duyulması sırasında ekspiratuar ve inspiratuar volüm değerlerine bakılır. Ekspiratuar volüm ile inspiratuar volüm arasında en az 110 mL fark olması durumunda kaf kaçak testi pozitif kabul edilir.

Bilinci açık, hava yolunu açıklığını koruyabilen, spontan solunum denemelerini başarılı bir şekilde geçmiş hasta ekstübasyona için hazırdır. Ayrıca aşağıdaki tablo 4.14.'teki kriterlerin sağlanması ekstübasyon için gereklidir.

Tablo 4.14. Ekstübasyon öncesi gerekli kriterler

• Hasta hemodinamik olarak stabil olmalı ve şokta olmamalı
• FiO ₂ %40'tan düşük olmalı
• Solunum eforu olmalı ve öksürük refleksinin olması
• Solunum sekresyonu sebebiyle 2 saatten daha sık aralıklarla aspirasyon ihtiyacı olmamalı
• Pozitif end-ekspiratuar basınç (PEEP) ihtiyacı 5-8 cm H ₂ O'dan düşük olmalı

Hastanın 48 saat içinde tekrar entübe olması durumuna ekstübasyon sonrası başarısızlık denir. Hastaların %10-15'inde görülebilir. Ekstübasyon sonrası başarısızlık hasta mortalitesini artıran önemli bir durumdur. Spontan solunum denemelerini başarı ile tamamlayan ancak ekstübasyon başarısızlığı riski yüksek olan hasta grupları Tablo 4.15.'te gösterilmiştir. Bu hastaların ekstübasyon sonrası noninvaziv mekanik ventilasyon ile takip edilmesinin ekstübasyon başarısının arttığı gösterilmiştir. [83]

Tablo 4.15. Ekstübasyon sonrası başarısızlık riskinin fazla olduğu durumlar

• Hasta yaşının 65 ve üzeri olması
• Eş zamanlı KOAH ve KKY tanıların olması
• SSD boyunca hiperkapnik seyretmesi
• Hastanın SSD'de birden fazla kez başarısız olması
• Öksürük refleksinin yetersiz olması, (Bu hastalara trakeostomi planlanmalıdır.)
• Ekstübasyon günü SOFA Skorunun yüksek olması

5. GEREÇ VE YÖNTEM

5.1. Araştırmanın Özellikleri ve Hasta Seçimi

Araştırmada etik kurul onayı sonrası 15.10.2023-01.12.2024 tarihleri arasında Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Yoğun Bakım Ünitesi ve Anesteziyoloji ve Reanimasyon Yoğun Bakım Ünitesine kabul edilen hastaların verileri prospektif olarak kaydedilmiştir.

Çalışmaya 65 yaş ve üzeri, 1 haftadan uzun süre invaziv mekanik ventilatör desteğine devam edileceği öngörülen, enteral beslenme tedavisi uygulanması için kontrendikasyon olmayan hastalar dahil edilmiştir. Dışlama kriterleri ise 1 haftadan daha kısa süre invaziv mekanik ventilatör desteği uygulanan hastalar, enteral beslenme tedavisi uygulanamayan hastalar, terminal süreçte malignitesi veya organ yetmezliği olan hastalar olarak belirlenmiştir.

Hastaların yaş, cinsiyet, boy, kilo ve vücut kitle indeksi gibi demografik bilgileri, komorbiditeleri, Charlson komorbidite indeksi (CCI), SOFA Skoru (Ardışık Organ Yetmezliği Değerlendirme Skoru) ve APACHE II Skoru (Akut Fizyoloji ve Kronik Sağlık Değerlendirmesi), malnütrisyon değerlendirmesi için mNUTRIC skoru, serum albümin ve prealbümin değeri, mekanik ventilatör uygulanma süresi, yoğun bakımda kalış süresi ve hastanede kalış süresi kaydedilmiştir. Hastaların ventilatörsüz gün sayısı, $(28 - \text{Ventilatörlü gün sayısı})$ formülü ile hesaplanmıştır. Hastaların 28 gün ve üzerinde ventilatöre bağlı takip edilmesi, ventilatörden ayrılmadan ölmesi veya ventilatörden ayrılamayacağı düşünülerek trakeostomi açılması durumunda ventilatörsüz gün sayısı 0 olarak kabul edilmiştir.

Hastaların beslenme tedavisi kılavuzlarda önerildiği şekilde kademeli arttırılarak; erken dönemde (3-7 gün) günlük kalori miktarı 25kcal/kg/gün ve geç dönemde (7 gün sonrası) 30 kcal/kg/gün ve protein miktarı 1.2gr/kg olacak şekilde düzenlenmiştir. Hastaların invaziv mekanik ventilatör ihtiyacının başladığı gün ile invaziv mekanik ventilatörden ayrıldıkları gün arasındaki tarihlerde aldığı protein ve kalori miktarları her gün kaydedilmiştir. İnvaziv mekanik ventilatörden ayrılmadan ölen hastalarda protein ve kalori takibi, hastaların öldüğü gün sonlandırılmıştır. Trakeostomi ile invaziv mekanik ventilatör tedavisine devam edilen hastalarda protein ve kalori takibi, trakeostomiye geçildiği gün sonlandırılmıştır. Hastaların

takipleri boyunca aldığı kalori ve protein değerleri toplanıp, takip edildiği gün sayısına bölünerek ortalama kalori ve protein değerleri hesaplanmıştır. Beslenme tedavisinde kullanılacak ürün hastaların klinik özelliklerine bağlı olarak hastane eczanesinde mevcut ürünlerden temin edilmiştir.

Hastaların quadriceps kalınlık ölçümleri; ultrasonografi ile prob quadriceps kasının uzun eksenine dik olarak anterior superior iliak spine ile patellanın üst sınırı arasındaki mesafenin 3/5'inde olacak şekilde her iki bacakta toplam 3 kez yapılmıştır. Bu 3 ölçümün ortalaması quadriceps kalınlık değeri olarak kabul edilmiştir. Quadriceps kası kalınlık ölçümleri hastanın invaziv mekanik ventilasyona başladığı gün yapılmaya başlanmıştır. İnvaziv mekanik ventilatörden ayrılana kadar haftalık ultrasonografi ölçümleri ile kas kalınlığı takibi yapılarak değerler hazırlanan takip formuna kaydedilmiştir. İnvaziv mekanik ventilatörden ayrılmadan ölen hastalarda ultrasonografi takibi, hastaların öldüğü gün sonlandırılmıştır. Trakeostomi ile invaziv mekanik ventilatör tedavisine devam edilen hastalarda ultrasonografi takibi, trakeostomiye geçildiği gün sonlandırılmıştır. Ultrasonografik ölçümler Fujifilm FC1 marka cihazdaki lineer prob ile yapılmıştır.

Tüm bu verilerin toplanması sonrası hastaların mekanik ventilatörde takibi süresince aldığı günlük kalori ve protein miktarı hesaplanarak bu değerlerin mekanik ventilatörsüz gün sayısı, kas kalınlığındaki değişim ve 60 günlük sağ kalım ile ilişkisinin incelenmesi planlanmıştır.

5.2. Örneklem Büyüklüğü

Çalışmamızda alt eşik belirlemek için yapılacak için kullanılacak olan Pearson korelasyon testi üzerinden G*Power 3.1.9.6 programı ile yapılan örneklem analizinde referans verilen çalışmada bulunan düşük düzeyde farktan dolayı 0.25 kabul edilerek $\alpha=0.05$ ve Power=0.80 hedefiyle yapılan örneklem analizi sonucunda çalışmamızda en az 123 kişiye ulaşılması hedeflenmiştir. Ancak asistanlık eğitim süresinin sonuna gelinmesi nedeniyle çalışma 101 hasta ile tamamlanmıştır.

5.3. Kullanılan İstatistiksel Testler

Verilerin analizi IBM SPSS (Statistical Package for Social Sciences) version 27 paket programında yapılmıştır. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemlerle (Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk testleri) incelenmiştir. Tanımlayıcı analizler normal dağılan sayısal değişkenler için ortalama ve standart sapma; normal dağılmayan sayısal değişkenler için ortanca ve uç değerler; ordinal ve kategorik değişkenler için ise frekans tabloları ile verilmiştir.

Gruplar arası karşılaştırmalarda normal dağılan sayısal değişkenler için Student's T-Testi, normal dağılmayan sayısal değişkenler için Mann Whitney U testi, kategorik değişkenler için ise yerine göre Ki-kare ya da Fisher Testi kullanılmıştır. Spearman testi kullanılarak klinik değişkenler ve laboratuvar değişkenleri arasında korelasyon analizi yapılmıştır.

Mortalite için risk faktörlerini belirlemek amacıyla çok değişkenli analiz yapılmıştır. Tek değişkenli analizlerde istatistiksel anlamlı olan veya klinik anlamlılığı olan parametreler modele dahil edilerek lojistik regresyon analizi uygulanmıştır. Korelasyon analizinde iki değişkenin arasındaki korelasyon katsayısı 0,6'nın üzerinde olduğunda p değeri daha büyük olan veya klinik anlamlılığı daha düşük olanı analizden çıkarılmıştır. Model uyumu Hosmer-Lemeshow testi ile değerlendirilmiştir. $P < 0,05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

6. BULGULAR

Tablo 6.1’de; çalışmamıza dahil edilen hastalar arasındaki demografik özelliklerin ve klinik değişkenlerin dağılımı gösterilmiştir.

15.10.2023-01.12.2024 tarihleri arasında Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Yoğun Bakım Ünitesi ve Anesteziyoloji ve Reanimasyon Yoğun Bakım Ünitesindeki 128 hasta çalışmaya alınmıştır. Hastaların 19’u 72 saatten kısa bir süre mekanik ventilatör desteğine ihtiyaç duyması nedeniyle çalışma dışı kalmıştır. Hastaların 8’i 72 saatten kısa bir süre içerisinde ölmesi nedeniyle çalışma dışı kalmıştır. Çalışmaya toplamda 101 hasta dahil edilmiştir.

Hastaların 39 (%38,6)’u kadın, 62 (%61,4)’si erkekti. Hastaların ortalama yaşı 74 olup, 65 ile 93 arasında değişmektedir. Vücut kitle indeksi ortalama $26,2 \pm 5,9$ ’dur.

Komorbiditeler incelendiğinde, en sık görülen komorbidite %66,3 ile hipertansiyondur. Hastaların %37,6’sında kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), %36,6’sında diabetes mellitus (DM), %36,6’sında solid malignite, %28,7’sinde aterosklerotik kalp hastalığı (ASKH), %25,7’sinde konjestif kalp yetmezliği (KKY), %17,8’inde serebrovasküler olay (SVO), %16,8’inde demans, %15,8’inde kronik böbrek hastalığı (KBH), %5’inde periferik vasküler hastalık (PVH) ve %5’inde bağ doku hastalığı vardı.

Sağlık durumu indekslerine bakıldığında, Charlson komorbidite indeksi (CCI) ortalama değeri 7 olup, 2 ile 13 arasında değişmektedir. SOFA skoru ortalama değeri 8 olup, 1 ile 17 arasında değişmektedir. Apache II skoru ortalama $26,6 \pm 8,2$ olarak bulunmuştur. Beslenme risk durumunu değerlendirilen mNUTRIC ortalama değeri 7 (1-9) olarak hesaplanmıştır. Hastalar mNUTRIC skoruna göre incelendiğinde %17,8’i 0-4 aralığında malnütrisyon açısından düşük riskli ve %82,2’si ise 5-9 aralığında malnütrisyon açısından yüksek riskli olarak bulunmuştur.

Hastaların ortalama albümin düzeyi $30 \pm 5,3$ gr/L ve ortalama prealbümin düzeyi ($n = 55$) $0,11$ g/L saptanmış olup, $0,02$ gr/L ile $0,37$ gr/L arasında izlenmiştir.

Yoğun bakımda kalış süresi ortalama değeri 20 gün olup, en kısa 7 gün, en uzun 87 gündür. Hastaların ventilatörsüz gün sayısı ortalama 0 gün saptanırken, en az 0 en fazla 21 gündür. Hastanede kalış süresi ortalama değeri 33 gün olup, en az 7 gün, en fazla 109 gündür. Altmış günlük mortalite açısından incelendiğinde oran %60,4 olarak bulunmuştur.

Tablo 6.1. Çalışmaya dahil edilen hastaların genel özellikleri

Parametreler	Tüm Hastalar n=101
Cinsiyet(Erkek)*	62 (61,4)
Yaş(yıl)+	74 (65-93)
Vücut kitle indeksi(kg/m ²) ⁺	26,2±5,9
Komorbiditeler	
Hipertansiyon*	67 (66,3)
ASKH*	29 (28,7)
KKY*	26 (25,7)
PVH*	5 (5)
SVO*	18 (17,8)
Demans*	17 (16,8)
KOAH*	38 (37,6)
Bağ Doku Hastalığı*	5 (5)
DM*	37 (36,6)
KBH*	16 (15,8)
Solid malignite*	37 (36,6)
CCI ⁺	7 (2-13)
SOFA ⁺	8 (1-17)
APACHE II ⁺	26,6±8,2
mNUTRIC ⁺	7 (1-9)
mNUTRIC*	
0-4 (Düşük Malnütrisyon Riski)	18 (17,8)
5-9 (Yüksek Malnütrisyon Riski)	83 (82,2)
Albümin(gr/L) ⁺	30±5,3
Prealbumin(gr/L) ⁺ , n=55	0,11 (0,02-0,37)
YBÜ'de kalış süresi(gün) ⁺	20 (7-87)
Ventilatörsüz Gün Sayısı(gün) ⁺	0 (0-21)
Hastanede kalış süresi(gün) ⁺	33 (7-109)
60 günlük mortalite*	61 (60,4)

ASKH: aterosklerotik kalp hastalığı, KKY: konjestif kalp yetmezliği, PVH: periferik vasküler hastalık, SVO: serebrovasküler olay, KOAH: kronik obstrüktif akciğer hastalığı, DM: diabetes mellitus, KBH: kronik böbrek hastalığı, CCI: Charlson komorbidite indeksi, SOFA: Çoklu organ yetmezliği skoru, APACHE II: Akut fizyoloji ve kronik sağlık değerlendirme, mNUTRIC: Kritik hastalarda beslenme riski VA: vücut ağırlığı, YBÜ: yoğun bakım ünitesi,

*n (%)

⁺Ortalama±SS veya Ortanca (min-maks)

Tablo 6.2'de; çalışmamıza dahil edilen hastaların kas kalınlığı ölçümleri gösterilmiştir.

Hastaların invaziv mekanik ventilatöre başlandığında ölçülen kas kalınlığı ortalaması 153,1 ± 40,9 mm olup, 1. hafta sonunda kas kalınlığı ortalaması 150,4 ± 40 mm olarak ölçülmüştür. 2. haftada (n = 47) ortalama kas kalınlığı 143,9 ± 38,9 mm, 3. haftada (n = 28) ortalama 144,2 ± 38,7 mm ölçülmüştür. 4. haftada (n = 6) ortalama kas kalınlığı değeri 128,5

mm olup, 88 mm ile 192 mm arasında değişmektedir. 5. haftada (n = 4) ortanca kas kalınlığı değeri 100,5 mm olup, 83 mm ile 140 mm arasında değişmektedir. Kas kalınlığında değişim ortalama $-5,4 \pm 6,3$ mm olarak hesaplanmıştır.

Tablo 6.2. Çalışmaya dahil edilen hastaların kas kalınlığı ölçümleri

Parametreler	Tüm Hastalar n=101
Kas Kalınlığı Ölçümü(mm)	
Kas kalınlığı başlangıç ⁺	153,1 $\pm$ 40,9
Kas kalınlığı 1. hafta ⁺	150,4 $\pm$ 40
Kas kalınlığı 2. hafta ⁺ , n=47	143,9 $\pm$ 38,9
Kas kalınlığı 3. hafta ⁺ , n=28	144,2 $\pm$ 38,7
Kas kalınlığı 4. hafta ⁺ , n=6	128,5 (88-192)
Kas kalınlığı 5. hafta ⁺ , n=4	100,5 (83-140)
Kas kalınlığı değişimi ⁺	-5,4 $\pm$ 6,3

⁺Ortalama $\pm$ SS veya Ortanca (min-maks)

Tablo 6.3'de; çalışmamıza dahil edilen hastaların beslenme özellikleri gösterilmiştir.

Günlük ortanca kalori alımı 1284 kcal olup, 205,7 ile 1970,5 kcal arasında değişmektedir. Günlük ortanca kalori/VA değeri 18 kcal/kg olup, 2,2 ile 30,5 kcal/kg arasında değişmektedir. Hastaların %47,5'inin günlük ortalama kalori/VA değeri 17,5 kcal/kg'nin altında, %52,5'inin ise 17,5 kcal/kg'nin üstündedir.

Günlük ortanca protein alımı 62,8 gr olup, 7,5 ile 98,5 gr arasında değişmektedir. Günlük ortanca protein/VA değeri 0,88 gr/kg olup, 0,08 ile 1,37 gr/kg arasında değişmektedir. Hastaların %46,5'inin günlük ortalama protein/VA değeri 0,84 gr/kg'nin altında, %53,5'inin ise 0,84 gr/kg'nin üstündedir.

Tablo 6.3. Çalışmaya dahil edilen hastaların beslenme özellikleri

Parametreler	Tüm Hastalar n=101
Günlük ortanca kalori(kcal) ⁺	1284 (205,7-1970,5)
Günlük ortanca kalori/VA(kcal/kg) ⁺	18 (2,2-30,5)
Günlük ortanca protein(gr) ⁺	62,8 (7,5-98,5)
Günlük ortanca protein/VA(gr/kg) ⁺	0,88 (0,08-1,37)

VA: vücut ağırlığı,

⁺Ortalama $\pm$ SS veya Ortanca (min-maks)

Tablo 6.4.'de; kas kalınlığında değişim ve ventilatörsüz gün sayısı ile beslenme göstergeleri ve uygulanan kalori ve protein değerleri arasındaki ilişkiler Sperman korelasyon testi ile değerlendirilmiştir.

Ventilatörsüz gün sayısı ile mNUTRIC skoru arasında negatif yönde orta düzey bir ilişki bulunmuş ve bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ($rs=-0,364$, $p<0,001$) Ventilatörsüz gün sayısı ile günlük ortalama kalori alımı arasında pozitif yönde zayıf bir ilişki bulunmuş ve bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ($rs=0,201$, $p=0,044$) Ventilatörsüz gün sayısı ile günlük ortalama kalori/VA değeri arasında pozitif yönde zayıf bir ilişki bulunmuş ancak bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. ($rs=0,149$, $p=0,14$) Ventilatörsüz gün sayısı ile günlük ortalama protein alımı arasında pozitif yönde zayıf bir ilişki bulunmuş ancak bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. ($rs=0,179$, $p=0,073$) Ventilatörsüz gün sayısı ile günlük ortalama protein/VA değeri arasında pozitif yönde zayıf düzeyde bir ilişki bulunmuş ancak bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. ($rs=-0,141$, $p=0,16$) Ventilatörsüz gün sayısı ile albümin değeri arasında pozitif yönde orta düzey bir ilişki bulunmuş ve bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ($rs=0,268$, $p=0,007$) Ventilatörsüz gün sayısı ile prealbümin değeri arasında pozitif yönde zayıf bir ilişki bulunmuş ancak bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı değildir. ($rs=-0,143$, $p=0,30$)

Kas kalınlığında değişim ile mNUTRIC skoru arasında negatif yönde zayıf bir ilişki bulunmuş ve bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ($rs=-0,260$, $p=0,009$) Kas kalınlığında değişim ile günlük ortalama kalori alımı arasında pozitif yönde zayıf bir ilişki bulunmuş ve bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ($rs=0,296$, $p=0,003$) Kas kalınlığında değişim ile günlük ortalama kalori/VA değeri arasında pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki bulunmuş ve bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ($rs=0,385$, $p<0,001$) Kas kalınlığında değişim ile günlük ortalama protein alımı arasında pozitif yönde zayıf bir ilişki bulunmuş ve bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ($rs=0,267$, $p=0,007$) Kas kalınlığında değişim ile günlük ortalama protein/VA değeri arasında pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki bulunmuş ve bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ($rs=-0,362$, $p<0,001$) Kas kalınlığında değişim ile albümin değeri arasında pozitif yönde zayıf bir ilişki bulunmuş ancak bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. ($rs=0,056$, $p=0,58$) Kas kalınlığında değişim ile prealbümin değeri arasında negatif yönde zayıf bir ilişki bulunmuş ancak bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. ($rs=-0,088$, $p=0,52$)

Tablo 6.4. Kas kalınlığındaki değişim ve ventilatörsüz gün sayısı ile beslenme göstergeleri ve uygulanan kalori ve protein değerleri arasındaki korelasyonun değerlendirilmesi

Parametreler	Kas kalınlığındaki değişim		Ventilatörsüz gün sayısı	
	r_s	p değeri	r_s	p değeri
mNUTRİC	-0,260	0,009	-0,364	<0,001
Günlük ortalanca kalori	0,296	0,003	0,201	0,044
Günlük ortalanca kalori/VA	0,385	<0,001	0,149	0,14
Günlük ortalanca protein	0,267	0,007	0,179	0,073
Günlük ortalanca protein/VA	0,362	<0,001	0,141	0,16
Albümin	0,056	0,58	0,268	0,007
Prealbümin	-0,088	0,52	0,143	0,30

VA: vücut ağırlığı

Çalışmamızda 60 günlük takipte ölen ve ölmeyen hastaların özelliklerinin karşılaştırılması **Tablo 6.5.**'te gösterilmiştir.

Ölmeyen grupta kadın hastaların oranı %27,5, erkek hastaların oranı %72,5 iken; ölen grupta kadın hastaların oranı %45,9, erkek hastaların oranı %54,1'dir. Hastaların kadın-erkek oranı açısından iki grup arasında anlamlı farklılık görülmemiştir. ($p = 0,063$)

Ölmeyen grupta ortalanca yaş 72,5 yıl ve yaş dağılımı 65 ile 86 yıl arasında iken, ölen grupta ortalanca yaş 76 yıl ve yaş dağılımı 65 ile 93 yıl olarak bulunmuştur. Gruplar arasında ortalanca yaş açısından anlamlı farklılık saptanmamıştır. ($p = 0,063$)

Ölmeyen grupta ortalama VKİ $26,1 \pm 5,8$ iken, ölen grupta ise ortalama VKİ $26,3 \pm 6$ 'dır. Gruplar arasında VKİ açısından anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p = 0,90$)

Ölmeyen grupta hipertansiyon tanısı olan hastaların oranı %67,5 iken, ölen grupta hipertansiyon tanısı olan hastaların oranı %65,6'dır. Ölmeyen grupta aterosklerotik kalp hastalığı (ASKH) tanısı olan hastaların oranı %32,5 iken, ölen grupta ASKH tanısı olan hastaların oranı %26,2 bulunmuştur. Ölmeyen grupta konjestif kalp yetersizliği (KKY) tanısı olan hastaların oranı %25 iken, ölen grupta KKY tanısı olan hastaların oranı %26,2 görülmüştür. Ölmeyen grupta periferik vasküler hastalık (PVH) tanısı olan hastaların oranı %10 iken, ölen grupta ise PVH tanısı olan hastaların oranı %1,6 saptanmıştır. Ölmeyen grupta serebrovasküler olay (SVO) tanısı olan hastaların oranı %17,5 saptanırken, ölen grupta SVO tanısı olan hastaların oranı %18 görülmüştür. Ölmeyen grupta demans tanısı olan hastaların oranı %17,5 görülmüştür. Ölen grupta demans tanısı olan hastaların oranı %16,4'tür. Ölmeyen grupta kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) tanısı olan hastaların oranı %47,5 iken, ölen grupta ise KOAH tanısı olan hastaların oranı %31,1 görülmüştür. Ölmeyen grupta bağ doku hastalığı tanısı olan hastaların oranı %5 iken, ölen grupta bağ doku hastalığı tanısı olan

hastaların oranı %4,9 saptanmıştır. Ölmeyen grupta diabetes mellitus (DM) tanısı olan hastaların oranı %42,5 iken, ölen grupta DM tanısı olan hastaların oranı %32,8 saptanmıştır. Ölmeyen grupta kronik böbrek hastalığı (KBH) tanısı olan hastaların oranı %10 iken, ölen grupta KBH tanısı olan hastaların oranı %19,7 görülmüştür. Ölmeyen grupta solid malignite tanısı olan hastaların oranı %30 iken, ölen grupta solid malignite tanısı olan hastaların oranı %41 görülmüştür.

Ölmeyen grupta CCI ortanca değeri 6 ve CCI değeri dağılımı 2 ile 12 arasında iken, ölen grupta CCI ortanca değeri 7 ve CCI değeri dağılımı 4 ile 13 arasında saptanmıştır. Gruplar arasında ortanca CCI değeri açısından anlamlı farklılık saptanmamıştır. ($p = 0,063$) Ölmeyen grupta SOFA skoru ortanca değeri 6 ve SOFA skoru dağılımı 1 ile 15 arasında iken, ölen grupta SOFA skoru ortanca değeri 10 ve SOFA skoru dağılımı 2 ile 17 arasında ölçülmüştür. Gruplar arasında ortanca SOFA değeri açısından anlamlı farklılık saptanmış olup mortalitesi olan grupta daha yüksek SOFA skoru görülmüştür. ($p = 0,007$) Ölmeyen grupta Apache II skoru ortalaması $22,3 \pm 6,4$ iken, ölen grupta Apache II skoru ortalaması $29,4 \pm 8,1$ 'dir. Gruplar arasında Apache II skoru ortalaması açısından anlamlı farklılık saptanmış olup ölen grupta daha yüksek Apache II skoru görülmüştür. ($p < 0,001$)

Ölmeyen grupta mNUTRIC skoru ortanca değeri 6 ve mNUTRIC skoru dağılımı 1 ile 8 arasında iken, ölen grupta mNUTRIC skoru ortanca değeri 8 ve mNUTRIC skoru dağılımı 2 ile 9 arasındadır. Gruplar arasında mNUTRIC skoru ortanca değeri açısından anlamlı farklılık saptanmış olup ölen grupta daha yüksek mNUTRIC skoru görülmüştür. ($p < 0,001$)

Ölmeyen grupta mNUTRIC skoru 0-4 arasında olanların oranı %27,5 ve 5-9 arasında olanların oranı ise %72,5'tir. Ölen grupta ise mNUTRIC skoru 0-4 arasında olanların oranı %11,5 ve 5-9 arasında olanların oranı ise %88,5'tir. Gruplar arasında mNUTRIC skoru 5-9 arasında olanların oranı açısından anlamlı farklılık saptanmış olup, ölen grupta mNUTRIC skoru 5-9 arasında olanların oranı daha yüksek görülmüştür. ($p = 0,040$)

Hastaların invaziv mekanik ventilatöre başlandığı gün ölçülen kas kalınlığı ölmeyen grupta ortalama $159,6 \pm 41,2$ mm iken, ölen grupta ise ortalama $148,8 \pm 40,5$ mm'dir. Gruplar arasında hastaların invaziv mekanik ventilatöre başlandığı gün ölçülen kas kalınlığı ortalaması açısından anlamlı farklılık saptanmamıştır. ($p = 0,20$) Mekanik ventilatörde takibin 1. haftası ölçülen kas kalınlığı ölmeyen grupta ortalama $159,3 \pm 39,9$ mm iken, ölen grupta ise ortalama $144,6 \pm 39,4$ mm'dir. Gruplar arasında hastaların mekanik ventilatörde takibinin 1. haftası ölçülen kas kalınlığı ortalaması açısından anlamlı farklılık saptanmamıştır. ($p = 0,072$) Mekanik

ventilatörde takibin 2. haftası ölçülen kas kalınlığı ($n = 47$) ölmeyen grupta ortalama $161,1 \pm 39,3$ mm iken, ölen grupta ise ortalama $138 \pm 37,6$ mm'dir. Gruplar arasında hastaların mekanik ventilatörde takibinin 2. haftası ölçülen kas kalınlığı ortalaması açısından anlamlı farklılık saptanmamıştır. ($p = 0,076$) Mekanik ventilatörde takibin 3. haftası ölçülen kas kalınlığı ($n = 28$) ölmeyen grupta ortalama $166,3 \pm 38,8$ mm iken, ölen grupta ise ortalama $135,4 \pm 35,9$ mm'dir. Gruplar arasında hastaların mekanik ventilatörde takibinin 3. haftası ölçülen kas kalınlığı ortalaması açısından anlamlı farklılık saptanmamıştır. ($p = 0,055$) Mekanik ventilatörde takibin 4.haftası ölçülen kas kalınlığı ($n = 6$) ölmeyen grupta ortanca kas kalınlığı $155,5$ mm ve kas kalınlığı dağılımı 119 mm ile 192 mm arasında iken, ölen grupta ise ortanca kas kalınlığı $114,5$ mm ve kas kalınlığı dağılımı 88 mm ile 151 mm arasındadır. Gruplar arasında hastaların mekanik ventilatörde takibinin 4. haftası ölçülen ortanca kas kalınlığı değeri açısından anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p = 0,53$)

Ölmeyen grupta kas kalınlığı değişimi ortalama $-1,5 \pm 5,4$ mm iken, ölen grupta ise ortalama $-8 \pm 5,5$ mm'dir. Gruplar arasında ortalama kas kalınlığı değişimi açısından anlamlı farklılık saptanmış olup ölen grupta daha yüksek kas kalınlığı değişimi görülmüştür. ($p < 0,001$)

Ölmeyen grupta albümin ortalaması $31,6 \pm 5,4$ gr/L iken, ölen grupta ise ortalama $29 \pm 5,1$ gr/L'dir. Gruplar arasında ortalama albümin değeri açısından anlamlı farklılık saptanmış olup ölmeyen grupta daha yüksek albümin seviyesi görülmüştür. ($p = 0,018$) Ölmeyen grupta prealbümin ortanca değeri $0,13$ ($0,03-0,35$) gr/L iken, ölen grupta ise ortanca prealbümin değeri $0,09$ ($0,02-0,37$) gr/L'dir. Gruplar arasında ortanca prealbümin değeri açısından anlamlı farklılık saptanmamıştır. ($p = 0,11$)

Ölmeyen grupta ortanca ventilatörsüz gün sayısı 17 ($0-21$) gün iken, ölen grupta ise 0 ($0-21$) gündür. Gruplar arasında ortanca ventilatörsüz gün sayısı açısından anlamlı farklılık saptanmış olup ölmeyen grupta daha yüksek ortanca ventilatörsüz gün sayısı görülmüştür. ($p < 0,001$) Ölmeyen grupta ortanca yoğun bakımda kalma süresi $19,5$ ($7-87$) gün iken, ölen grupta ise ortanca yoğun bakımda kalma süresi 21 ($7-59$) gündür. Gruplar arasında ortanca yoğun bakımda kalma süresi açısından anlamlı farklılık saptanmamıştır. ($p = 0,57$) Ölmeyen grupta ortanca hastanede kalış süresi $36,5$ ($10-101$) gün iken, ölen grupta ise 30 ($7-109$) gündür. Gruplar arasında ortanca hastanede kalış süresi açısından anlamlı farklılık saptanmamıştır. ($p = 0,060$)

Tablo 6.5. 60 günlük takipte ölen ve ölmeyen hastaların özelliklerinin karşılaştırılması

Parametreler	60 günlük takipte ölmeyen hastalar n=40	60 günlük takipte ölen hastalar n=61	p değeri
Cinsiyet(erkek)*	29 (72,5)	33 (54,1)	0,063 ^a
Yaş(yıl) ⁺	72,5 (65-86)	76 (65-93)	0,063 ^b
Vücut kitle indeksi(kg/m ²) ⁺	26,1±5,8	26,3±6	0,90 ^c
Komorbiditeler			
Hipertansiyon*	27 (67,5)	40 (65,6)	0,84 ^a
ASKH*	13 (32,5)	16 (26,2)	0,50 ^a
KKY*	10 (25)	16 (26,2)	0,89 ^a
PVH*	4 (10)	1 (1,6)	0,079 ^d
SVO*	7 (17,5)	11 (18)	0,95 ^a
Demans*	7 (17,5)	10 (16,4)	0,88 ^a
KOAH*	19 (47,5)	19 (31,1)	0,097 ^a
Bağ Doku Hastalığı	2 (5)	3 (4,9)	>0,99 ^d
DM*	17 (42,5)	20 (32,8)	0,32 ^a
KBH*	4 (10)	12 (19,7)	0,19 ^a
Solid malignite*	12 (30)	25 (41)	0,26 ^a
CCI ⁺	6 (2-12)	7 (4-13)	0,063 ^b
SOFA ⁺	6 (1-15)	10 (2-17)	0,007^b
Apache II ⁺	22,3±6,4	29,4±8,1	<0,001^c
mNUTRIC ⁺	6 (1-8)	8 (2-9)	<0,001^b
mNUTRIC*			
0-4(düşük malnütrisyon riski)	11 (27,5)	7 (11,5)	0,040^a
5-9(yüksek malnütrisyon riski)	29 (72,5)	54 (88,5)	
Kas Kalınlığı Ölçümü(mm)			
Kas kalınlığı başlangıç ⁺	159,6±41,2	148,8±40,5	0,20 ^c
Kas kalınlığı 1. hafta ⁺	159,3±39,9	144,6±39,4	0,072 ^c
Kas kalınlığı 2. hafta ⁺ , n=47	161,1±39,3	138±37,6	0,076 ^c
Kas kalınlığı 3. hafta ⁺ , n=28	166,3±38,8	135,4±35,9	0,055 ^c
Kas kalınlığı 4. hafta ⁺ , n=6	155,5 (119-192)	114,5 (88-151)	0,53 ^b
Kas kalınlığı değişimi ⁺	-1,5±5,4	-8±5,5	<0,001^c
Albümin(gr/L) ⁺	31,6±5,4	29±5,1	0,018^c
Prealbümin(gr/L) ⁺ , n=55	0,13 (0,03-0,35)	0,09 (0,02-0,37)	0,11 ^b
YBÜ'de kalış süresi(gün) ⁺	19,5 (7-87)	21 (7-59)	0,57 ^b
Ventilatörsüz Gün Sayısı(gün) ⁺	17 (0-21)	0 (0-21)	<0,001^b
Hastanede kalış süresi(gün) ⁺	36,5 (10-101)	30 (7-109)	0,060 ^b

ASKH: aterosklerotik kalp hastalığı, KKY: konjestif kalp yetmezliği, PVH: periferik vasküler hastalık, SVO: serebrovasküler olay, KOAH: kronik obstrüktif akciğer hastalığı, DM: diabetes mellitus, KBH: kronik böbrek hastalığı, CCI: Charlson komorbidite indeksi, SOFA: Çoklu organ yetmezliği skoru, APACHE II: Akut fizyoloji ve kronik sağlık değerlendirme, mNUTRIC: Kritik hastalarda beslenme riski YBÜ: yoğun bakım ünitesi,

*n (%)

⁺Ortalama±SS veya Ortanca (min-maks)

^aChi-Square

^bMann-Whitney U

^cIndependent-Samples T Test

^dFisher's Exact Test

^bMann-Whitney U

^cIndependent-Samples T Test

Çalışmamızda 60 günlük takipte ölen ve ölmeyen hastaların beslenme özelliklerinin karşılaştırılması **Tablo 6.6.**'te gösterilmiştir.

Ölmeyen grupta günlük ortalama kalori alımı 1417,9 kcal ve günlük kalori alımı dağılımı 832,5 kcal ile 1970,5 kcal arasında görülmüştür. Ölen grupta ise günlük ortalama kalori alımı

1207,2 kcal ve günlük kalori alımı dağılımı 205,7 kcal ile 1791,1 kcal arasında saptanmıştır. Gruplar arasında günlük ortalama kalori alımı açısından anlamlı farklılık saptanmış olup ölmeyen grupta daha yüksek günlük ortalama kalori alımı görülmüştür. (p = 0,004)

Ölmeyen grupta günlük ortalama kalori/VA değeri 20 kcal/kg ve günlük kalori/VA değeri dağılımı 11,5 kcal/kg ile 25,3 kcal/kg arasında görülmüştür. Ölen grupta ise günlük ortalama kalori/VA değeri 17 kcal/kg ve günlük kalori/VA değeri dağılımı 2,2 kcal/kg ile 30,5 kcal/kg arasında saptanmıştır. Gruplar arasında günlük ortalama kalori/VA değeri açısından anlamlı farklılık saptanmış olup ölmeyen grupta daha yüksek günlük kalori/VA değeri görülmüştür. (p = 0,016)

Ölmeyen grupta günlük ortalama protein alımı 69,8 gr ve günlük protein alımı dağılımı 41,6 gr ile 98,5 gr arasında görülmüştür. Ölen grupta ise günlük ortalama protein alımı 58,6 gr ve günlük protein alımı dağılımı 7,5 gr ile 88,9 gr arasında saptanmıştır. Gruplar arasında günlük ortalama protein alımı açısından anlamlı farklılık saptanmış olup ölmeyen grupta daha yüksek günlük ortalama protein alımı görülmüştür. (p = 0,005)

Ölmeyen grupta günlük ortalama protein/VA değeri 0,94 gr/kg ve günlük ortalama protein/VA değeri dağılımı 0,6 gr/kg ile 1,37 gr/kg arasında gözlenmiştir. Ölen grupta ise günlük ortalama protein/VA değeri 0,82 gr/kg ve günlük ortalama protein/VA değeri dağılımı 0,08 gr/kg ile 1,23 gr/kg arasındadır. Gruplar arasında günlük ortalama protein/VA değeri açısından anlamlı farklılık saptanmış olup ölmeyen grupta daha yüksek günlük ortalama protein/VA değeri görülmüştür. (p = 0,031)

Tablo 6.6. 60 günlük takipte ölen ve ölmeyen hastaların beslenme özelliklerinin karşılaştırılması

Parametreler	60 günlük takipte ölmeyen hastalar n=40	60 günlük takipte ölen hastalar n=61	p değeri
Günlük ortalama kalori ⁺	1417,9 (832,5-1970,5)	1207,2 (205,7-1791,1)	0,004^b
Günlük ortalama kalori/VA ⁺	20 (11,5-25,3)	17 (2,2-30,5)	0,016^b
Günlük ortalama protein ⁺	69,8 (41,6-98,5)	58,6 (7,5-88,9)	0,005^b
Günlük ortalama protein/VA ⁺	0,94 (0,6-1,37)	0,82 (0,08-1,23)	0,031^b

VA: vücut ağırlığı

⁺Ortalama±SS veya Ortanca (min-maks)

^bMann-Whitney U

Tablo 6.7'da; 60 günlük mortalite için tek değişkenli ve çok değişkenli lojistik regresyon analizlerinin sonuçları şu şekildedir:

Cinsiyet (Kadın → Erkek): Tek değişkenli analizde, kadın cinsiyetin mortaliteye etkisi anlamlı olmasa da (**OR = 2,24, %95 GA = 0,95-5,27, p = 0,066**), kadınların mortalite riskinin erkeklere kıyasla daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Çok değişkenli analizde, kadın cinsiyetin mortalite üzerine anlamlı bir etkisi olduğu bulunmuştur. (**OR = 4,42, %95 GA = 1,40-13,92, p = 0,011**) Kadın hastaların mortalite riski erkeklere göre daha yüksek bulunmuştur.

Yaş (10 birim artış): Tek değişkenli analizde, her 10 yaş artışının mortalite riskini anlamlı olarak arttırdığı gözlemlenmiştir (**OR = 1,76, %95 GA = 1,03-3,01, p = 0,038**). Çok değişkenli analizde de yaştan mortalite riskini anlamlı derecede arttırmaya devam ettiği görülmüştür. (**OR = 2,33, %95 GA = 1,16-4,70, p = 0,018**) Yaşın artması mortalite riskini önemli ölçüde artırmaktadır.

Charlson Comorbidite İndeksi (CCI) (1 birim artış): Tek değişkenli analizde, CCI'nın her 1 birim artışının mortalite riskini arttırdığı bulunmuş olup, bu ilişki anlamsızdır. (**OR = 1,20, %95 GA = 1,00-1,45, p = 0,056**). Çok değişkenli analizde de CCI'nın mortalite üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmamıştır. (**OR = 1,20, %95 GA = 0,94-1,55, p = 0,15**).

Apache II (>30 → ≤30): Tek değişkenli analizde, Apache II skoru >30 olan hastaların mortalite riski anlamlı olarak çok yüksek bulunmuştur. (**OR = 15,09, %95 GA = 3,34-68,23, p < 0,001**). Çok değişkenli analizde de Apache II skoru >30 olan hastaların mortalite riski anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. (**OR = 11,53, %95 GA = 2,08-63,78, p = 0,005**) Yüksek Apache II skoru mortaliteyi önemli ölçüde artırmaktadır.

Günlük Ortalama Kalori/VA (≤17,5 → >17,5): Tek değişkenli analizde, günlük ortalama kalori/VA değeri ≤17,5 olan hastaların mortalite riski anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. (**OR = 0,43, %95 GA = 0,19-0,97, p = 0,043**) Çok değişkenli analizde ise bu ilişkinin anlamlı olmadığı görülmüştür. (**OR = 0,91, %95 GA = 0,30-2,72, p = 0,87**)

Kas Kalınlığı Değişimi (≤ -5 → > -5): Tek değişkenli analizde, kas kalınlığı değişimi ≤ -5 olan hastaların mortalite riski anlamlı olarak yüksek bulunmuştur (**OR = 7,16, %95 GA = 2,93-17,47, p < 0,001**). Çok değişkenli analizde de kas kalınlığı değişimi ≤ -5 olan hastaların mortalite riski yüksek bulunmuştur (**OR = 5,16, %95 GA = 1,66-16,01, p = 0,005**).

Albümin (<3 gr/L → ≥3 gr/L): Tek değişkenli analizde, serum albümin seviyesinin <3 gr/L olan hastaların mortalite riski daha yüksek bulunmuş ancak bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı olmamıştır. (**OR = 1,66, %95 GA = 0,74-3,71, p = 0,22**). Çok değişkenli analizde de albümin seviyesinin mortalite üzerine anlamlı bir etkisi bulunmamıştır (**OR = 1,79, %95 GA = 0,61-5,28, p = 0,29**).

Tablo 6.7. 60 günlük mortalite için tek değişkenli ve çok değişkenli lojistik regresyon

Mortalite	Tek Değişkenli Analiz		Çok Değişkenli Analiz	
	OR (%95 GA)	p değeri	OR (%95 GA)	p değeri
Cinsiyet (Kadın→Erkek)	2,24 (0,95-5,27)	0,066	4,42 (1,40-13,92)	0,011
Yaş (10 birim artış)	1,76 (1,03-3,01)	0,038	2,33 (1,16-4,70)	0,018
CCI (1 birim artış)	1,20 (1,00-1,45)	0,056	1,20 (0,94-1,55)	0,15
Apache II (>30→≤30)	15,09 (3,34-68,23)	<0,001	11,53 (2,08-63,78)	0,005
Günlük ort kal/VA (≤17,5 kcal/kg→>17,5 kcal/kg)	0,43 (0,19-0,97)	0,043	0,91 (0,30-2,72)	0,87
Kas kalınlığı değişimi (≤-5 mm→>-5 mm)	7,16 (2,93-17,47)	<0,001	5,16 (1,66-16,01)	0,005
Albümin (<3gr/L→≥3gr/L)	1,66 (0,74-3,71)	0,22	1,79 (0,61-5,28)	0,29

CCI: Charlson komorbidite indeksi, SOFA: Çoklu organ yetmezliği skoru, APACHE II: Akut fizyoloji VA: vücut ağırlığı, ort kal/VA: ortalama kalori/vücut ağırlığı,

Lojistik regresyon analizi (60 günlük mortalite için risk faktörü), kas kalınlığı değişimi kestirim değeri ortalama değer olarak alındı. (-5) ve albümin değerleri benzer çalışmalardan alındı. VA: vücut ağırlığı, ort kal: ortalama kalori

7. TARTIŞMA

Kritik hastalarda beslenme desteğinin optimum yolu, zamanlaması ve dozu hakkında tartışmalar ve çalışmalar sürmektedir. [29] Kritik hastalarda beslenme desteğine ilişkin Kanada, Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa'dan yayınlanmış uluslararası kılavuzlar olmasına rağmen bunlar büyük ölçüde düşük kanıt düzeyine sahip küçük randomize kontrollü çalışmalara, uzman görüşüne ve gözlemsel verilere dayanmaktadır. [7-9] Yoğun bakım ünitesinde takip edilen kritik hastalarda beslenme tedavisinde ilk tercih enteral beslenmedir. Enteral beslenmenin çeşitli dozlarının klinik sonuçlarını inceleyen gözlemsel çalışmalar çelişkili sonuçlar ortaya koymuştur. [10-12]

Biz de çalışmamızda yoğun bakım ünitesine kabul edilen 65 yaş üzerindeki kritik hastalarda beslenme tedavisinin; mekanik ventilatörsüz gün sayısı, kas kalınlığında değişim ve sağ kalıma etkisini incelenmeyi amaçladık.

889 hastanın dahil edildiği yoğun bakımda beslenme tedavisinin klinik sonuçlarla ilişkisini araştıran bir prospektif kohort çalışmasında ortalama yaş $62,7 \pm 16,2$ yıl, hastaların %63,3'ü erkek, VKİ ortalaması 26 ± 6 ve Apache II skoru 23 ± 8 saptanmış. [85] Yoğun bakımlarda beslenme tedavisinin klinik sonuçlarla ilişkisini araştıran 2270 hastanın incelendiği bir meta-analize ise ortalama yaş 61,7 yıl, hastaların %56,3'ü erkek, VKİ ortalaması 27,6 ve Apache II skoru 23,9 saptanmış. [86] Çalışmamız özellikle ileri yaş hasta grubunda beslenme tedavisinin etkilerini araştırdığı için yaş ortalaması diğer çalışmalara göre daha yüksektir. Çalışmamıza katılan hastaların VKİ ortalaması diğer çalışmalarla benzer görülmüştür. Apache II skoru diğer çalışmalara göre yüksek saptanmış olup bunda çalışma grubumuzda ileri yaş kritik hastaları değerlendirmemiz etkili olmuş olabilir.

Beslenme risk durumunu değerlendirilen mNUTRIC ortanca değeri ise 7 (1-9) olarak belirlenmiş ve hastaların çoğunluğu malnütrisyon açısından yüksek riskli bulunmuştur. Korfalı ve arkadaşlarının ülkemizde yaptığı çok merkezli gözlemsel prospektif çalışmada yoğun bakım ünitelerindeki hastaların %52'sinde malnütrisyon saptanmıştır. [4] Çalışmamızda malnütrisyon riskinin, ülkemizde yoğun bakım ünitelerinde hesaplanan malnütrisyon riskinden daha yüksek çıkmasının nedeni popülasyonumuzun ileri yaş kritik hasta olması ve yüksek SOFA ve Apache II skoruna sahip olması olabilir.

Weijs ve arkadaşlarının yaptığı prospektif kohort çalışmasında günlük ortalama kalori alımı 1728 kcal, protein alımı 76 gr, protein/VA değeri 1,02 gr/kg saptanmış. [85] Yine bir meta-analizde günlük ortalama kalori alımı 1056,9 kcal ve kalori/VA değeri 14,5 görülmüş olup hastalar hedef kalori değerinin %60,8'ine ulaşırken günlük ortalama protein alımı 48,9 gr ve protein/VA değeri 0,70 gr/kg görülmüş olup hastalar hedef protein alımının %57'sine ulaşılabilmiştir. [86] Rice ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada trofik grupta ortalama protein alımı 17,9 gr/gün iken tam enerjili beslenme grubunda 17,8 gr/gün, EDEN çalışmasında protein alımı trofik grupta ortalama 14,9 gr/gün iken tam enerjili beslenme grubunda 15 gr/gün saptanmıştır. [87-89] Yoğun bakımlarda beslenme tedavisi sırasında görüntüleme işlemleri, hasta bakımları gibi durumlarda veya intolerasyon nedeniyle ara verilmesi hastalarda hedeflenen kaloriye ulaşılmasında engel oluşturmakta ve çoğu çalışmada olduğu üzere hedefe ulaşamamakta ve yetersiz kalmaktadır. Benzer şekilde protein hedefleri de ürünlerin düşük protein içerikleri ve hasta ilişkili nedenlerle hedefe ulaşamamaktadır.

Bir prospektif kohort çalışmasında yoğun bakımda ortalama kalış süresi 24,8 gün ve hastanede kalış süresinin 49,9 gün olduğu görülmüş olup 28 günlük mortalite %18,4 olarak saptanmıştır. [85] Elke ve arkadaşlarının çalışmasında ise yoğun bakımda ortalama kalış süresi 11,5 gün, hastanede kalış süresi 23,8 gün olarak bildirilmiştir. 60 günlük mortalite ise %30,5'tir. [86] Çalışmamızda hastaların ortalama yoğun bakımda kalış süresi 20 gün, ortalama ventilatörsüz gün sayısı 0 gün saptanırken, ortalama hastanede kalış süresi 33 gün olarak saptanmıştır. İki aylık mortalite oranı ise %60,4'tür. Çalışmamızın popülasyonu ileri yaş kritik hastalardan oluştuğu ve yüksek Apache II skoruna sahip olduğu için hastaların mortalite oranının daha yüksek ve ventilatörsüz gün sayısının daha az görülmüş olabileceğini düşünmekteyiz.

Beslenme tedavisi ile ventilatörsüz gün sayısı arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmamızda; ventilatörsüz gün sayısı ile günlük ortalama kalori alımı arasında pozitif yönde zayıf bir ilişki bulunmuş ve bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Rice ve arkadaşlarının trofik beslenme ile tam enerjili beslenmenin 28 günlük ventilatörsüz gün sayısına etkisi amaçlı yaptığı randomize kontrollü çalışmada, randomize edilen trofik beslenme ile takip edilen 98 hasta ile tam enerjili beslenen 102 hasta arasında ventilatörsüz gün sayısında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. [87] Başlangıçtaki (İlk 6 gün) trofik enteral beslenmenin, tam doz enteral beslenmeye kıyasla ventilatörsüz gün sayısını artırıp artırmadığını araştıran 1000 hasta ile yapılan randomize çok merkezli EDEN çalışmasında trofik beslenme grubu ile tam doz beslenme grubu arasında ventilatörsüz gün sayısı arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. [88] Marik ve arkadaşlarının yaptığı 1317 hastanın bulunduğu dört çalışmadan oluşan meta-analizde

hipokalorik beslenme grubu ile normokalorik beslenme grubu arasında ventilatörsüz gün sayısı açısından anlamlı fark bulunmamıştır. [89] Benzer şekilde çalışmamızda günlük ortalama kalori/VA, protein alımı ve ortalama protein/VA değerleri ile ventilatörsüz gün sayısı arasında ilişki saptanmamıştır. Çalışmamızda farklı olarak günlük ortalama kalori alımı ile ventilatörsüz gün sayısı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır.

Çalışmamızda ortalama ventilatörsüz gün sayısı 0 gün saptanırken; Rice ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada trofik grupta ortalama 17,9 gün iken tam enerjili beslenme grubunda 17,8 gün, EDEN çalışmada trofik grupta ortalama 14,9 gün iken tam enerjili beslenme grubunda 15 gün saptanmıştır. [87-89] Ek olarak sadece ilk 6 günlük beslenme baz alınarak yapılan EDEN çalışmasında da başlangıçtaki beslenme stratejisinin ventilatörsüz gün sayısı açısından fayda sağlamadığı gösterilmiştir. Çalışmamızda ortalama yaş 74 yıl iken, Rice ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ortalama yaş 53,5 yıl, EDEN çalışmasında 52 yıl, Marik ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 53 yıl görülmüştür. Sadece ileri yaş grubunun çalışmaya dahil edilmiş olmasının ventilatörsüz gün sayısını etkileyebilecek en önemli faktör olarak düşünülmüştür.

29 çalışma 7190 hastayı içeren bir meta-analizde kritik hastalarda 1,2 gr/kg/gün'den fazla protein desteği alan hasta grubu ile 1,2 gr/kg/gün'den az protein desteği alan hasta grubu karşılaştırıldığında; yüksek protein alımının kas kitlesindeki değişim, azot dengesi üzerinde olumlu etkisi olduğu saptanmıştır. [1] Yaptığımız ultrasonografik quadriceps femoris kas kalınlığı ölçümleri sonucunda; kas kalınlığında değişim ile günlük ortalama kalori ve protein alımı arasında pozitif yönde zayıf bir ilişki bulunmuştur. Kas kaslılığında değişim ile günlük ortalama kalori/VA ve protein/VA değeri arasında pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki bulunmuş ve bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Çalışmamızın bu sonucu van Ruijven ve arkadaşlarının meta-analizi ile uyumluluk göstermiştir. [1]

42 kritik hasta ile yapılan yüksek proteinli beslenme tedavisinin kas kalınlığındaki kayıpla ilişkisini inceleyen randomize kontrollü çalışmada hastalar rastgele müdahale ve standart grubuna atanmış olup müdahale grubundaki 21 hastanın protein alımı 1,8 gr protein/kg/gün, standart gruptaki 21 hastanın protein alımı 1,2 gr protein/kg/gün olarak belirlenen çalışmada; quadriceps kas kalınlığı her iki grupta da zamanla azalma saptanmış ancak protein ve kalori miktarının kas kalınlığı üzerine anlamlı bir etkisi saptanmamıştır. [90] Çalışmamızdan farklı olarak bu çalışmada beslenmenin kas kalınlığı üzerine anlamlı etkisinin olmamasının nedeni çalışmamıza göre çok daha yüksek protein ve kalori alımının olması olabilir. Bu çalışmada 1,8 gr protein/kg/gün gibi yüksek protein alımı hedeflenmiş ve müdahale

grubunda protein alımı 1,5 gr/kg/gün, kalori alımı 27 kcal/kg/gün saptanırken; standart grupta protein alımı 1,0 gr/kg/gün, kalori alımı 24,6 kcal/kg/gün saptanmıştır. [90] Bizim çalışmamızda ise ortalama protein alımı 0,88 gr/kg/gün, ortalama kalori alımı 18 kcal/kg/gün görülmüştür.

Beslenme tedavisi ile 60 günlük mortalite arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmamızda; Ölen grup ile ölmeyen grup arasında günlük alınan ortalama kalori, protein, kalori/VA ve protein/VA açısından anlamlı farklılık saptanmış olup ölmeyen grupta alınan günlük ortalama kalori, protein, kalori/VA ve protein/VA daha yüksek görülmüştür. Kritik hastalarda beslenme desteği ile 60 günlük mortalite ilişkisini araştıran prospektif randomize, tek merkezli TICACOS çalışmasında; istatistiksel anlamlı ölçüde daha fazla kalori ve protein alan çalışma grubu ile kontrol grubu karşılaştırılmış ve çalışma grubundaki 60 günlük sağ kalım (%57,9), kontrol grubundaki sağ kalımdan (%48,1) anlamlı ölçüde daha fazla saptanmıştır. [91] Elke ve arkadaşlarının 2270 kritik septik hastadan oluşan enerji ve protein miktarının klinik sonuçlarını gözleyen çalışmasında hastaların kalori miktarındaki her 1000 kcal artışın ve protein miktarlarındaki her 30gr artışın 60 günlük mortaliteyi anlamlı olarak azalttığı saptanmıştır. [92] 29 çalışma 7190 hastayı içeren bir meta-analizde kritik hastalarda 1,2 gr/kg/gün'den fazla protein desteği alan hasta grubu ile 1,2 gr/kg/gün'den az protein desteği alan hasta grubu karşılaştırıldığında; yüksek protein alımının 60 günlük mortalite üzerinde olumlu etkisi olduğu saptanmıştır. [1] Bu üç çalışmada da gözlenen beslenme tedavisinin mortalite üzerine olumlu etkisi çalışmamızla örtüşmektedir.

3891'i hipokalorik, 3878'i izokalorik beslenen olmak üzere toplam 7769 hasta ile yürütülen bir meta-analizde, izokalorik beslenme ile hipokalorik beslenme arasında kısa vadeli mortalite açısından fark bulunmamıştır. Bu çalışmada günlük ortalama kalori/VA'nın 17,5 kcal/kg/gün'den az olması hipokalorik beslenme olarak tanımlanmıştır. [14] Biz de çalışmamızda tek değişkenli lojistik regresyon analizinde, günlük ortalama kalori/VA değeri $\leq 17,5$ olan hastaların mortalite riskini anlamlı olarak daha yüksek saptadık. Ancak çok değişkenli analiz yapıldığında ise bu ilişki ortadan kalkmıştı. Çalışmamız bu meta analiz ile aynı kesim noktasını kullanarak çoklu değişken analizi ile benzer mortalite sonuçlarını saptamıştır.

2020 yılında yoğun bakım ünitesindeki kritik hastalarda beslenmeyi değerlendiren 4 randomize kontrollü çalışmadaki 396 hastanın dahil edildiği bir meta-analizde, beslenme tedavisinin 28 ve 60 günlük mortalite üzerine faydası saptanmamıştır. [15] 2517 hasta ile

yürütülen 6 farklı çalışmanın dahil edildiği bir meta-analizde, normokalorik beslenme ile hipokalorik beslenme arasında 60 günlük mortalite açısından fark bulunmamıştır. [89] Bu çalışmada 60 günlük mortalite ile beslenme tedavisi arasında istatistiksel anlamlı ilişkili tespit edilememesinin çalışmaya dahil edilen hastalarının bizim çalışmamızdaki hastalara göre genç olmasından kaynaklanabileceğini (53 yıl) düşünmekteyiz. Beslenmenin mortalite üzerine çelişkili sonuçlarının olmasının nedeni beslenmenin sağkalım gibi sonuçlar üzerinde etkisinin kısıtlı olması olabilir. Bu durum gerekli örneklem boyutunun büyük olmasını gerektirir. Ek olarak beslenmenin etkisi uzun dönemde görülebileceğinden hastaların yoğun bakımlarda takip süresinin kısa olması ve beslenme takibinin yoğun bakımdaki bu kısa süre boyunca takip ediliyor olması çelişkili sonuçların nedenleri arasında olabilir.

Çalışmamızın kısıtlı sayıda hasta ile yapılması ve tek merkezli bir çalışma olması en önemli kısıtlılıklarıdır. Çalışmamızın uzun izlem süresine sahip olması, prospektif bir çalışma olması, ultrasonografik incelemenin tek bir operatör tarafından yapılmış olması, spesifik olarak ileri yaş kritik hastaların dahil edilmesi üstün yönlerindendir.

8. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yoğun bakımda ileri yaş kritik hastalarda tıbbi bakımın önemli bir ayağını beslenme tedavisi oluşturmaktadır. Enteral beslenmenin çeşitli dozlarının klinik sonuçlarını inceleyen gözlemsel çalışmalar çelişkili sonuçlar ortaya koymuştur.

Çalışmamızda hastaların aldığı kalori ve protein miktarları, kılavuzlarda ve çalışmamızda hedeflenen kalori ve protein miktarının altında kalmıştır. Hastaların kalori ve protein hedefine ulaşmasını engelleyen faktörlerin tespit edilmesi ve düzeltilebilir olan faktörlerin sağlık personellerinde farkındalık artmaya yönelik eğitimlerle düzeltilmesini önermekteyiz.

Çalışma popülasyonumuzu ileri yaş kritik hastalardan oluşturarak daha spesifik bir grupta beslenme tedavisinin; ventilatörsüz gün sayısı, kas kalınlığında değişim ve 60 günlük sağ kalıma etkilerini araştırdık. Ventilatörsüz gün sayısı ile günlük ortalama kalori/VA ve protein/VA değerleri, günlük ortalama protein alımı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır. Ventilatörsüz gün sayısı ile günlük ortalama kalori arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Çalışmamız az sayıda hasta ile yapılmıştır. Beslenmenin ventilatörsüz gün üzerine etkisi kısıtlı olabileceğinden bu etkinin daha anlamlı bir şekilde değerlendirilebilmesi için büyük hasta grupları ile çalışmaların yapılmasını önermekteyiz. Kas kalınlığında değişim ile günlük ortalama kalori ve protein alımı arasında pozitif yönde zayıf bir ilişki bulunmuş ve bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Kas kalınlığında değişim ile günlük ortalama kalori/VA ve protein/VA değerleri arasında pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki bulunmuş ve bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Yoğun bakımda kritik hastalarda kas kalınlığında değişime etki eden birçok parametre olabilmektedir. Beslenme parametrelerinin bu parametreler ile birlikte kas kalınlığında değişime etkisinin incelendiği çalışmaların yapılmasını önermekteyiz.

60 günlük takipte ölmeyen grup ile ölen grup arasında günlük ortalama kalori ve protein alımı, günlük ortalama kalori/VA ve protein/VA değerleri arasında anlamlı farklılık saptanmış olup tüm bu beslenme parametreleri ölmeyen grupta daha yüksek saptanmıştır. Tek değişkenli analizde, günlük ortalama kalori/VA değeri $\leq 17,5$ olan hastaların mortalite riski anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. Ancak çok değişkenli analizde ise bu ilişkinin anlamlı olmadığı görülmüştür. Literatürdeki çelişkili sonuçlar göz önüne alındığında büyük hasta gruplarının uzun süreli izlemelerini içeren çalışmaların gerekliliği mutlaklıdır. Çalışmamız beslenme tedavisinin klinik sonuçlarını, spesifik olarak ileri yaş kritik hastalarda incelemiş olup bu konuda literatüre katkı sağlamıştır.

9. KAYNAKLAR

1. van Ruijven, I.M., et al., *High protein provision of more than 1.2 g/kg improves muscle mass preservation and mortality in ICU patients: A systematic review and meta-analyses*. Clinical Nutrition, 2023. **42**(12): p. 2395-2403.
2. Vanhorebeek, I., N. Latronico, and G. Van den Berghe, *ICU-acquired weakness*. Intensive care medicine, 2020. **46**(4): p. 637-653.
3. Kyle, U.G., et al., *Does nutritional risk, as assessed by Nutritional Risk Index, increase during hospital stay? A multinational population-based study*. Clinical Nutrition, 2005. **24**(4): p. 516-524.
4. Korfali, G., et al., *Nutritional risk of hospitalized patients in Turkey*. Clinical Nutrition, 2009. **28**(5): p. 533-537.
5. Looijaard, W.G., et al., *Skeletal muscle quality as assessed by CT-derived skeletal muscle density is associated with 6-month mortality in mechanically ventilated critically ill patients*. Critical care, 2016. **20**: p. 1-10.
6. Moisey, L.L., et al., *Skeletal muscle predicts ventilator-free days, ICU-free days, and mortality in elderly ICU patients*. Critical care, 2013. **17**: p. 1-8.
7. McClave, S.A., et al., *Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN)*. JPEN. Journal of parenteral and enteral nutrition, 2016. **40**(2): p. 159-211.
8. Singer, P., et al., *ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit*. Clin Nutr, 2019. **38**(1): p. 48-79.
9. Chapple, L.S., et al., *Longitudinal changes in anthropometrics and impact on self-reported physical function after traumatic brain injury*. Crit Care Resusc, 2017. **19**(1): p. 29-36.
10. Gunst, J., et al., *Toward nutrition improving outcome of critically ill patients: How to interpret recent feeding RCTs?* Critical Care, 2023. **27**: p. 43.
11. Van Dyck, L., et al., *Towards a fasting-mimicking diet for critically ill patients: the pilot randomized crossover ICU-FM-1 study*. Crit Care, 2020. **24**(1): p. 249.
12. Puthucherry, Z.A., et al., *Acute skeletal muscle wasting in critical illness*. Jama, 2013. **310**(15): p. 1591-600.
13. Azoulay, E., et al., *Recovery after critical illness: putting the puzzle together-a consensus of 29*. Crit Care, 2017. **21**(1): p. 296.
14. Singer, P., et al., *ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit*. Clinical nutrition, 2019. **38**(1): p. 48-79.

15. Tatucu-Babet, O.A., et al., *Is Energy Delivery Guided by Indirect Calorimetry Associated With Improved Clinical Outcomes in Critically Ill Patients? A Systematic Review and Meta-analysis*. Nutrition and Metabolic Insights, 2020. **13**: p. 1178638820903295.
16. Singer, P., et al., *The tight calorie control study (TICACOS): a prospective, randomized, controlled pilot study of nutritional support in critically ill patients*. Intensive care medicine, 2011. **37**: p. 601-609.
17. Pertzov, B., et al., *The effect of indirect calorimetry guided isocaloric nutrition on mortality in critically ill patients-a systematic review and meta-analysis*. Eur J Clin Nutr, 2022. **76**(1): p. 5-15.
18. Pardo, E., et al., *Reliability of ultrasound measurements of quadriceps muscle thickness in critically ill patients*. BMC Anesthesiol, 2018. **18**(1): p. 205.
19. Parry, S.M., et al., *Ultrasonography in the intensive care setting can be used to detect changes in the quality and quantity of muscle and is related to muscle strength and function*. J Crit Care, 2015. **30**(5): p. 1151.e9-14.
20. Puthucherry, Z.A., et al., *Qualitative Ultrasound in Acute Critical Illness Muscle Wasting*. Crit Care Med, 2015. **43**(8): p. 1603-11.
21. Thomaes, T., et al., *Reliability and validity of the ultrasound technique to measure the rectus femoris muscle diameter in older CAD-patients*. BMC Med Imaging, 2012. **12**: p. 7.
22. Freilich, R.J., R.L. Kirsner, and E. Byrne, *Isometric strength and thickness relationships in human quadriceps muscle*. Neuromuscul Disord, 1995. **5**(5): p. 415-22.
23. Zusman, O. and P. Singer, *Resting energy expenditure and optimal nutrition in critical care: how to guide our calorie prescriptions*. Crit Care, 2017. **21**(1): p. 128.
24. Kayambankadzanja, R.K., et al., *Towards definitions of critical illness and critical care using concept analysis*. BMJ Open, 2022. **12**(9): p. e060972.
25. Ziegler, T.R., *Parenteral Nutrition in the Critically Ill Patient*. New England Journal of Medicine, 2009. **361**(11): p. 1088-1097.
26. Şahinoğlu, A.H, Kalkan, G., Kömürçü, Ö., *Yoğun Bakım Sorunları ve Tedavileri*. Güneş Tıp Kitapevleri, 2020.
27. Bayram, A. and E. Alp. *Malnutrition in Intensive Care Units: An Important Risk Factor for Intensive Care Unit-Acquired Infections Yoğun Bakım Ünitesinde Malnütrisyon: Yoğun Bakım Ünitesinde Kazanılmış Enfeksiyonlar için Önemli Bir Risk Faktörü*. 2015.
28. Casaer, M.P. and G. Van den Berghe, *Nutrition in the acute phase of critical illness*. N Engl J Med, 2014. **370**(13): p. 1227-36.
29. McClave, S.A., et al., *Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient*. Journal of Parenteral and Enteral Nutrition, 2016. **40**(2): p. 159-211.
30. Reber, E., et al., *Nutritional Risk Screening and Assessment*. J Clin Med, 2019. **8**(7).

31. Schindler, K., et al., *How nutritional risk is assessed and managed in European hospitals: A survey of 21,007 patients findings from the 2007–2008 cross-sectional nutritionDay survey*. Clinical Nutrition, 2010. **29**(5): p. 552-559.
32. Alberda, C., et al., *The relationship between nutritional intake and clinical outcomes in critically ill patients: results of an international multicenter observational study*. Intensive Care Med, 2009. **35**(10): p. 1728-37.
33. Simpson, F. and G.S. Doig, *Physical assessment and anthropometric measures for use in clinical research conducted in critically ill patient populations: an analytic observational study*. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2015. **39**(3): p. 313-21.
34. Yalçın, A.N, Köse, Ş., Erbay, R.H, *YOĞUN BAKIM ÜNİTESİNDE İNFEKSİYONLAR*. Buhaster Yayınları, İZMİR. 2015.
35. Bouillanne, O., et al., *Fat mass protects hospitalized elderly persons against morbidity and mortality*. Am J Clin Nutr, 2009. **90**(3): p. 505-10.
36. Lew, C.C.H., et al., *The association between nutritional adequacy and 28-day mortality in the critically ill is not modified by their baseline nutritional status and disease severity*. Crit Care, 2019. **23**(1): p. 222.
37. Cruz-Jentoft, A.J. and A.A. Sayer, *Sarcopenia*. Lancet, 2019. **393**(10191): p. 2636-2646.
38. Meyer, H.J., A. Wienke, and A. Surov, *Computed tomography-defined low skeletal muscle mass as a prognostic marker for short-term mortality in critically ill patients: A systematic review and meta-analysis*. Nutrition, 2021. **91-92**: p. 111417.
39. Cruz-Jentoft, A.J., et al., *Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis*. Age Ageing, 2019. **48**(1): p. 16-31.
40. Er, B., et al., *Association of nutritional status, frailty, and rectus femoris muscle thickness measured by ultrasound and weaning in critically ill elderly patients*. Tuberk Toraks, 2023. **71**(1): p. 1-6.
41. Rustani, K., et al., *Ultrasound measurement of rectus femoris muscle thickness as a quick screening test for sarcopenia assessment*. Arch Gerontol Geriatr, 2019. **83**: p. 151-154.
42. Guigoz, Y., *The Mini Nutritional Assessment (MNA) review of the literature--What does it tell us?* J Nutr Health Aging, 2006. **10**(6): p. 466-85; discussion 485-7.
43. Rand, W.M., P.L. Pellett, and V.R. Young, *Meta-analysis of nitrogen balance studies for estimating protein requirements in healthy adults*. Am J Clin Nutr, 2003. **77**(1): p. 109-27.
44. McEvoy, C.T., et al., *Resting energy expenditure in non-ventilated, non-sedated patients recovering from serious traumatic brain injury: comparison of prediction equations with indirect calorimetry values*. Clin Nutr, 2009. **28**(5): p. 526-32.
45. Walker, R.N. and R.A. Heuberger, *Predictive equations for energy needs for the critically ill*. Respir Care, 2009. **54**(4): p. 509-21.
46. Heyland, D.K., et al., *Canadian clinical practice guidelines for nutrition support in mechanically ventilated, critically ill adult patients*. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2003. **27**(5): p. 355-73.

47. Allingstrup, M.J., et al., *Provision of protein and energy in relation to measured requirements in intensive care patients*. Clinical Nutrition, 2012. **31**(4): p. 462-468.
48. Nicolo, M., et al., *Clinical Outcomes Related to Protein Delivery in a Critically Ill Population*. Journal of Parenteral and Enteral Nutrition, 2016. **40**(1): p. 45-51.
49. Van den Berghe, G. and R. Bouillon, *Optimal control of glycemia among critically ill patients*. Jama, 2004. **291**(10): p. 1198-9.
50. Krenitsky, J., *Glucose control in the intensive care unit: a nutrition support perspective*. Nutr Clin Pract, 2011. **26**(1): p. 31-43.
51. Adolph, M., et al., *Lipid emulsions - Guidelines on Parenteral Nutrition, Chapter 6*. Ger Med Sci, 2009. **7**: p. Doc22.
52. Mustafa AKAR, S.Ö., *Yoğun Bakım Ünitelerinde Nutrisyon Desteğinin Önemi*. Ortadoğu Tıp Dergisi, 2015.
53. Grau-Carmona, T., et al., *Effect of an enteral diet enriched with eicosapentaenoic acid, gamma-linolenic acid and anti-oxidants on the outcome of mechanically ventilated, critically ill, septic patients*. Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland), 2011. **30**(5): p. 578-84.
54. Cekmen, N. and E. Dikmen, *Yoğun Bakım Hastalarında Enteral Ve Parenteral Nutrisyon*. Toraks Cerrahisi Bulteni, 2014. **5**: p. 187-197.
55. Kreyman, K.G., et al., *ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Intensive care*. Clin Nutr, 2006. **25**(2): p. 210-23.
56. Singer, P., et al., *ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: intensive care*. Clin Nutr, 2009. **28**(4): p. 387-400.
57. Garrel, D., et al., *Decreased mortality and infectious morbidity in adult burn patients given enteral glutamine supplements: a prospective, controlled, randomized clinical trial*. Crit Care Med, 2003. **31**(10): p. 2444-9.
58. Wischmeyer, P.E., et al., *Parenteral glutamine supplementation in critical illness: a systematic review*. Crit Care, 2014. **18**(2): p. R76.
59. Gündoğan, K., et al., *Effects of oral/enteral nutrition alone versus plus pantoprazole on gastrointestinal bleeding in critically ill patients with low risk factor: a multicenter, randomized controlled trial*. Turk J Med Sci, 2020. **50**(4): p. 776-783.
60. ALTINTAŞ, N.D, Özyılmaz, E, FERLİÇOLAK, L., *Temel Yoğun Bakım Kitabı*. Bayt, 2022.
61. Gavi, S., et al., *Management of feeding tube complications in the long-term care resident*. 2008. **16**: p. 28-32.
62. Montejo, J.C., et al., *Gastric residual volume during enteral nutrition in ICU patients: the REGANE study*. Intensive Care Med, 2010. **36**(8): p. 1386-93.
63. Gürkan, A. and B. Gülseven, *ENTERAL BESLENME: BAKIMDA GÜNCEL YAKLAŞIMLAR*. Journal of Anatolia Nursing and Health Sciences, 2013. **16**(2): p. 116-122.
64. Mutlu, G.M., E.A. Mutlu, and P. Factor, *Prevention and treatment of gastrointestinal complications in patients on mechanical ventilation*. Am J Respir Med, 2003. **2**(5): p. 395-411.

65. Booth, C.M., D.K. Heyland, and W.G. Paterson, *Gastrointestinal promotility drugs in the critical care setting: a systematic review of the evidence*. Crit Care Med, 2002. **30**(7): p. 1429-35.
66. Saez de la Fuente, I., et al., *Enteral Nutrition in Patients Receiving Mechanical Ventilation in a Prone Position*. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2016. **40**(2): p. 250-5.
67. Waitzberg, D.L. and M.I. Correia, *Nutritional assessment in the hospitalized patient*. Curr Opin Clin Nutr Metab Care, 2003. **6**(5): p. 531-8.
68. Zaloga, G.P., *Parenteral nutrition in adult inpatients with functioning gastrointestinal tracts: assessment of outcomes*. Lancet, 2006. **367**(9516): p. 1101-1111.
69. Barsheshet, A., et al., *Admission blood glucose level and mortality among hospitalized nondiabetic patients with heart failure*. Arch Intern Med, 2006. **166**(15): p. 1613-9.
70. Hiebert, J.M., et al., *Comparison of continuous vs intermittent tube feedings in adult burn patients*. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 1981. **5**(1): p. 73-5.
71. Steevens, E.C., et al., *Comparison of continuous vs intermittent nasogastric enteral feeding in trauma patients: perceptions and practice*. Nutr Clin Pract, 2002. **17**(2): p. 118-22.
72. Cabré, E. and M.A. Gassull, *Complications of enteral feeding*. Nutrition, 1993. **9**(1): p. 1-9.
73. Cataldi-Betcher, E.L., et al., *Complications occurring during enteral nutrition support: a prospective study*. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 1983. **7**(6): p. 546-52.
74. Howard, P., et al., *Managing the patient journey through enteral nutritional care*. Clin Nutr, 2006. **25**(2): p. 187-95.
75. Blumenstein, I., Y.M. Shastri, and J. Stein, *Gastroenteric tube feeding: techniques, problems and solutions*. World J Gastroenterol, 2014. **20**(26): p. 8505-24.
76. Dolker, H., *Innovative approach to nutrition of patients in intensive care unit*. Demiroğlu Bilim University Florence Nightingale Journal of Medicine, 2020. **5**: p. 190-192.
77. Williams, T.A. and G.D. Leslie, *A review of the nursing care of enteral feeding tubes in critically ill adults: part II*. Intensive Crit Care Nurs, 2005. **21**(1): p. 5-15.
78. DeLegge, M.H., *Enteral access in home care*. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2006. **30**(1 Suppl): p. S13-20.
79. Büyükçoban, S., et al., *Comparison of Two Different Enteral Nutrition Protocol in Critically Ill Patients*. Turk J Anaesthesiol Reanim, 2016. **44**(5): p. 265-269.
80. Tobin, M.J., *Principles and Practice of Mechanical Ventilation, 2ND Edition*. Shock, 2006. **26**(4): p. 426.
81. Ouellette, D.R., et al., *Liberation From Mechanical Ventilation in Critically Ill Adults: An Official American College of Chest Physicians/American Thoracic Society Clinical Practice Guideline: Inspiratory Pressure Augmentation During Spontaneous Breathing Trials, Protocols Minimizing Sedation, and Noninvasive Ventilation Immediately After Extubation*. Chest, 2017. **151**(1): p. 166-180.
82. Jung, B., R. Vaschetto, and S. Jaber, *Ten tips to optimize weaning and extubation success in the critically ill*. Intensive Care Med, 2020. **46**(12): p. 2461-2463.

83. Girard, T.D., et al., *An Official American Thoracic Society/American College of Chest Physicians Clinical Practice Guideline: Liberation from Mechanical Ventilation in Critically Ill Adults. Rehabilitation Protocols, Ventilator Liberation Protocols, and Cuff Leak Tests.* Am J Respir Crit Care Med, 2017. **195**(1): p. 120-133.
84. Schmidt, G.A., et al., *Official Executive Summary of an American Thoracic Society/American College of Chest Physicians Clinical Practice Guideline: Liberation from Mechanical Ventilation in Critically Ill Adults.* Am J Respir Crit Care Med, 2017. **195**(1): p. 115-119.
85. Weijs, P.J., et al., *Optimal protein and energy nutrition decreases mortality in mechanically ventilated, critically ill patients: a prospective observational cohort study.* JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2012. **36**(1): p. 60-8.
86. Elke, G., et al., *Close to recommended caloric and protein intake by enteral nutrition is associated with better clinical outcome of critically ill septic patients: secondary analysis of a large international nutrition database.* Crit Care, 2014. **18**(1): p. R29.
87. Rice, T.W., et al., *Randomized trial of initial trophic versus full-energy enteral nutrition in mechanically ventilated patients with acute respiratory failure.* Crit Care Med, 2011. **39**(5): p. 967-74.
88. Rice, T.W., et al., *Initial trophic vs full enteral feeding in patients with acute lung injury: the EDEN randomized trial.* Jama, 2012. **307**(8): p. 795-803.
89. Marik, P.E. and M.H. Hooper, *Normocaloric versus hypocaloric feeding on the outcomes of ICU patients: a systematic review and meta-analysis.* Intensive Care Med, 2016. **42**(3): p. 316-323.
90. Dresen, E., et al., *Medical high-protein nutrition therapy and loss of muscle mass in adult ICU patients: A randomized controlled trial.* Clin Nutr, 2021. **40**(4): p. 1562-1570.
91. Singer, P., et al., *The tight calorie control study (TICACOS): a prospective, randomized, controlled pilot study of nutritional support in critically ill patients.* Intensive Care Med, 2011. **37**(4): p. 601-9.
92. Elke, G., et al., *Close to recommended caloric and protein intake by enteral nutrition is associated with better clinical outcome of critically ill septic patients: secondary analysis of a large international nutrition database.* Critical Care, 2014. **18**: p. 1-8.