



**T.C.  
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANA BİLİM DALI**

**MEKANİK VENTİLASYON UYGULANAN  
HASTALARDA ENTERAL NUTRİSYONA EK  
GLUTAMİN DESTEĞİNİN REKTUS ABDOMİNİS VE  
REKTUS FEMORİS KAS KALINLIĞINA ETKİSİNİN  
ULTRASONOGRAFİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

**TIPTA UZMANLIK TEZİ  
Dr. Mehmet Emin KARABEKİROĞLU**

**TEZ DANIŞMANI  
Dr. Öğr. Üyesi Cengizhan YAVUZ**

**KAHRAMANMARAŞ 2024**



**T.C.  
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANA BİLİM DALI**

**MEKANİK VENTİLASYON UYGULANAN  
HASTALARDA ENTERAL NUTRİSYONA EK  
GLUTAMİN DESTEĞİNİN REKTUS ABDOMİNİS VE  
REKTUS FEMORİS KAS KALINLIĞINA ETKİSİNİN  
ULTRASONOGRAFİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

**TIPTA UZMANLIK TEZİ  
Dr. Mehmet Emin KARABEKİROĞLU**

**TEZ DANIŞMANI  
Dr. Öğr. Üyesi Cengizhan YAVUZ**

**KAHRAMANMARAŞ 2024**

## TEŞEKKÜR

Öncelikle uzmanlık eğitimim boyunca tecrübesini, bilgisini cömertçe paylaşan, yalnızca hastanede değil hayatın içinde de bize yol gösteren, çalışma yaptığımız dönemde kliniğimizin imkanlarını rahatlıkla kullanmamızı sağlayan Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı başkanı saygıdeğer hocam Prof. Dr. Hafize Öksüz'e;

Tez yazma sürecinde bilgi ve deneyimleriyle desteğini her zaman hissettiğim değerli tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Cengizhan Yavuz'a;

Uzmanlık eğitimimi yetkin ve donanımlı şekilde bitirmemde büyük emekleri olan Doç. Dr. Mahmut Arslan, Doç. Dr. Gözen Öksüz, Doç. Dr. Aykut Urfalıoğlu, Doç. Dr. Gökçe Gişi, Doç. Dr. Ömer Faruk Boran, Doç. Dr. Yavuz Orak, Doç. Dr. Bora Bilal ve Dr. Öğr. Üyesi Feyza Çalışır'a;

Asistanlık yıllarının zorluğunu çekilebilir kılan, sırtımdaki yükü hafifleten, birlikte güldüğümüz birlikte üzüldüğümüz sevgili asistan arkadaşlarıma ;

Hayalini bile kuramayacağım günlere ulaşmamda büyük emekleri olan, desteklerini her zaman hissettiğim canım anneme ve babama;

Abim Prof. Dr. Said Karabekiroğlu'na, ablam Ecz. Büşra Karakoç'a, kardeşim Dr. Taha Karabekiroğlu'na bana kattıkları her şey için teşekkür ederim.

Ve teşekkürlerin en büyüğü bilgi ve becerisiyle, aklıyla ve kalbiyle her zaman kendine hayran bıraktıran, tezimin istatistik kısmı başta olmak üzere her aşamasında büyük emeği olan, benim ben olmamı sağlayan, minik oğlum Salih Vefa'nın annesi Uzm. Dr. Büşra Karabekiroğlu'na. Sen olmasaydın her şey yarım kalırdı.

**Dr. Mehmet Emin KARABEKİROĞLU**  
**KAHRAMANMARAŞ-HAZİRAN-2024**

**MEKANİK VENTİLASYON UYGULANAN HASTALARDA ENTERAL  
NUTRİSYONA EK GLUTAMİN DESTEĞİNİN REKTUS ABDOMİNİS VE  
REKTUS FEMORİS KAS KALINLIĞINA ETKİSİNİN ULTRASONOGRAFİ  
İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

**(Tıpta Uzmanlık Tezi)**

**Dr. Mehmet Emin KARABEKİROĞLU**

**KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ**

**TIP FAKÜLTESİ**

**2024**

**ÖZET**

**Amaç:** Kritik hasta grubu olarak tanımlanan yoğun bakım hastalarında artmış enerji ihtiyacına kıyasla yetersiz bir nutrisyon durumu mevcuttur. Yoğun bakım yatışındaki düşük protein düzeyleri artmış mortalite ile ilişkili olabileceğinden kritik hastalarda yeterli protein desteği önemlidir. Çalışmamızda Anestezi Yoğun Bakım’da mekanik ventilatörde takip edilen ve enteral beslenme başlanmış hastalarda enteral nutrisyona ek olarak glutamin alımının kas atrofisini önlemedeki etkisini değerlendirmeyi amaçladık.

**Gereç ve Yöntem:** Araştırma hasta yakınlarından yazılı bilgilendirilmiş onay alındıktan sonra gerçekleştirilmiştir. Yoğun bakım ünitesinde enteral nutrisyon başlanan hastalar her grupta 20 kişi olacak şekilde 0.3 mg/kg/gün dozunda Nestle Resuource Glutamin (5 gr saşe) glutamin desteği başlanmış olanlar (Grup G) ve glutamin desteği başlanmamış (Grup K) olanlar olarak 2’ye ayrılmıştır. Hastaların yatış günü, 3. ve 7.günlerdeki rektus abdominis (RAM) ve rektus femoris (RFM) kas kalınlıkları ultrason (USG) ile ölçülüp kaydedilmiştir. Verilerin istatistiksel analizi SPSS 25.0 programı ile yapılmıştır. Verilerin normal dağılıma uygunluğu için Kolmogorov Smirnov ve Shapiro Wilk testleri uygulanmıştır. Nicel verilerin istatistiksel analizi yapılırken normal dağılım göstermeyen değişkenlerin iki grup karşılaştırmalarında Mann Whitney U testi, 2’den fazla grup karşılaştırmalarında Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. Üç ve daha fazla bağımsız grup arasındaki anlamlı farkların kaynağını saptamaya yönelik Post hoc çoklu karşılaştırmalarında grupların varyanslarının homojenliğine göre Tukey veya

Tamhane's T2 test sonuçları kullanılmıştır. Normal dağılım göstermeyen verilerin ve tekrarlayan ölçümlerin analizi Friedman testi ile yapılmıştır. Alt grupların analizi Wilcoxon Signed Rank testi ile yapılmış, Benferroni düzeltmeli p değerleri hesaplanmıştır. Çalışmada istatistiksel olarak anlamlı değer  $p<0,05$  olarak kabul edilmiştir.

**Bulgular:** Hastalar her grupta 20 kişi olacak şekilde glutamin desteği başlanmış ve glutamin desteği başlanmamış olmak üzere 2 gruba ayrılmış; glutamin desteği verilenler Grup G, verilmeyen olgular ise Grup K olarak ifade edilmiştir. Hastaların demografik özelliklerinin dağılımı iki grup arasında benzerdi ( $p>0,05$ ). Glutamin alan hastalarının MV süreleri, yoğun bakım yatış süresi ve hastane yatış süreleri almayanlara göre daha kısaydı ( $p<0,05$ ). Tekrarlayan RAM ölçümlerinde; RAM 7. gün değerlerinin ortalaması glutamin alan grupta anlamlı düzeyde daha yüksekti ( $p<0,05$ ). Glutamin almayan grupta RAM 7.gün ölçümü anlamlı düzeyde RAM 3. gün ölçümünden daha azdı ( $p<0,05$ ). Tekrarlayan RFM ölçümlerinin gruplar arasında anlamlı bir fark yoktu ( $p>0,05$ ). Kontrol grubunda RFM 7.gün ölçümü anlamlı düzeyde RFM 3. Gün ölçümünden daha azdı ( $p<0,05$ ).

**Sonuç:** Çalışmamız sonucunda yoğun bakımda takip edilen hastaların takipleri boyunca kas kaybına uğradıkları, enteral nutrisyon tedavisine ek olarak verilen glutamin desteğinin kas kaybını tamamen önlemediği fakat kaybı yavaşlattığı görülmüştür. Glutamin desteği verilen grupta kontrol grubuna göre kas kaybının daha az; mekanik ventilatör, yoğun bakım ve hastane yatış süresinin de daha kısa olduğu görülmüştür. Hastaların nutrisyon durumunu değerlendirmek için kullanılan rutin testler dışında yatak başında USG uygulaması kolay ve noninvaziv bir yöntem olarak tercih edilebilir.

**Anahtar kelimeler** : Glutamin, Yoğun bakım, Enteral nütrisyon, Ultrasonografi

**Sayfa Sayısı** : 73

**Danışman** : Dr. Öğr. Üyesi Cengizhan YAVUZ

**EVALUATION OF THE EFFECT OF GLUTAMINE SUPPORT IN ADDITION  
TO ENTERAL NUTRITION ON RECTUS ABDOMINIS AND RECTUS  
FEMORIS MUSCLE THICKNESS USING ULTRASONOGRAPHY IN  
PATIENTS APPLIED WITH MECHANICAL VENTILATION**

**(Specialization Thesis In Medicine)**

**Mehmet Emin KARABEKIROGLU M.D.**

**KAHRAMANMARAS SUTCU IMAM UNIVERSITY**

**FACULTY OF MEDICINE**

**2024**

**ABSTRACT**

**Aim:** There is an inadequate nutritional status compared to increased energy requirements in critically ill patients defined as a critical patient group. Since low glutamine levels during intensive care admission may be associated with increased mortality, adequate glutamine support is important in critical patients. In our study, we aimed to evaluate the effect of glutamine intake in addition to enteral nutrition on preventing muscle atrophy.

**Material and Methods:** The study was conducted after obtaining written informed consent from the close relatives of the research patients. Patients who started enteral nutrition in the intensive care unit were divided into two groups as those who received glutamine support at a dose of 0.3 mg/kg/day (Group G) and those who did not receive glutamine support (Group K), with 20 patients in each group. The thicknesses of the rectus abdominis and rectus femoris muscles were measured and recorded by ultrasonography on the day of admission, as well as on the 3rd and 7th days. Statistical analysis of the data was performed using the SPSS 25.0 program. Kolmogorov-Smirnov and Shapiro-Wilk tests were applied to assess the normal distribution of the data. For the statistical analysis of quantitative data, Mann-Whitney U test was used for variables that did not show a normal distribution in two-group comparisons, while Kruskal-Wallis test was used for comparisons involving more than two groups. Post hoc multiple comparisons were conducted using Tukey or Tamhane's T2 test results according to the

homogeneity of variances of the groups to determine the source of significant differences among three or more independent groups. The analysis of non-normally distributed data and repeated measurements was performed using Friedman test. Subgroup analysis was conducted using Wilcoxon Signed Rank test, and p-values were calculated with Benferroni correction. A statistically significant value was considered as  $p < 0.05$  in the study.

**Results:** Patients were divided into two groups with 20 individuals in each group, one receiving glutamine support and the other not receiving it; those receiving glutamine support were labeled as Group G, while those without were labeled as Group K. The distribution of demographic characteristics of patients was similar between the two groups ( $p > 0.05$ ). The duration of mechanical ventilation, ICU stay, and hospital stay were shorter in patients receiving glutamine support compared to those who did not receive it ( $p < 0.05$ ). In repeated rectus abdominis muscle (RAM) measurements, the mean RAM values on day 7 were significantly higher in the glutamine group ( $p < 0.05$ ). In the group not receiving glutamine, the RAM measurement on day 7 was significantly lower than the RAM measurement on day 3 ( $p < 0.05$ ). There was no significant difference in repeated rectus femoris muscle (RFM) measurements between the groups ( $p > 0.05$ ). In the control group, the RFM measurement on day 7 was significantly lower than the RFM measurement on day 3 ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** During the follow-up of patients in the intensive care unit, it was observed that they experienced muscle loss, and the glutamine support given in addition to their nutrition did not completely prevent muscle loss but slowed it down. Patients receiving glutamine support had shorter durations of mechanical ventilation, ICU stay, and hospitalization. Performing bedside ultrasonography (USG) to assess patients' nutritional status can be preferred as an easy and non-invasive method, in addition to routine tests.

**Keywords** : Glutamine, Intensive care, Enteral nutrition, Ultrasonography

**Page Number** : 73

**Supervisor** : Assist. Prof. Dr. Cengizhan YAVUZ

## İÇİNDEKİLER

|                                                                |      |
|----------------------------------------------------------------|------|
| TEŞEKKÜR.....                                                  | i    |
| ÖZET .....                                                     | ii   |
| ABSTRACT.....                                                  | iv   |
| İÇİNDEKİLER .....                                              | vi   |
| KISALTMALAR.....                                               | viii |
| 1. GİRİŞ VE AMAÇ.....                                          | 1    |
| 2. GENEL BİLGİLER .....                                        | 3    |
| 2.1. Nutrisyon .....                                           | 3    |
| 2.2. Malnutrisyon .....                                        | 3    |
| 2.3. Yoğun Bakımda Nutrisyon Durumunun Değerlendirilmesi ..... | 4    |
| 2.3.1. Klinik değerlendirme.....                               | 6    |
| 2.3.2. Antropometrik yöntemler .....                           | 6    |
| 2.3.3. Laboratuvar testleri.....                               | 7    |
| 2.3.3.1. Kreatinin.....                                        | 7    |
| 2.3.3.2. Azot dengesi .....                                    | 8    |
| 2.3.3.4. Serum proteinleri.....                                | 8    |
| 2.3.4. Fonksiyonel testler .....                               | 10   |
| 2.3.5. İmmünolojik testler .....                               | 10   |
| 2.3.6. Vücut kompozisyon tayini.....                           | 11   |
| 2.3.7. Çok parametrelili indeksler .....                       | 11   |
| 2.3.8. Tarama testleri.....                                    | 12   |
| 2.4. Yoğun Bakım Hastalarında Enteral Nutrisyon.....           | 14   |
| 2.4.1. Enteral nutrisyonun kontrendike olduğu durumlar .....   | 16   |
| 2.4.2. Enteral nutrisyona bağlı komplikasyonlar.....           | 17   |
| 2.5. Yoğun Bakım Hastalarında Enerji Gereksinimi.....          | 18   |
| 2.5.1. Karbonhidrat.....                                       | 20   |
| 2.5.2. Protein .....                                           | 20   |
| 2.5.3. Lipit .....                                             | 21   |
| 2.6. Glutamin.....                                             | 21   |
| 2.7. Yoğun Bakımda Skorelama Sistemleri .....                  | 23   |



|                                                                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.7.1. APACHE II (Akut Fizyoloji ve Kronik Sağlık Değerlendirmesi )(Acute Physiology and Chronic Health Evaluation): ..... | 24 |
| 2.7.2. SOFA (Sequential Organ Failure Assessment Score ) (Sepsis Related Organ Failure Assisment Score).....               | 25 |
| 2.8. Yoğun Bakımda Değerlendirilen Enfeksiyon Parametreleri.....                                                           | 26 |
| 2.8.1. CRP (C- Reaktif Protein) .....                                                                                      | 26 |
| 2.8.2. Prokalsitonin (PCT).....                                                                                            | 27 |
| 3.GEREÇ VE YÖNTEM.....                                                                                                     | 28 |
| 3.1. Araştırmanın Şekli.....                                                                                               | 28 |
| 3.2. Araştırmanın Evren ve Örneklemi .....                                                                                 | 28 |
| 3.2. Araştırmanın Dışlama ve Dahil Olma Kriterleri .....                                                                   | 28 |
| 3.3. Veri Toplama Tekniği ve Araçları .....                                                                                | 29 |
| 3.4. Verilerin Analizi ve İstatiksel Yöntemler .....                                                                       | 31 |
| 4. BULGULAR.....                                                                                                           | 33 |
| 4.1.Olgulara Ait Demografik Veriler .....                                                                                  | 33 |
| 4.2. APACHE_2, SOFA, NRS-2002, GKS Skorlarının Gruplara Göre Dağılımı                                                      | 35 |
| 4.3. Hastaların Beklenen Ölüm Oranları ve Taburculuk Durumlarının Değerlendirilmesi .....                                  | 36 |
| 4.4. MV süresi, Yatış süresi, Hastanede yatış sürelerinin değerlendirilmesi .....                                          | 38 |
| 4.5. USG Ölçümlerinin Değerlendirilmesi.....                                                                               | 39 |
| 5.TARTIŞMA .....                                                                                                           | 45 |
| 6. SONUÇ.....                                                                                                              | 52 |
| 7. KAYNAKLAR .....                                                                                                         | 53 |
| 8. TABLOLAR DİZİNİ.....                                                                                                    | 61 |
| 9. ŞEKİLLER DİZİNİ .....                                                                                                   | 63 |

## KISALTMALAR

|                        |                                                     |
|------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>ASPEN</b>           | : Amerikan Parenteral ve Enteral Nutrisyon Derneği  |
| <b>BAPEN</b>           | : İngiltere Parenteral ve Enteral Nutrisyon Derneği |
| <b>BFT</b>             | : Böbrek Fonksiyon Testi                            |
| <b>BKİ</b>             | : Beden Kitle İndeksi                               |
| <b>BMH</b>             | : Bazal Metabolizma Hızı                            |
| <b>BT</b>              | : Bilgisayarlı Tomografi                            |
| <b>CRP</b>             | : C-reaktif protein                                 |
| <b>ESPEN</b>           | : Avrupa Klinik Beslenme ve Metabolizma Derneği     |
| <b>FEV<sub>1</sub></b> | : Zorlu Ekspirasyon Hacmi                           |
| <b>GLN</b>             | : Glutamin                                          |
| <b>GİS</b>             | : Gastrointestinal Sistem                           |
| <b>KBİ</b>             | : Kreatin Boy İndeksi                               |
| <b>KCFT</b>            | : Karaciğer Fonksiyon Testi                         |
| <b>MR</b>              | : Manyetik Rezonans                                 |
| <b>MV</b>              | : Mekanik Ventilator                                |
| <b>RAM</b>             | : Rektus Abdominis Kası                             |
| <b>RBP</b>             | : Retinol Bağlayıcı Protein                         |
| <b>RFM</b>             | : Rektus Femoris Kası                               |
| <b>SFT</b>             | : Solunum Fonksiyon Testi                           |
| <b>USG</b>             | : Ultrasonografi                                    |

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Nutrisyon yoğun bakım pratiğinin en önemli parçalarından birini oluşturur. Uygun miktarda ve zamanında nutrisyon desteği verilmeyen hastalarda protein ve enerji açığı olabilmektedir. Kritik hasta grubu olarak tanımlanan yoğun bakım hastalarında artmış enerji ihtiyacına kıyasla yetersiz bir nutrisyon durumu mevcuttur. Bu malnutrisyon tablosu yoğun bakım hastalarında uzamış yatış, artmış enfeksiyon riski, yara iyileşmesinde gecikme ve kas kaybı ile birliktelik gösterir. Mekanik ventilatördeki hastalarda yeterli protein desteğinin ventilatörden ayrılma süresini kısalttığı ve daha yüksek sağ kalımla ilişkili olduğu gösterilmiştir (1).

Yoğun bakım hastalarında vücuttaki protein ve enerji rezervleri hızla tüketilebilir. Özellikle mekanik ventilatördeki hastalarda başta solunum kasları olmak üzere çeşitli kas gruplarında atrofi meydana gelebilir. Yeterli nutrisyon desteği sağlanmamasının çeşitli olumsuz sonuçlarla ilişkili olduğu gösterilmiştir (2).

Bizim çalışma konumuzu oluşturan glutamin (GLN) insan vücudunda en çok bulunan aminoasittir. De novo olarak sentezlenebildiği için nonesansiyel aminoasittir ve sağlıklı erişkinlerde eksikliğin görülmesi beklenmez. Fakat kritik hasta grubunda yapımı azaldığı ve yıkımı arttığı için esansiyel aminoasit olarak kabul edilebilir ve takviyesi gerekebilir. Yoğun bakım yatışındaki düşük glutamin düzeyleri artmış mortalite ile ilişkili olabileceğinden kritik hastalarda yeterli glutamin desteği önemlidir (3). Glutamin protein ve nükleotid sentezinde, renal asit-baz dengesinin korunmasında, vücuttan amonyakın uzaklaştırılmasında görev alır. Ayrıca glukoz-lipid metabolizmasında ve ısı-şok proteinlerinin üretiminde de rol üstlenmektedir (4).

Enteral nutrisyon yoğun bakım hastalarında tavsiye edilen nutrisyon şeklidir. Fonksiyonel çalışan bir gastrointestinal sisteme sahip hastada 3 gün içinde oral alım beklenmiyorsa enteral nutrisyon başlanması önerilmektedir (5). Enteral nutrisyon; intestinal fizyolojiye daha uygun olması, bağırsak villus atrofisini önlemesi, barsak geçirgenliğini azaltması ve intestinal perfüzyonu artırıp iskemi-reperfüzyon hasarına karşı koruyucu olması nedeniyle de parenteral nutrisyona göre daha güvenli ve fizyolojiktir. Ayrıca bakteri translokasyonunu önlediği, çeşitli hasarlara karşı barsak bariyer bütünlüğünü sağladığı, immün modülatör rol oynadığı bildirilmiştir (6).

Kritik hastalarda gerekli protein desteği sağlanmalı ve nutrisyon durumu yakın takip edilmelidir. Bu şekilde mevcut malnutrisyon tespiti veya malnutrisyon açısından riskli hasta grubu tespit edilebilir; gerekli tedavi desteği sağlanıp yakın takip yapılması sağlanabilir. Nutrisyon durumu ile ilgili çeşitli risk skorlamaları olmakla birlikte yoğun bakım hastalarında uygulanabilenlerin sayısı azdır. Bu nedenle yoğun bakım hastalarında malnutrisyonu değerlendirme yöntemleri araştırılmaya devam etmektedir. Çalışmamızda enteral nutrisyona ek olarak glutamin alımının kas atrofisini önlemedeki etkisini USG ile RAM ve RFM kas kalınlıklarını ölçerek değerlendirmeyi amaçladık.



## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Nutrisyon

Vücut fonksiyonlarının optimal şekilde devam etmesi dengeli ve yeterli nutrisyon desteğinin sağlanmasına bağlıdır. Hastanın gereksinimleri doğrultusunda bir nutrisyon desteği sağlamak yoğun bakım tedavisinin temel amaçlarından biridir. Bu tedavinin içeriği ve uygulama yöntemi, hastanın klinik durumu ile uyumlu olmalıdır. (7).

### 2.2. Malnutrisyon

ESPEN (Avrupa Klinik Metabolizma ve Beslenme Derneği) malnutrisyonu “enerji, protein ve diğer nütrientlerin azalma veya artması (yani imbalansı) ortaya çıkan ve doku/ vücut formunda (vücut şekli, büyüklüğü ve kompozisyonu), fonksiyonunda ve klinikte ölçülebilen etkiler ortaya çıkaran bir nütrisyon hali” olarak tanımlar (7). Bu kavram, yetersiz ve aşırı beslenme durumlarını kapsasa da, genellikle yetersiz beslenmeyi tanımlamak için kullanılır. Oluşum nedenlerine göre primer (ekzojen) ve sekonder (endojen) malnutrisyon olarak sınıflandırılabilir. Primer malnutrisyon, yeterli besin alımının sağlanamaması nedeniyle ortaya çıkarken, sekonder malnutrisyon ise iştahsızlık, yeme-yutma bozuklukları, malignite, pankreas yetmezliği, emilim bozuklukları, diyare ve kusma gibi sebeplerle gelişir. Her iki durumda da alınan besin miktarı vücut için gereken enerji ihtiyacını karşılamamaktadır (8).

Yetersiz beslenme, önemli bir halk sağlığı sorunu olup toplumda %5-15 arasında görülürken, hastanede yatan hastalarda bu oran %40'a kadar çıkabilmektedir. (8). KEPAN derneğinin yayınladığı bir çalışmada Türkiye’de yoğun bakım hastalarının %52’sinin yoğun bakıma başvuru sırasında malnutrisyon riski altında olduğu bildirilmiştir. Nutrisyon desteği, tedavinin önemli bir parçası olarak kabul edilmeli ve kritik hastaların beslenme durumu titizlikle değerlendirilmelidir. (9).

Yetersiz nutrisyon durumunda görülebilecek sonuçlar şu şekilde sıralanabilir;

- Mental fonksiyonlar olumsuz etkilenir.
- Kalp kası kaybı kalp debisinde azalma, bradikardi ve hipotansiyon ile sonuçlanır. Düşkün hastalarda periferik dolaşım yetmezliği de gelişebilir.

- %20'den fazla protein kaybı solunum kaslarının yapısını ve fonksiyonunu etkiler. Ventilatörden ayrılma (weaning) zorlaşır.
- Gastrointestinal sistemde gıda mevcudiyeti enterositler ve kolonositlerin dönüşümü için uyarıcı faktördür. Uzun süreli açlık sonrası villus boyutlarında, kript boyut ve sayısında azalma olur.
- İntestinal bariyer fonksiyonu bozulur. Bunun neticesinde bakteriyel translokasyon ve enfeksiyon sıklığında artış görülür.
- Ciddi kilo kaybı soğuğa termojenik yanıtı bozar. Hipotermiye yatkınlık oluşturur.
- Hücrel immünite ve enfeksiyona direnç bozulur.
- Yara iyileşmesinde gecikmeye neden olur.
- İyileşme ve hastanede kalış süresi uzar (10).

Malnutrisyonun sınıflandırılmasında en yaygın kullanılan yöntem Beden Kitle İndeksi (BKİ) dir. Vücut ağırlığının (kg) boy uzunluğunun (m) karesine bölünmesiyle elde edilir. BKİ'ye göre malnütisyon sınıflaması Tablo 1'de gösterilmiştir (11).

$$BKİ (kg/m^2) = \frac{Vücut\ ağırlığı(kg)}{Boy\ uzunluğu\ (m^2)}$$

**Tablo 1:** Beden Kitle İndeksine göre malnutrisyon sınıflandırılması

| BKİ Değeri                           | Sınıflandırma |
|--------------------------------------|---------------|
| 18.5 kg/m <sup>2</sup> 'nin altında  | Zayıf         |
| 18.5-24.9 kg/m <sup>2</sup> arasında | Normal        |
| 25-29.9 kg/m <sup>2</sup> arasında   | Fazla kilolu  |
| 30-34.9 kg/m <sup>2</sup> arasında   | 1.Derece obez |
| 35-39.9 kg/m <sup>2</sup> arasında   | 2.Derece obez |
| 40 kg/m <sup>2</sup> üzerinde        | 3.Derece obez |

### 2.3. Yoğun Bakımda Nutrisyon Durumunun Değerlendirilmesi

Nutrisyon durumunu tanımlamak için tek başına kesin bir bilgi veren bireysel bir parametre yoktur. Sadece ağırlık veya BKİ ölçümünü dikkate almak yeterli olmayabilir.

Bu nedenle yoğun bakım hastalarında nutrisyon durumunu gösteren çeşitli parametreler birlikte değerlendirilmelidir (Tablo 2), (12).

**Tablo 2:** Nutrisyon durumunun değerlendirilmesi

| <b>Klinik Değerlendirme</b> | <b>Anamnez ve fizik muayene</b>                                                                                                                                    |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Antropometrik Yöntemler     | Vücut ağırlığı<br>Boy<br>Vücut kitle indeksi<br>Triceps deri kıvrım kalınlığı<br>Üst orta kol çevresi<br>Baldır çevresi                                            |
| Laboratuvar Testleri        | Hemogram, KCFT, BFT, vitamin/mineral düzeyleri, CRP, serum proteinleri (albümin, transferrin, prealbumin, retinol bağlayıcı protein)                               |
| Fonksiyonel Testler         | El dinamometresi<br>Direk kas stimülasyonu<br>SFT’de pik ekspiratuar akım<br>Ruh hali skoru<br>Hayat kalitesi skoru<br>Günlük yaşam aktivitesi skoru(yaşlılarda)   |
| İmmünolojik Testler         | İntradermal antijenlere cilt yanıtı                                                                                                                                |
| Vücut Kompozisyon Tayini    | Biyoelektrik impedans, BT,MR, USG                                                                                                                                  |
| Çok Parametrelili İndeksler | Prognostik Nütrisyonel İndeks (PNI)<br>Nütrisyonel Risk İndeksi (NRI)                                                                                              |
| Tarama Testleri             | Subjektif Global Değerlendirme (SGA)<br>Mini Nütrisyonel Değerlendirme (MNA)<br>Malnütrisyon Evrensel Tarama Ölçeği (MUST)<br>Nütrisyonel Risk Taraması (NRS-2002) |

### **2.3.1. Klinik değerlendirme**

Nutrisyon durumunu değerlendirmeye ayrıntılı anamnez ile başlamak gerekir. Anamnez ve fizik muayene ayrıntılı testler ve laboratuvar parametreleri kadar değerli olabilmektedir. Hastadan anamnez alırken vücut ağırlığı ile ilgili özellikle yakın zamandaki değişiklikler, bu değişikliklerin gerçekleşme süresi, besin alerjileri ve gıda intoleransı durumu, iştah değişiklikleri, keyif verici madde kullanım öyküsü, ek hastalıklar, ilaçlar, malignite durumu, (kemoterapi/radyoterapi öyküsü) özellikle sorgulanması gereken durumlardır. Son bir ay içinde %5'ten fazla kilo kaybetmesi veya son altı ay içinde istemsiz ağırlık kaybının %10'un üstünde olması malnutrisyon durumunu düşündürür. Kilo değişiklikleri sorgulanırken yoğun bakım hastalarında ödem nedenli kilo artışının mevcut vücut ağırlığının yanlış değerlendirilmesine yol açabileceği unutulmamalıdır (13).

Klinik değerlendirmenin diğer aşaması fizik muayenedir. Vücut sıcaklığı, hemodinamik parametreler, solunum sistemi muayenesi, bilinç durumu ve bilişsel fonksiyonlar, defekasyon ve diürez durumu, cilt değişiklikleri, konjunktivada solukluk bize nutrisyon hakkında bilgi verebilmektedir (13).

Vitamin, mineral eksikliği bulunan hastalar çeşitli deri bulgularına sahip olabilir. Örneğin C vitamini ve K vitamini eksikliği hastada peteşi ve ekimozlara; demir, folik asit veya B12 vitamini eksikliği hastada solgun görünüme; A vitamini eksikliği folliküler keratozis ve akneiform lezyonlara neden olur (10).

### **2.3.2. Antropometrik yöntemler**

Vücut ağırlığı ve BKİ en sık yapılan ölçümlerdir. Üst kol çevresi, triceps deri kıvrım kalınlığı yağ ve kas dokusunun durumunu gösterebilir. Triceps deri kıvrım kalınlığı baskın olmayan kolda olekranon ile akromiyon noktalarının ortasında özel araçlar ile ölçülür. Erkeklerde 10 mm'nin, kadınlardan 13 mm'nin altı yetersiz nutrisyon durumunu gösterir. Yine aynı anatomik noktaların ortasından üst kol çevresi ölçülebilir. Erkeklerde 20 cm, kadınlarda 18 cm altı değerler patolojiktir (10).

Baldır evresi ileri yaş grubunun nutrisyon durumunu değerlendirmede faydalı olabilir (11). Yoğun bakım hastalarında tedavi için kullanılabilecek intravenöz kataterler,



monitörizasyon kabloları ve hasta yatış pozisyonları bu ölçümlerin pratik olarak kullanılmasını zorlaştırmaktadır (13).

### 2.3.3. Laboratuvar testleri

Laboratuvar parametreleri, hastaların nutrisyon durumlarının, tedaviye yanıtlarının ve komplikasyonlarının değerlendirilmesinde hasta takibinin ana bileşenlerindendir. Hangi testin ne zaman bakılacağına hastaya göre karar verilmelidir. En sık bakılan parametreler; hemogram, karaciğer enzimleri, böbrek fonksiyon testleri,(üre ve kreatinin) elektrolitler, glukoz, CRP, albümin ve lipid değerleridir. Hastaların nutrisyon tedavilerinin başlangıcında daha sık bakılırken, ilerleyen aşamalarda haftada bir gibi bir sıklıkta bakılmaları önerilmektedir. Laboratuvar değerlerinin hasta grubuna göre tekrarlanma sıklıkları Tablo 3’te sunulmuştur (14).

**Tablo 3:** Laboratuvar değerlerinin hasta grubuna göre tekrarlanma sıklıkları

| Parametre                       | Unstabil hasta | Stabil hasta  | Uzun vadede |
|---------------------------------|----------------|---------------|-------------|
| Kan şekeri                      | >4x1/gün       | Her gün       | Haftada 1   |
| Hb/Htc                          | Her gün        | Haftada 3     | Ayda 1      |
| Asit/baz dengesi                | 6x1            | Haftada 1     | Haftada 1   |
| Üre/kreatinin(BUN)              | Günde 1        | Haftada 3     | Ayda 1      |
| KC enzimleri                    | Günde 1        | Haftada 1     | Ayda 1      |
| Elektrolitler                   | 2x1            | Hergün        | Ayda 1      |
| Sediment/CRP                    | Haftada 2      | Haftada 1     | Ayda 1      |
| Transtiretin/transferrin<br>RBP | Haftada 3      | Haftada 1     | Ayda 1      |
| Albumin                         | Haftada 1      | İki haftada 1 | Ayda 1      |
| Eser elementler                 | -              | -             | Ayda 1      |
| Trigliserid                     | Günde 1        | Haftada 1     | Ayda 1      |
| İdrarda üre azotu               | Her gün        | Haftada 3     | Ayda 1      |

#### 2.3.3.1. Kreatinin

Enerji maddesi fosfokreatin son ürünüdür ve idrarla atılmaktadır. İdrarla atılımı kas kütlesi ile orantılıdır fakat yaş, cinsiyet, aktivite durumu gibi faktörlerden etkilendiği

için yanlış yorumlanabilmektedir. Kreatinin Boy İndeksi (KBİ) ile değerlendirilmektedir. 24 saatlik idrar kreatinin değeri, boya göre standardize edilmiş değerler ile kıyaslanarak KBİ hesaplanır (15).

Normalde kreatinin atılımı erkekler için 23 mg/kg/gün, kadınlar için 18 mg/ kg/gün şeklinde hesaplanır. Kreatinin Boy İndeksi %60-80 arasında ise kas kaybının orta derecede olduğu, %60'dan az değerlerde ise kas kaybının daha fazla olduğu kabul edilir (15).

#### 2.3.3.2. Azot dengesi

Günlük vücuda alınan ve vücuttan çıkartılan nitrojen arasındaki fark azot dengesi şeklinde tanımlanır. Günlük protein ihtiyacını hesaplamak amacıyla kullanılır. Doğru hesaplanabilmesi için hastanın en az üç gün doğru beslenip metabolik açıdan stabil olması gerekir. Yetersiz nutrisyonu olan hastalar nitrojen alımları yetersiz olduğu veya kayıplarının fazla olduğu durumlardan (hiperkatabolik hastalar) dolayı negatif nitrojen dengesi durumundadır (16).

Alım için hastaya enteral veya parenteral nutrisyon tedavisi veriliyorsa 1 gram proteinin 160 mg nitrojen içerdiği kabul edilir. Nitrojen atılımını hesaplamak ise kolay değildir. Fizyolojik olarak idrarla nitrojen atılımı (üre şeklinde atılır) toplam nitrojen kaybının %85'ine karşılık geldiği kabul edilir. 24 saatlik idrarın toplanması, renal yetmezlik gibi nitrojen artışı olan durumlar, ekstrarenal kayıpların olduğu durumlar nitrojen atılımını ölçmeyi zorlaştırır (16)(17).

Yoğun bakımda azot kaybının ölçümünde altın standart kabul edilen formül şu şekildedir:

$$\text{Azot Dengesi} = (24 \text{ saatlik protein alımı}/6.25) - (24 \text{ saatlik idrar azot atılımı} + 4 \text{ gr})$$

Formüldeki 4 gr deriden ve fekal olarak kaybedilen tahmini kayıplardır (10).

#### 2.3.3.4. Serum proteinleri

Karaciğer kaynaklı plazma proteinleri, protein enerji dengesini değerlendirmeye yardımcı nütisyonel belirteçlerdir. Malnütrisyon durumunda protein eksikliği, protein sentezinde azalmaya yol açarak plazma protein seviyelerinde düşüşe neden olabilir. Ancak, plazma proteinleri akut faz reaktanları oldukları için nütisyonel durumdan ziyade farklı metabolik durumlar tarafından da etkilenebilirler. Albümin, transferrin,

prealbumin (transtiretin-TTR) ve retinol bağlayan protein (RBP) en sık kullanılan plazma proteinleridir (18).

**Albümin**, karaciğerde üretilen, kolayca ölçülebilen ve sıkça kullanılan bir plazma proteini olup farklı metabolik durumlardan etkilenebilen karmaşık bir proteindir. Ekstraselüler sıvı artışı, sepsis, travma, cerrahi müdahaleler, böbrek ve karaciğer hastalıkları albümin düzeylerini etkileyebilir. Albümin seviyelerinin hastanede yatan hastalarda düşük olmasının, morbidite ve mortalitede artışla ilişkilendiği gösterilmiştir (19). Normal serum albümin düzeyi 3,5-5 g/dL arasında değişir ve yarı ömrü yaklaşık 18 gündür. Uzun yarı ömrü nedeniyle, metabolik etkilerin albümin üzerindeki etkisi uzun süreli olduğundan, anlık değişiklikleri değerlendirmek için başarılı bir parametre olarak kabul edilmemektedir (20).

**Transferrin**; karaciğerde sentezlenir ve plazmada demir transportu sağlayan bir beta-globulindir. Yarı ömrü yaklaşık 5-6 gündür ve yarı ömrünün daha kısa olması nedeniyle nutrisyon durumunun takibinde teorik olarak albüminden daha değerlidir. Klinik olarak ise böyle bir üstünlük görülmemiştir. 100 mg/dl altındaki plazma değerleri ciddi protein tüketimini göstermektedir (19).

**Prealbumin (transtiretin)** retinol bağlayan protein (RBP) ve tiroksin taşıyıcısı olarak işlev görür. Plazma yarı ömrü 2.1 gündür. Nutrisyon değişikliklerinde, plazma seviyesi albüminden daha kısa sürede (yaklaşık 1 hafta) etkilenmektedir (18). Nutrisyon desteğinin yararını değerlendirmede en değerli serum proteindir. (RBP yarı ömrü daha kısa olmasına rağmen ölçümü çok pahalıdır) Fakat prealbumin (transtiretin) düzeylerindeki değişim, beslenme durumundaki değişikliklere spesifik değildir. Öncelikle diğer serum proteinleri gibi karaciğer hastalıklarından etkilenir. Ayrıca bu proteinlerin sentezi IL-6 gibi proenflamatuar sitokinler tarafından baskı altında kalır. Bu yüzden enflamasyon durumunu gösteren diğer belirteçler (C-reaktif protein veya a1-glikoprotein asit) ile birlikte değerlendirilmesi gerekir. Örneğin CRP değeri sabitken transtiretin değeri azalıyorsa bu yetersiz nutrisyon ile ilgiliyken, CRP artarken transtiretin değeri azalıyorsa bu nutrisyon durumu ile ilgili olmaksızın enflamasyon yanıtını gösterir (16).

**Retinol bağlayan protein (RBP)**; A vitamini taşır ve yarı ömrü yaklaşık 12 saattir. Diğer serum proteinlerine göre yarı ömrü çok kısa olduğu için akut değişiklikleri yansıtmada daha anlamlıdır. Ancak plazma düzeyi, karaciğer ve böbrek

bozukluklarından, hipertiroidizm, çinko ve A vitamini eksikliğinden etkilenmektedir. Ölçümünün çok pahalı olması klinik pratikte kullanılmasını zorlaştırmaktadır. Nutrisyon durumunu gösteren proteinlerin ayrıntılı özellikleri Tablo 4'tedir (16).

**Tablo 4:** Nutrisyon durumunu gösteren proteinler

| Proteinler                         | Yarı ömrü(gün) | Normal serum konsantrasyonları | Malnutrisyon göstergesi                          |
|------------------------------------|----------------|--------------------------------|--------------------------------------------------|
| Albumin                            | 14-20          | 3,5-5 /g/dL)                   | 2,8-3,5 (hafif)<br>2,1-2,7(orta)<br><2,1 (ağır)  |
| Transferrin                        | 8-10           | 200-400 (mg /dL)               | 150-200 (hafif)<br>100-150 (orta)<br><100 (ağır) |
| Transtiretin<br>(Prealbumin)       | 2-3            | 15,7-29,6 (mg/dL)              | 10-15 (hafif)<br>5-10 (orta)<br><5 (ağır)        |
| Retinol bağlayıcı<br>protein (RBP) | 12 saat        | 2,7-7,6 (mg/dL)                |                                                  |

#### 2.3.4. Fonksiyonel testler

Fonksiyonel değerlendirme için ile farklı kas gruplarının kuvveti incelenir. El sıkma gücünün değerlendirildiği el dinamometresi yatak başında pratik bir şekilde uygulanabilir. Bunun dışında adductor pollicis kasının doğrudan elektriksel uyarısına bağlı incelemeler de vardır (16). FEV<sub>1</sub> ve tepe akım ile solunum kaslarının gücüne bakılabilir. Hastanın mental fonksiyonlarının ve ruhsal durumunun da değerlendirilmesi gerekir. Yaşlılarda günlük yaşam aktivitesi skoru sorgulanabilir (19).

#### 2.3.5. İmmünolojik testler

Lenfosit sayısı ve cilt testleri sıklıkla kullanılmaktadır. İntradermal antijenlere karşı deri yanıtı halen bir araştırma konusudur. Cilt aşırı duyarlılık cevabındaki gecikmenin malnütrisyonlu hastalarda kötü prognozla ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Lenfosit sayısı 1500-1800 hücre/mm<sup>3</sup> hafif malnütrisyonu gösterirken, 900-1500 hücre/ mm<sup>3</sup>

orta dereceli malnutrisyonu, 900 hücre/ mm<sup>3</sup> altı şiddetli malnutrisyonu göstermektedir. T-lenfositlerin sayısı ve oranı da azalmış olabilir, ancak nutrisyon durumunun normale dönmesiyle düzelebilir. Lökosit fonksiyonu, antikor salgısı ve kompleman düzeyleri de etkilenebilir (21).

### **2.3.6. Vücut kompozisyon tayini**

Klinikte uygulanması zor ve karmaşık olan uygulamalardır. Manyetik rezonans, bilgisayarlı tomografi, ultrasonografi (USG), izotop dilüsyonu, biyoelektrik empedans (BI) en sık kullanılanlardır. Biyoelektrik impedans vücut kompozisyonunu değerlendirmede yatak başı kullanılabilir ve çalışma prensibi farklı dokuların iletkenlik ve direnç özelliklerine dayanır. Ancak, vücuttaki su, elektrolit konsantrasyonu, sıcaklık gibi değişiklikler vücut direncini değiştirebilir. Bu durumlar vücut kompozisyonunu değerlendirmedeki etkinliğini sınırlar (21).

### **2.3.7. Çok parametrelili indeksler**

Hastaların nutrisyon durumunun değerlendirilmesinde kullanılan çok parametrelili indeksler malnutrisyon riski olan hastalarda kullanılarak ileri değerlendirmelerin yapılıp yapılmayacağına karar verilmesini sağlamaktadır. Nutrisyonel Risk İndeksi (NRI) ve Prognostik Nutrisyonel İndeks (PNI) bu amaçla klinikte sıklıkla kullanılmaktadır (Tablo 5, 6), (15).

**Tablo 5:** Nutrisyonel Risk İndeksi Hesaplama Formülü ve Sınıflandırılması

| Nutrisyonel risk indeksi(NRI)                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| $1,519 \times (\text{Albumin}) + 0,417 \times (\text{Son kilosu/ Eski kilosu}) \times 100$ |
| >100: Normal                                                                               |
| 90-100: Hafif malnutrisyon                                                                 |
| 80-89: Orta malnutrisyon                                                                   |
| <80: Ağır malnutrisyon                                                                     |

**Tablo 6:** Prognostik Nutrisyonel İndeksi Hesaplama Formülü ve Sınıflandırılması

| Prognostik Nutrisyonel İndeks (PNİ)                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $158 - ((16.6 \times (\text{Albumin gr/dl}) + 0,78 \times (\text{Triceps Deri Kalınlığı mm}) + 0,2 \times (\text{Transferrin mg/dl}) + 5,8 \times (\text{Deri test yanıtı 0-2}))$ |
| >%50: Yüksek risk                                                                                                                                                                 |
| %40-49: Orta risk                                                                                                                                                                 |
| <%40: Düşük risk                                                                                                                                                                  |

### 2.3.8. Tarama testleri

Malnütrisyonu olan veya malnütrisyon riski altında olan hastaları belirlemek için kullanılabilecek basit ve hızlı uygulanabilir tarama testleri vardır. Tarama testleri nutrisyon bakımından risk taşıyan en yüksek sayıda hastayı tespit edebilecek derecede duyarlı olmalıdır. Bu araçlar son zamanlardaki kilo kaybı, güncel besin alımı durumu, BKİ ve hastalık şiddeti olmak üzere dört temel soruya yanıt arar (19).

ESPEN;

- Malnutrition Universal Screening Tool (MUST-2000) - Toplumda ve erişkinlerde
- Mini Nutritional Assesment (MNA-1999) - Yaşlılarda
- Nutritional Risk Screening (NRS-2002) - Hastanede

ASPEN;

- Subjective Global Assesment (SGA-1987) – Hastanede

BAPEN;

- Nutrition Screening Tools (NST) – Hastanede (8).

Günümüzde tarama yöntemi olarak en sık NRS-2002 kullanılır. Hastaların nutrisyon durumu ve hastalık derecesi değerlendirilir. Başlangıç taramasındaki herhangi bir sorunun cevabı **Evet** ise sonuç taramasına geçilir. Sonuç taramasındaki skorlar toplanarak hesaplama yapılır. Yaş 70 üstündeyse toplam skora 1 puan eklenir. Skor > 3'ün üstündeyse hasta risk altındadır ve nutrisyonel destek yapılmalıdır. Skor < 3'ün altındaysa hastaya haftada bir tarama yapılmalıdır (Tablo 7,8), (19).

**Tablo 7:** NRS-2002 Başlangıç taraması

| NRS-2002 Başlangıç tarama soruları             |             |              |
|------------------------------------------------|-------------|--------------|
| VKİ < 20,5                                     | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> |
| Hasta son 3 ayda kilo kaybetti mi?             | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> |
| Son hafta gıda alımında azalma var mı?         | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> |
| Ciddi hastalığı var mı? Örn; yoğun bakımda mı? | <b>Evet</b> | <b>Hayır</b> |

**Tablo 8:** NRS-2002 Sonuç taraması

| Skor     | Nutrisyon durumu bozukluğu                                                                                                                                                                  | Skor     | Hastalık şiddeti                                                                  |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>0</b> | Normal nutrisyon durumu                                                                                                                                                                     | <b>0</b> | Normal nutrisyon gereksinimi                                                      |
| <b>1</b> | Vücut ağırlığı kaybı > %5 (3 ayda)<br><b>veya</b><br>Son haftada normal gıda ihtiyacının<br>%50-75'inden az gıda alımı                                                                      | <b>1</b> | Kalça fraktürü,<br>Kronik hastalık<br>Siroz, KOAH, Kronik<br>hemodiyaliz, diyabet |
| <b>2</b> | Vücut ağırlığı kaybı> %5 (2 ayda)<br><b>veya</b><br>VKİ 18.5-20.5 + genel durum<br>bozukluğu<br><b>veya</b><br>Son haftada normal gıda ihtiyacının<br>%25-60'ından az gıda alımı            | <b>2</b> | Majör batın cerrahisi, inme,<br>Ağır pnömoni                                      |
| <b>3</b> | Vücut ağırlığı kaybı > %5 (1 ayda)<br>veya >%15 (3 ayda)<br><b>veya</b><br>VKİ <18.5 + genel durum<br>bozukluğu<br><b>veya</b><br>Son haftada normal ihtiyacının<br>%25'inden az gıda alımı | <b>3</b> | Kafa travması, kemik iliği<br>transplantasyonu, YBÜ<br>hastaları (APACHE>10)      |

## 2.4. Yoğun Bakım Hastalarında Enteral Nutrisyon

Mevcut kanıtlar fonksiyonel bir gastrointestinal sisteme sahip olan ve durumu stabil olan hastalarda ilk 48 saat içinde enteral nütrisyona başlanması gerektiğini göstermektedir(7). Yoğun bakım hastalarında en sık tercih edilen yol enteral nutrisyondur. Parenteral nütrisyona göre daha az komplikasyonla ve yaklaşık 7 kat daha az maliyetle ilişkili olduğu gösterilmiştir (16). Tarihsel olarak bakıldığında eski kaynaklar 3500 yıl önce Antik Mısır ve Yunanlıların çeşitli barsak hastalıklarının tedavisi için rektumdan besleyici içerikli sıvılar verildiğini göstermektedir (22).

Enteral nutrisyonun intestinal fizyolojiyi korumada etkili olduğu; kolesistokinin, gastrin, bombesin ve safra tuzları gibi endojen ajanlarının salınımını artırdığı, barsak villus atrofisini engellediği ve hücreler arası sıkı bağlantıların devamlılığını sağladığı düşünülmektedir. Ayrıca intestinal permeabilityi azalttığı, barsak bariyerinin devamlılığını sağladığı, sistemik ve lokal immünite üzerinde olumlu etkileri olduğu belirtilmiştir. Gastrointestinal sistemin kullanılmadığı ve fonksiyone olmadığı durumlarda geçirgenlik artar ve enterik patojenler sistemik enfeksiyonlar için risk oluşturur. Erken enteral nutrisyon ile enfeksiyon sıklığında azalma ve iyileşme sürecinde kısalma olduğu saptanmıştır (23).

Enteral nütrisyona başlanması için barsak hareketlerinin duyulmasına, gaz ve gaita çıkışının varlığı gibi kanıtlara ihtiyaç yoktur. Mekanik ventilasyon desteği alan hastalarda %50'ye varan oranlarda barsak seslerinin yokluğu veya anormal oluşu, kusma, diyare, GİS kanaması gibi disfonksiyon durumları görülebilir. Ayrıca barsak sesleri sadece kontraktileiteyi gösterir. Mukozal bütünlük, emilim kapasitesi ve bariyer fonksiyonu ile ilişkisi kısıtlıdır (23).

Enteral nütrisyona başlama hızı ve şekline karar vermede hastanın durumu, uygulama yöntemi ve gastrointestinal sisteme erişim yolu önemlidir. Enteral nütrisyona 10-20 ml/saat gibi düşük hızlarda başlanmalı ve hız kademeli olarak arttırılmalıdır. Hasta tolere ediyorsa 6-8 saat aralıklarla infüzyon hızı 20 ml/saat arttırılır. Nutrisyon hedeflerine 3 ila 5 gün içinde ulaşılması amaçlanır. Kritik hastalarda 7 güne kadar uzayabilir (24).

Enteral nutrisyon aralıklı şekilde ve infüzyon şeklinde verilebilir. İnfüzyon şeklinde nutrisyonda beslenme ürün pompa aracılığıyla sabit hızda 24 saat veya daha az



süre boyunca uygulanır. Aralıklı nutrisyon ise günde 3-6 kez, 20-60 dakika arasında bir süre içinde pompa ile veya pompa olmadan beslenme ürününün verilmesidir. Eğer 4-10 dakikada hızlıca verilirse bolus beslenme adını alır (25).

İnfüzyon şeklinde nutrisyon daha uzun sürede ve daha düşük hızda verildiğinden dolayı aralıklı nutrisyona göre daha iyi tolere edilir. Ancak hasta aktivitesini sınırlandırır ve ekipman gerektirir. Aralıklı beslenmede hasta günlük hareketlerini yapabilir. Ayrıca aralıklı beslenmenin daha fizyolojik olduğu, protein sentezi ve metabolizma üzerinde daha olumlu sonuçlarla ilişkili olduğu düşünülmektedir. Her iki nutrisyon şeklinin hastalar üzerindeki sonuçları ve avantajları farklıdır. Bundan dolayı hastaların klinik durumu, gerekli ekipman varlığı gibi durumlar göz önüne alınarak seçim yapılmalıdır (26).

Enteral nutrisyon desteği ağızdan jejunuma kadar gastrointestinal sistemin farklı bölgelerine ulaşım sağlanarak yapılabilir. Hastanın nutrisyonu tolere edebildiği en üst fizyolojik bölge tercih edilmelidir. Herhangi bir kontrendikasyon yok ise oral yol tercih edilecek ilk yol olmalıdır(8).

Enteral nutrisyonun verileceği yolun seçilmesinde hastanın mevcut hastalık durumu, geçirilmiş operasyon öyküsü, GİS anatomisi, gastrik motilite ve fonksiyonu, verilecek tedavinin süresi gibi etkenler göz önüne alınmalıdır (8).

Enteral nutrisyonun çeşitli verilme yolları vardır.

### 1. Oral yol

Hastanın beslenmesinde tercih edilecek ilk yöntemdir. Güçlü antibakteriyel özellikleri olan tükürük salgısının artmasını da sağlar.

### 2. Gastrik yol

Oral alımın mümkün olmadığı durumlarda gastrik yol düşünülebilir (16).

**a.Nazogastrik Beslenme Tüpü:** Yatak başında tüp yerleştirilirken kayganlaştırılan uç açık gözüken burun deliğinden nazofarenkse yollanır, hasta yapabiliyorsa yutkunması istenir ve tüp mideye yerleştirilir. Bilinci kapalı hastada başa dikkatli şekilde fleksiyon vermek tüpün ilerlemesini kolaylaştırabilir. Bu teknikler dışında son zamanlarda radyolojik ve endoskopik olarak da tüp yerleştirme de sık olarak yapılmaktadır (16).

Nutrisyon başlamadan distal ucun yerini doğrulamak çok önemlidir. Tüpe hava vermek sık uygulanan bir yöntemdir fakat mide üzerindeki oskültasyon ile ana bronşa yerleşen tüpten gelebilecek ses aynı olabilir. Diğer bir yöntem ise bağırsak ve mide içeriğinin aspirasyonudur. Aspirasyon başarısız olursa tüp ucunun yerleşimini radyolojik olarak doğrulamak en uygun yöntemdir. Beslenme tüpleri radyoopak olduğu için düz grafide belli olacaktır. Kanama, GİS perforasyonu, bronşiyal yerleşim gibi komplikasyonlar görülebilir (16).

#### **a. Perkütan Endoskopik Gastrostomi (PEG)**

3-4 haftadan daha uzun süre enteral nutrisyon verilmesi planlanıyorsa bu yöntemler düşünülebilir. Nazogastrik tüpe göre hastalar için daha az rahatsızlık vericidir ve nütrisyonel etkinliği daha yüksektir. Bilinçli sedasyon ve lokal anestezi ile yatak başında veya endoskopi ünitesinde yapılabilir. Yaygın asit, ciddi obezite, geçirilmiş cerrahiye bağlı anatomik değişiklikler PEG için rölatif kontrendikasyonken; enteral nutrisyonun tüm kontrendikasyonları, ciddi koagülopati ( INR > 1.5, platelet sayısı < 50.000) ve beklenen yaşam süresinin kısalığı mutlak kontrendikasyondur (16).

#### **b. Cerrahi Gastrostomi**

Perkütan endoskopik yerleşim mümkün değilse cerrahi teknikler düşünülebilir. En sık neden tümör obstrüksiyonu nedeniyle endoskopinin mümkün olmamasıdır. PEG ile kıyaslandığında morbidite ve mortalite insidansı daha yüksektir, sıklıkla genel anestezi altında yapılması gerekir ve daha pahalıdır. Daha kalın çapta tüp kullanılabilmesi, yerleştirme başarısının daha yüksek olması ise endoskopik yöntemlere göre avantajıdır (16).

Bunlar dışında duodonal yol ve jejunal yolun kullanıldığı yöntemler de vardır.

#### **2.4.1. Enteral nutrisyonun kontrendike olduğu durumlar**

- Tam intestinal obstrüksiyonda enteral nutrisyon yapılmamalıdır. Tıkanıklığın distaline geçilebilen kısmi obstrüksiyon durumlarında tüp ile beslenme yapılabilir. Ayrıca yaygın malign tutulumu olan hastalara da enteral nutrisyon yapılmamalıdır (27).

- Kontrolsüz şiddetli GİS kanaması olan hastalarda enteral nutrisyon yapılmamalıdır. Kanamanın şiddetinin hafif olduğu bazı hasta gruplarında barsak mukozası üstünde olumlu etki yaparak kanamayı azalttığı düşünüldüğünden enteral nutrisyon kontrollü şekilde verilebilir (28).
- Hemodinamik olarak stabil olmayan şok hastalarında enteral nutrisyon intestinal iskemiye arttırabilir. Vazopressör ajanlarla hemodinamik stabilite sağlanmışsa kontrollü olarak enteral nutrisyon yapılabilir.
- Yaşam beklentisi 1-2 aydan kısa olan hastalara, yaşam konforunu arttırmayacaksa enteral nutrisyon başlanması önerilmez.
- Bunlar dışında yüksek kayıplı intestinal fistül, şiddetli yanıklar, abdominal kompartman sendromu gibi durumlarda da enteral nutrisyon verilmez. Kusma ve düşük seviyede emilim bozuklukları kontrendikasyon oluşturmaz. Portal hipertansiyon ve özefagus varisleri de kontrendikasyon değildir fakat bu durumlarda beslenme tüpü yerleştirilirken dikkat edilmelidir (29).

#### **2.4.2. Enteral nutrisyona bağlı komplikasyonlar**

- Enteral nutrisyonda kusma görülme sıklığı %25'tir Kusmanın en sık nedeni gecikmiş gastrik boşalmadır. Gecikmiş gastrik boşalma düşünülüyorsa gastrik kalıntı hacim (GKH) bakılması önerilir. Diğer nedenler arasında abdominal distansiyon, kabızlık, sıvı elektrolit dengesizlikleri, intraabdominal enfeksiyonlar sayılabilir. Kusmaya bağlı gelişebilecek bronkopulmoner aspirasyona dikkat etmek gerekir. Mide boşalmasında gecikme devam ediyorsa tedaviye metoklopramid veya eritromisin tablet eklenebilir. Nazogastrik beslenen hastalarda postpilorik erişime geçilmesi fayda sağlayabilir. Diğer bir öneri de beslenme ürününün oda sıcaklığında olmasıdır.
- Diyare de yine sık görülen bir komplikasyondur. Öncelikle etyoloji araştırılmalıdır. Hastaya verilen ilaçlar gözden geçirilmeli, enfeksiyöz durumlar araştırılıp gerekirse dışkı bakısı/ kültürü incelemeler yapılmalıdır. Kullanılan enteral ürünler ve verilme hızı sorgulanmalıdır. Diyare gelişince enteral beslenme kesilmemeli, hızı düşürülmelidir. Hiperosmolar bir ürün kullanılıyorsa daha düşük osmolariteli bir ürün tercih edilmelidir. Diyetle 10-20 gr çözünebilir lifli ürünlerin eklenmesi diyareyi önlemede faydalı olabilir (30).

- Probiyotiklerin özellikle C.Difficile ve antibiyotik nedeniyle oluşan diyarede etkin olduğu gösterilmiştir (31). Diyare nedeniyle enerji ihtiyacını karşılamayan hastada 3.günden sonra tamamlayıcı parenteral nutrisyon başlanmalıdır (32). Enfeksiyöz nedenler dışlandıktan sonra GİS motilitesini azaltan loperamid, difenoksilat gibi ilaçlar başlanabilir. Bütün bunlara rağmen diyare devam ediyorsa total parenteral nutrisyona geçilmeli, hastanın kliniği düzeldikten sonra düşük dozlarda başlanarak tekrar enteral nutrisyona geçilmelidir (33).
- Sıvı-elektrolit dengesizliği, refeeding sendromu, hiperglisemi, vitamin ve eser element yetersizliği gibi metabolik komplikasyonlar görülebilir.
- Nutrisyon ürününün kontaminasyonunu engellemek için üretici firmanın önerileri dikkate alınmalıdır. Ambalajı açılmadan ve güneş ışığı görmeyen yerde saklanması önerilir. Ürünler açılırken el temizliğine dikkat edilmeli ve eller yıkanmalıdır. Açılmış olarak buzdolabında saklanan ürünler 24 saatten sonra hiçbir şekilde kullanılmamalıdır. Uygulama kabına konulan mamayı 12 saat içinde hastaya vermek gerekir (34).
- Aspirasyon ve pnömoni sıklığı artar. Önlem olarak yatak başının 30-45 derece yukarıya kaldırılması, sedatize edici ajanların gerekmedikçe kullanılmaması, aspirasyon için risk oluşturan hastalarda bolus uygulamadan kaçınılması önerilir. Tedaviye prokinetik ajan eklenebilir fakat bununla ilgili kanıtlar yetersizdir (35).
- Beslenme tüpünün çıkması, yer değiştirmesi veya tıkanması gibi mekanik komplikasyonlar görülebilir. Beslenme tüpünün tıkanması erken dönemde de görülmekle birlikte daha çok geç dönemde görülür. En önemli nedeni tüp içinde verilen ilaçların tortu oluşturması ve tüp yıkamasının yapılmamasıdır. Her beslenme ve ilaç verilmesinden sonra 30 cc su ile tüpün yıkanması önerilmektedir (36).

## 2.5. Yoğun Bakım Hastalarında Enerji Gereksinimi

Yoğun bakımdaki kritik hasta grubunun enerji gereksinimini belirlemek zordur ve karmaşık yöntemler gerektirir. Altın standart kabul edilen yöntem indirekt kalorimetredir. Ancak pahalı bir yöntemdir ve deneyimli personel gerektirir (37).

Bu nedenle enerji gereksiniminin hesaplanması için çeşitli formüller geliştirilmiştir. Bu formüller genellikle sağlıklı insanlar için geliştirilmiştir. Yoğun

bakım hastaları için düzeltme gerektirebilir. Pratikte en sık kullanılan formüller Harris Benedict (Tablo 9) ve Schofield (Tablo 10) formülüdür (37).

**Tablo 9:** Harris Benedict formülünün hesaplama formülü (8)

|              |                                                                                                |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Erkek</b> | $66,473 + (13,75 \times \text{ağırlık}) + (5 \times \text{boy}) - (6,755 \times \text{yaş})$   |
| <b>Kadın</b> | $655,10 + (9,56 \times \text{ağırlık}) + (1,85 \times \text{boy}) - (4,675 \times \text{yaş})$ |

Vücut ağırlığı:kg; boy:cm olarak hesaplanmaktadır.

**Tablo 10:** Schofield formülü (8)

| Yaş   | Erkek                         | Kadın                         |
|-------|-------------------------------|-------------------------------|
| 15-18 | $17.6 \times \text{VA} + 656$ | $13.3 \times \text{VA} + 690$ |
| 18-30 | $15.0 \times \text{VA} + 690$ | $14.8 \times \text{VA} + 485$ |
| 30-60 | $11.4 \times \text{VA} + 870$ | $8.1 \times \text{VA} + 842$  |
| >60   | $11.7 \times \text{VA} + 585$ | $9.0 \times \text{VA} + 656$  |

Vücut ağırlığı:kg olarak hesaplanmaktadır.

Bazal metabolizma hızına (BMH) etki eden faktörler hastanın klinik özelliklerine göre ayrıca hesaplanıp formüle eklenebilir (Tablo 11), (37).

**Tablo 11:** Schofield formülüne göre BMH'na etki eden faktörler

| Aktivite Faktörü(AF)  | Isı Faktörü(IF) | Hastalık Faktörü(HF)         |
|-----------------------|-----------------|------------------------------|
| Yatakta immobil: 1.1  | 38 C: 1.1       | Komplikasyonsuz Hasta: 1.0   |
| Yatakta ve mobil: 1.2 | 39 C: 1.2       | Postoperatif Dönem: 1.1      |
| Mobil: 1.3            | 40 C: 1.3       | Kırıklar: 1.2                |
|                       | 41 C: 1.4       | Sepsis: 1.3                  |
|                       |                 | Peritonit: 1.4               |
|                       |                 | Multipl Travma: 1.5          |
|                       |                 | Multipl Travma + Sepsis: 1.6 |
|                       |                 | Yanık %30-%50: 1.7           |
|                       |                 | Yanık %50-%70: 1.8           |
|                       |                 | Yanık %70-%90: 2.0           |

Gerçek enerji tüketimi  $\text{BMH} \times \text{AF} \times \text{IF} \times \text{HF}$  olarak hesaplanır. Bunun dışında günlük enerji ihtiyacı pratik şekilde de hesaplanabilir. Örneğin; nutrisyon durumu iyi olan ve minör operasyon geçiren hastada 25-35 kcal/kg; hafif malnütrisiyonu olan, majör

operasyon geçiren, pankreatif/peritonit tanıları olan hasta 35-40 kcal/kg; ileri malnütrisyonu olan, sepsis, kafa travması, yanık hastaları 40-60 kcal/kg olarak hesaplanabilir (23).

Kritik hasta grubunda hiperalimentasyona da dikkat edilmesi gerekmektedir. Erkek hastalarda 25-30 kcal/kg/gün, kadın hastalarda 20-25 kcal/kg/gün dozları dahi yoğun bakım yatışının ilk zamanlarında ihtiyaçtan fazla olabilmektedir (23).

Kalori desteği makronütrientler (karbonhidrat, protein ve yağ) arasında paylaştırılır. İzokalorik beslenmede protein dışı enerjinin %60-70'ini glukoz oluştururken %30-40'ını yağlar oluşturur. 1 gr glukoz 4 kcal, 1 gr protein 4 kcal, 1 gr yağ 9 kcal enerji sağlar fakat proteinlerden kaynaklanan enerji kalori hesabına katılmamaktadır. Tüm enerji gereksinimi yağ ve karbonhidratlardan sağlanacak şekilde hesaplanır. Verilen aminoasitlerin protein sentezinde kullanılması için protein dışı enerjinin yeterli miktarda sağlanması gerekir (23).

#### **2.5.1. Karbonhidrat**

Karbonhidratlar nütrisyon desteği sırasında toplam enerji ihtiyacının %50-60'ını karşılamalıdır. Enteral nutrisyonda karbonhidrat ihtiyacının kaynağı maltodekstrinler iken, parenteral nutrisyonda kullanılan tek karbonhidrat glukozdur (16).

Tüm hücreler ana enerji kaynağı olarak glukoz kullanmaktadır. İstirahattayken beyin glukoz tüketimi toplam enerji tüketiminin yaklaşık %20'sini oluşturur. İnsan vücudunda glukoz depoları kısıtlıdır, karaciğer ve kasta glukojen olarak depolanır ama sadece karaciğer glukozu direkt enerji kaynağı olarak plazmaya verilir (16).

Enerji ihtiyacının glukoz ağırlıklı karşılanması, artmış CO<sub>2</sub> üretimi, artmış lipogenez, artmış insülin gereksinimi gibi sorunları beraberinde getirdiğinden tercih edilmez (38).

Önerilen glukoz uygulaması 5 mg/kg/dk'yı aşmamalıdır (39).

#### **2.5.2. Protein**

Yoğun bakımda makronütrientler içinde en önemli yere sahip gruptur. Yoğun bakım ilişkili zayıflık durumunda ciddi kas kaybı ve protein yıkımı görülür. Günlük 1 kg'a kadar protein kaybı görülebilir (40). Yoğun bakımdaki kritik hastalar vücut

proteinlerinin %20 sini ilk 3 hafta içinde, çoğunluğunu da ilk 10 gün içinde kaybeder. Kaybedilen proteinlerin büyük çoğunluğunu iskelet kası proteinleri oluşturur. Güncel ESPEN kılavuzlarının önerisi protein alımı için 1.2-1.5 gr/kg/gündür. Yanık ve travma hastalarında daha yüksek miktarlar gerekebilir (7).

Çalışmalarda yüksek miktarda protein verilen hastalarda daha yüksek kas gücü, daha az bitkinlik, solunum yetmezliği periyotlarında azalma, daha az hiperglisemi ve SOFA skorunda iyileşme olduğu görülmüştür. Ancak mortalite ve hastane kalış süresinde fark gözlenmemiştir (41).

### **2.5.3. Lipit**

Enerji kaynağının en önemli kısmını oluştururlar. Hücre membranlarının oluşumunda, prostaglandinler, lökotrienler, tromboxan ve steroid hormonlarının sentezinde yer almaları nedeniyle ayrıca bir öneme sahiptirler. Enteral nütrisyonla lipitler sadece trigliserit değil fosfolipit olarak da verilebilirler. Total enerjinin %30-40'ını lipitler oluşturur. Daha yüksek orana sahip başka ticari ürünler de vardır.

Uzun zincirli trigliseritler için infüzyon hızı 0,1 gr/kg/saat, orta zincirli trigliseritler için 0,15 gr/kg/saati geçmemelidir (23).

### **2.6. Glutamin**

Glutamin insan vücudunda en çok bulunan aminoasittir. Günlük üretim miktarı yaklaşık 50-80 gr'dır. Endojen üretim hızı genellikle izotopla işaretlenmiş glutamin kullanılarak ölçülebilir (42). Glutaminin dolaşıma katılması bağırsak, karaciğer ve iskelet kasları gibi metabolik organlardan kontrol edilir. Nonesansiyel aminoasit olduğu için sağlıklı insanlarda eksiklik görülmesi beklenmez. Kritik hasta, travma ve yanık hastası grubunda de novo sentez ihtiyacı karşılamadığı için esansiyel kabul edilir ve takviye gerekebilir (43). Glutaminin metabolik etkilerinin oksidatif stres yanıtında ve inflamatuvar süreçte rol oynadığı belirtilmiştir (44).

Glutamin fizyolojik pH'ına göre nötr aminoasit olarak sınıflandırılır. İki amino grubu vardır;  $\alpha$ -amino grubu ve kolaylıkla hidrolize olabilen yan zincirli amid grubu. Bu özellikler glutaminin azot ve  $\text{NH}_3$  taşıyıcı görevini mümkün kılar. Glutamin, glutamin sentetaz enzimi ile glutamattan sentezlenir. Bu esnada amonyak ve ATP

kullanılır. Bu tepkimeyle beyinden amonyak uzaklaştırılır ve karaciğerden amonyak detoksifikasyonunu sağlar. Bu dönüşümle kaslarda oluşan glutamin protein sentezinde kullanılmaktadır (45). Glutaminin yıkımı farklı organlarda farklı metabolik yolları etkiler. Böbreklerde renal glutaminaz enzimi ile glutaminden amonyak oluşur,  $\text{NH}_4$  şeklinde idrarla atılır. Bu reaksiyon asit baz dengesinin korunmasında önemli rol oynar. Bağırsak enterositlerinde iki farklı yolla yıkılır; ilk yolda delta<sup>1</sup>-pirolin- 5- karboksilat oluşturularak glutaminden prolin, ornitin ve sitrülün dönüşümü sağlanır. İkinci yolda glutamin alfa-ketoglutarat'a dönüştürülerek enerji üretimi amacıyla Krebs döngüsüne katılması sağlanır (46).

Bağırsak epitel hücrelerinde enerji kaynağı olarak kullanılan glutamin aynı zamanda hücrel immün sistemi güçlendirir. Bağırsak mukozasında atrofi geliştiğinde bakteriyel translokasyon ve sepsis gelişme riski artmaktadır. Glutamin desteğinin bakteriyel geçişi, parenteral nutrisyon ve radyoterapi/kemoterapiye bağlı mukoza zedelenmesini azalttığı tespit edilmiştir. Glutamin aynı zamanda HSP 70 (ısı şok proteini) gen ekspresyonunu artırır. Bu etkisiyle bağırsaktaki epitelyal hücre ölümünün azalmasını sağlar (47).

Sitokin üretimindeki düzensizlik inflamatuvar bağırsak hastalıklarının patogenezinde rol oynar. Örneğin Crohn veya ülseratif koliti olan hastalarda IL-10 gibi antienflamatuvar sitokinlerin üretiminde daha az artışa karşılık IL-6, IL-8, TNF- $\alpha$  gibi proenflamatuvar sitokinlerin yüksek miktarda üretildiği tespit edilmiştir. Glutamin posttranskripsiyonel bir yol aracılığıyla bağırsak mukozasında proenflamatuvar sitokinleri azalttığı gösterilmiştir. Bu nedenle bağırsaktaki enflamatuvar durumları modüle etmek için faydalı olabilir (48).

Glutaminin metabolizması direkt kas dokusuyla ilişkilidir. İskelet kasları göreceli olarak düşük glutamin sentetaz enzim aktivitesine rağmen glutamin sentez ve salınımının en önemli yeridir. İntramusküler glutamin iskelet kas dokusundaki toplam serbest aminoasitlerin %50-60'ına karşılık gelir. Vücut glutaminin yaklaşık %80'i iskelet kaslarında bulunur ve bu plazmada bulunan miktarın yaklaşık 30 katı kadardır. İskelet kasındaki azalmış glutamin miktarının sepsisli hastalarda azalmış sağ kalımla ilişkili olduğu görülmüştür (48).

Glutamin aminositler (glutamat), Krebs döngüsü bileşenleri ( $\alpha$ -ketoglutarat) ve nükleotidler (AMP, pürin, pirimidin) gibi metabolitlerin oluşturulması için de bir



öncüdür. Açlık durumunda glukojen depolarının tükenmesini takiben kan glukoz seviyelerinin sabit tutulmasında rol oynayan glukoneogeneze önemli bir öncüdür (49). Kritik hastalık durumunda iskelet kası glutamin için başlıca tedarikçi, karaciğer majör tüketici gibi düşünülebilir (50). Sonuç olarak karaciğer glutamin kullanarak kan pH'ını düzenler ve amonyağın üre döngüsü aracılığıyla detoksifikasyonunu gerçekleştirir.

İmmün sistemin düzenlenmesinde önemli rol oynar. Enfeksiyon veya kritik hastalık durumunda hücrelerin glutamin tüketim hızı glukozu benzer miktardadır. Lenfosit, nötrofil ve makrofajlar enerji kaynağı olarak glutamini kullanır. Glutamin CD25, CD45RO ve CD71 gibi lenfosit hücre yüzey belirteçlerinin ekspresyonuna ve proinflamatuvar sitokinlerin baskılanmasını sağlar (50).

Düşük glutamin düzeylerinin (<420 µmol/L) yoğun bakıma kabul edilen hastalarda kötü klinik sonuçlarla ve artmış hastane mortalitesi ile ilişkisi gösterilmiştir (51). Enteral glutamin desteğinin enfeksiyon sıklığında azalma ile birlikte olduğu gösterilmiştir. Ciddi travma hastalarında enteral beslenmeye ek olarak ilk 5 gün için günlük 0.2-0.3 gr /kg glutamin desteği önerilmektedir. Yara iyileşmesinin uzun ve komplike olduğu durumlarda desteğin 15 güne uzatılması düşünülebilir. Vücut yüzey alanının %20'sinden fazlasının yandığı yanık hastalarında doz 0.3-0.5 gr/kg/güne çıkarılıp daha uzun süre verilmesi önerilir (52).

## **2.7. Yoğun Bakımda Skorlama Sistemleri**

Yoğun bakım tedavisi karmaşık ve değişken bir süreçten oluşur. Takip edilen hastaların tanıları, hastalık derecelerinin ciddiyeti, ek hastalık varlığı gibi değişken durumlar nedeniyle belirli standardizasyon yöntemlerine ihtiyaç duyulmuştur. Yoğun bakım süreci boyunca verilen tedavilerin hastanın iyileşme durumuna katkısı ve bu etkinliğin ölçülmesi yoğun bakımdaki sonuçların değerlendirilmesi için gereklidir. Bu amaçla en sık değerlendirilen parametre mortalitedir (53). Etkileyen çeşitli faktörler olması nedeniyle mortalitenin anlamlı bir parametre olarak kullanılabilmesi için yoğun bakım skorlama sistemleri kullanılarak standardize edilmelidir (54).

Yoğun bakımda sık tercih edilen skorlama sistemleri mortaliteyi tahmin eden “prognostik skorlama sistemleri”(Tablo 12) ve morbiditeyi değerlendiren “organ yetmezliği skorlama sistemleri” dir. (Tablo 13) , (55).

**Tablo 12:** Prognostik Skorlama Sistemleri (56)

|        |                                                 |
|--------|-------------------------------------------------|
| APACHE | Akut Fizyoloji ve Kronik Sağlık Değerlendirmesi |
| SAPS   | Basitleştirilmiş Akut Fizyoloji Skoru           |
| TISS   | Terapötik Müdahale Skorlama Sistemleri          |
| MPM    | Mortalite Tahmin Modelleri                      |

**Tablo 13:** Organ Yetmezliği Skorlama Sistemleri (56)

|      |                                              |
|------|----------------------------------------------|
| SOFA | Ardışık Organ Yetmezliği Değerlendirme Skoru |
| MODS | Çoklu Organ Yetmezliği Skoru                 |
| LODS | Lojistik Organ Yetmezliği Skoru              |

### **2.7.1. APACHE II (Akut Fizyoloji ve Kronik Sağlık Değerlendirmesi )(Acute Physiology and Chronic Health Evaluation):**

1981 yılında kullanılmaya başlanan APACHE I'in daha kullanışlı hale getirilmesiyle APACHE II geliştirilmiştir (57).

Yaş, sağlık durumu ve 12 farklı fizyolojik parametrenin değerlendirilmesine dayanan bir sistemdir. (Tablo 14) Bakılan parametreler Glasgow Koma Skoru, yaş, vücut ısısı, ortalama arteriyel basınç, kalp atım sayısı, solunum sayısı, parsiyel O<sub>2</sub> değeri (FiO<sub>2</sub> dikkate alınarak) arteriyel pH veya serum bikarbonat, serum sodyum, serum potasyum, serum kreatin düzeyi (akut böbrek yetmezliği durumu da değerlendirilir) hematokrit, beyaz küre sayısıdır. Her parametre için son 24 saatteki en kötü değer dikkate alınır. APACHE II skorunda yatış tanıları da değerlendirilip beklenen ölüm oranı hesaplanır. Hastanın alabileceği en yüksek skor 71'dir. Toplam puan 25 olduğunda mortalite oranı %25 iken, 35 puan üzerinde %80'e yükselmektedir (58). APACHE II'nin en önemli eksikliği mekanik ventilasyon ve hemodinamik destek tedavisi alan hastalar için değerlendirme kriterlerinin olmamasıdır. Sonrasında geliştirilen APACHE III sistemi yazılım satın alımı gerektirdiğinden yaygın kullanım alanı bulamamıştır. APACHE IV'de ise yoğun bakım öncesi hastanede kalış süresi, yoğun bakım yatış tanısı, mekanik ventilasyon ve trombolitik tedavi uygulamaları eklenmiştir (56).

**Tablo 14: APACHE II Skorlama Sistemi**

| Fizyolojik değişkenler                                                                           | Yüksek değerler |          |         |           |           | Düşük değerler |           |           |        | Puan |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------|---------|-----------|-----------|----------------|-----------|-----------|--------|------|
|                                                                                                  | +4              | +3       | +2      | +1        | 0         | +1             | +2        | +3        | +4     |      |
| Isı (rektal °C)                                                                                  | ≥ 41            | 39-40.9  |         | 38.5-38.9 | 36-38.4   | 34-35.9        | 32-33.9   | 30-31.9   | ≤ 29.9 |      |
| Ortalama arter basıncı (mmHg)                                                                    | ≥ 160           | 130-159  | 110-129 |           | 70-109    |                | 50-69     | 40-54     | ≤ 49   |      |
| Kalp hızı (atım/dakika)                                                                          | ≥ 180           | 140-179  | 110-139 |           | 70-109    |                | 55-69     | 40-54     | ≤ 39   |      |
| Solunum hızı (/dakika) (spontan/mekanik)                                                         | ≥ 50            | 35-49    |         | 25-34     | 12-24     | 10-11          | 6-9       |           | ≤ 5    |      |
| Oksijenasyon                                                                                     |                 |          |         |           |           |                |           |           |        |      |
| FiO <sub>2</sub> ≥ 0.5 ise alveolar arterial gradient DO <sub>2</sub>                            | ≥ 500           | 350-499  | 200-349 |           | < 200     |                |           |           |        |      |
| FiO <sub>2</sub> < 0.5 ise PaO <sub>2</sub>                                                      |                 |          |         |           | > 70      | 61-70          |           | 55-60     | < 55   |      |
| Arteriyel pH (tercih)                                                                            | ≥ 7.7           | 7.6-7.69 |         | 7.5-7.59  | 7.33-7.49 |                | 7.25-7.32 | 7.15-7.24 | < 7.15 |      |
| Venöz HCO <sub>3</sub> (mEq/L)                                                                   | ≥ 52            | 41-51.9  |         | 32-40.9   | 22-31.9   |                | 18-21.9   | 15-17.9   | < 15   |      |
| Sodyum (mEq/L)                                                                                   | ≥ 180           | 160-179  | 155-159 | 150-154   | 130-149   |                | 120-129   | 111-119   | < 110  |      |
| Potasyum (mEq/L)                                                                                 | ≥ 7             | 6-6.9    |         | 5.5-5.9   | 3.5-5.4   | 3-3.4          | 2.5-2.9   |           | < 2.5  |      |
| Serum kreatinin (mg/dL)                                                                          | ≥ 3.5           | 2-3.4    | 1.5-1.9 |           | 0.6-1.4   |                | < 0.6     |           |        |      |
| Akut renal yetmezlik ⇒ x 2                                                                       |                 |          |         |           |           |                |           |           |        |      |
| Hematokrit (%)                                                                                   | ≥ 60            |          | 50-50.9 | 46-49.9   | 30-45.9   |                | 20-29.9   |           | < 20   |      |
| Lökosit (/mm <sup>3</sup> x 1000)                                                                | ≥ 40            |          | 20-39.9 | 15-19.9   | 3-14.9    |                | 1-2.9     |           | < 1    |      |
| Glasgow koma skoru (GKS)                                                                         |                 |          |         |           |           |                |           |           |        |      |
| Puan= 15-Gerçek GKS                                                                              |                 |          |         |           |           |                |           |           |        |      |
| A. Toplam akut fizyolojik skoru (yukarıdaki 12 puanlamanın toplamı)                              |                 |          |         |           |           |                |           |           |        |      |
| B. Yaş puanı (yıl): < 44= 0 puan, 45-54= 2 puan, 55-64= 3 puan, 65-74= 5 puan, ≥ 75= 6 puan      |                 |          |         |           |           |                |           |           |        |      |
| C. Kronik sağlık puanları: Geçmişte ciddi organ sistem yetmezliği ya da immünsüpresyon varsa*    |                 |          |         |           |           |                |           |           |        |      |
| a) Opere edilmemiş ya da acil opere edilmiş hasta= 5 puan, b) Elektif postoperatif hasta= 2 puan |                 |          |         |           |           |                |           |           |        |      |
| <b>Toplam APACHE II Skoru= A + B + C</b>                                                         |                 |          |         |           |           |                |           |           |        |      |

\* Hepatik: Biyopsiyle kanıtlanmış siroz, portal hipertansiyon, buna bağlı gastrointestinal sistem kanamaları, karaciğer yetmezliği, ensefalopati, koma, Kardiyovasküler: İstirahatte anjina ve kardiyak semptomlar, Solunumsal: Aktiviteyi kısıtlayıcı kronik restriktif, obstrüktif hastalık, kronik hipoksi, hiperkapni, sekonder polistemi, ciddi pulmoner hipertansiyon, mekanik ventilasyon, Renal: Kronik hemodiyaliz, periton diyalizi, Immünsüpresyon: Immünsüpresör, kemoterapi, radyoterapi, yüksek doz steroid alımı (lösemi, lenfoma AIDS gibi hastalıklarda).

## 2.7.2. SOFA (Sequential Organ Failure Assessment Score ) (Sepsis Related Organ Failure Assisment Score)

Avrupa Yoğun Bakım Derneği tarafından sepsise organ yetmezliğini değerlendirmek için 1994 yılında geliştirilen skorlama sistemi ilerleyen yıllarda farklı hastalar için de kullanılmaya başlanıp Ardışık Organ Yetmezliği Değerlendirilmesi olarak yeniden adlandırılmıştır (59). Solunum sistemi, kardiyovasküler sistem, nörolojik sistem, böbrek fonksiyonu, karaciğer fonksiyonu ve koagülasyon olmak üzere 6 ana başlık altında puanlama yapılır. Her sistem 1 ile 4 arasında puanlanır, toplam skor 6 ile 24 arasındadır. Puanın yükselmesi morbiditenin kötüleştiği anlamına gelir. SOFA günlük olarak hesaplanır. O gün ölçülmeyen değer yerine bir önceki günün değeri alınır veya önceki ve sonraki günün değer ortalaması skorlamaya dahil edilir (Tablo 15), (58).

**Tablo 15: SOFA Skoru**

|                                                                                | 1*                  | 2                             | 3                                                                  | 4                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>Solunum</b>                                                                 |                     |                               |                                                                    |                                                                     |
| PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> mmHg                                        | ≤ 400<br>MV var/yok | ≤ 300<br>MV var/yok           | ≤ 200 ve<br>MV var                                                 | ≤ 100 ve<br>MV var                                                  |
| <b>Kardiyovasküler</b>                                                         |                     |                               |                                                                    |                                                                     |
| Hipotansiyon                                                                   | OAB < 70 mmHg       | Dopamin ≤ 5 ve<br>dobutamin** | Dopamin > 5 ya da<br>adrenalin ≤ 0.1 ya da<br>noradrenalin ≤ 0.1** | Dopamin ≥ 15 ya da<br>adrenalin > 0.1 ya da<br>noradrenalin > 0.1** |
| <b>Karaciğer</b>                                                               |                     |                               |                                                                    |                                                                     |
| Bilirubin mg/dL                                                                | 1.2-1.9             | 2.0-5.9                       | 6.0-11.9                                                           | > 12                                                                |
| <b>Koagülasyon</b>                                                             |                     |                               |                                                                    |                                                                     |
| Trombosit 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup>                                     | ≤ 150               | ≤ 100                         | ≤ 50                                                               | ≤ 20                                                                |
| <b>Böbrek</b>                                                                  |                     |                               |                                                                    |                                                                     |
| Kreatinin mg/dL ya da<br>idrar debisi                                          | 1.2-1.9             | 2.0-3.4                       | 3.5-4.9<br>Debi ≤ 500 mL/gün                                       | > 5<br>Debi ≤ 200 mL/gün                                            |
| <b>Nörolojik</b>                                                               |                     |                               |                                                                    |                                                                     |
| GKS                                                                            | 13-14               | 10-12                         | 6-9                                                                | < 6                                                                 |
| * Bu sınırın ötesindeki değerler 0 puan alır.                                  |                     |                               |                                                                    |                                                                     |
| ** En az 1 saat µg/kg/dakika dozunda verilmiş olmalı.                          |                     |                               |                                                                    |                                                                     |
| MV: Mekanik ventilasyon, OAB: Ortalama arter basıncı, GKS: Glasgow koma skoru. |                     |                               |                                                                    |                                                                     |

## 2.8. Yoğun Bakımda Değerlendirilen Enfeksiyon Parametreleri

### 2.8.1. CRP (C- Reaktif Protein)

İlk tanımlanan akut faz reaktanıdır ve ismini streptococcus pneumoniae'nin "C polisakkarit" yapısını presipite etmesinden alır. İnflamasyon durumunda IL-6, TNF-  $\alpha$  ve IL- $\beta$  ile indüklenerek plazma değeri artar (60).

CRP karaciğer hepatositlerinden sentezlenmekte ve katabolize olmaktadır. Karaciğer dışında lenfosit, monosit, nöronlar, aterosklerotik plaklar, akciğer epiteli tarafından da üretilebildiği gösterilmiştir. Enfeksiyon, inflamasyon, doku hasarı durumunda akut faz yanıtı olarak plazma seviyesi artar. Bu artış 3 saatte başlar, tepe değerine 24-72 saatte ulaşır. Plazma yarı ömrü 19-24 saattir. Yıkımı plazma CRP düzeyinden ve inflamasyon durumundan etkilenmemektedir (61).

CRP yüksekliği akut veya kronik inflamasyon ile birlikte görülebilir. CRP yükselmesindeki ufak değişimler hassas testlerle ölçülebilir. Bu durum genellikle metabolik stres durumlarında görülebilir. Tam olarak normal veya klinik olarak zararsız CRP düzeyleri belirsizdir. Etnik köken, yaş ve cinsiyete bağlı değişebilir. Örneğin kadın cinsiyet, ileri yaş ve afro-amerikalılarda CRP seviyeleri hafif yükselmiş olabilir (62).

CRP üst limiti, laboratuvarlar arasında değişiklik gösterir. Genellikle CRP düzeyi 10 mg/L'nin üzerinde olduğunda inflamasyon düşünülür. Ancak araştırmalar, metabolik stresin inflamasyonu hafif derecede tetikleyebileceğini göstermektedir. Obezite, insülin direnci, DM, HT ve ateroskleroz durumları metabolik strese örnektir. Bu hastalarda hafif düzeyde inflamasyon mevcuttur ve genellikle CRP düzeyleri hafifçe yükselmiş olarak bulunur. CRP değerlerinin 3 ile 10 mg/L arasında olmasına hafif yükselmiş CRP denir (63).

CRP seviyeleri daha çok bakteriyel enfeksiyonlarda artış gösterse de viral enfeksiyonlarda da aynı durum görülebilir. Fakat bakteriyel enfeksiyonlardaki gibi bir yükseklik beklenmez. CRP klinikte enfeksiyon ve inflamasyon durumunu gösteren bir parametre olsa da diğer yandan tedaviye yanıtın takibinde kullanılan yardımcı bir biyobelirteçtir(64).

#### **2.8.2. Prokalsitonin (PCT)**

Normal şartlarda hiperkalsemiye yanıt olarak tiroid c hücrelerinden salgılanan prokalsitonin 116 aminoasitten oluşan peptit yapıda bir biyobelirteçtir (65).Normal şartlarda plazma seviyesi düşüktür. Bakteriyel endotoksinler ve TNF- $\alpha$  gibi sitokinlerin uyarısı ile PCT üretimi artar (66). Bakteriyel enfeksiyon durumunda sadece tiroid hücrelerinden değil, neredeyse tüm parankimal hücrelerden üretimi artmaktadır. Viral enfeksiyon durumunda salgılanan interferon gama'nın PCT üretimini baskılaması da prokalsitoni bakteriyel enfeksiyonu gösterme açısından daha spesifik kılar (67).

İnflamatuar uyarı ile 2-4 saatte serum plazma düzeyleri artmaya başlar. 6-12 saat sonra plato değerine ulaşır. 24-48 saatte pik değerine ulaşır ve sonrasında azalmaya başlayarak iki gün sonra bazal seviyesine tekrar iner. Sağlıklı bireylerde plazma düzeyi 0.05 mcg/L'nin altında olmalıdır. Bakteriyel enfeksiyonlar dışında ciddi travmalar, majör cerrahiler ve uzamış kardiyojenik şok nedeniyle de plazma seviyeleri yükselebilir (68).

### **3.GEREÇ VE YÖNTEM**

#### **3.1. Araştırmanın Şekli**

Bu çalışma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, yoğun bakım ünitelerinde 2023 Temmuz ile 2024 Mart tarihleri arasında gerçekleştirildi. Çalışmamızın etik kurul onayı “Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu” tarafından 07.06.2023 tarihinde 2023/2 oturum,12 protokol numarası ve 8 numaralı karar ile alınmıştır. Etik kurul onayı alındıktan sonra son 24 saat içinde invaziv mekanik ventilasyon tedavisi başlanan ve enteral nutrisyon desteği alan 18 yaş üstü 40 hasta çalışmaya dahil edildi. Hasta yakınlarından aydınlatılmış bilgi onamı alındı. Çalışma kapsamındaki tüm uygulamalar Helsinki Deklerasyonu son versiyonuna ve İyi Klinik Uygulamalar Yönergesi’ne uygun olarak yürütüldü.

#### **3.2. Araştırmanın Evren ve Örneklemi**

Araştırmanın evrenini, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi Anestezi ve Reanimasyon Yoğun Bakım Ünitesinde 2023-2024 yılları arasında yatan 18 yaş üstü vakalar oluşturmuştur. Araştırmanın örneklemi ise belirtilen tarih aralığında 18 yaş üstü mekanik ventilatörde takip edilen ve enteral nutrisyon başlanan hastalar oluşturmuştur.

Daha önce yapılan pilot çalışmaya göre glutamin verilen hasta grubundaki rectus abdominis çapı ölçümü  $0,79 \pm 0,09$ ; glutamin verilmemiş hasta grubundaki rectus abdominis çapı ölçümü  $0,69 \pm 0,11$  baz alınarak alfa 0.05, güç 0,85 iken her iki gruba 20’ şer kişi alınması gerektiği bulunmuştur. (G\* Power ile yapılmıştır).

#### **3.2. Araştırmanın Dışlama ve Dahil Olma Kriterleri**

##### **1) Dahil etme kriterleri;**

- 18 yaş ve üzeri,
- Mekanik ventilatörde takip edilen,

- Yatışının ilk 24 saatinde enteral beslenme başlanmış,

## 2) Dışlama kriterleri;

- Gebe hastalar,
- Kronik böbrek yetmezliği olanlar,
- Kronik karaciğer yetmezliği olanlar,
- Gastrointestinal sistemin fonksiyonel çalışmadığı hastalar,
- Kontrolsüz diabetes mellitus hastaları,
- Yanık hastaları,
- Hipermetabolik hastalık durumu olanlar çalışmaya alınmadı.

### 3.3. Veri Toplama Tekniği ve Araçları

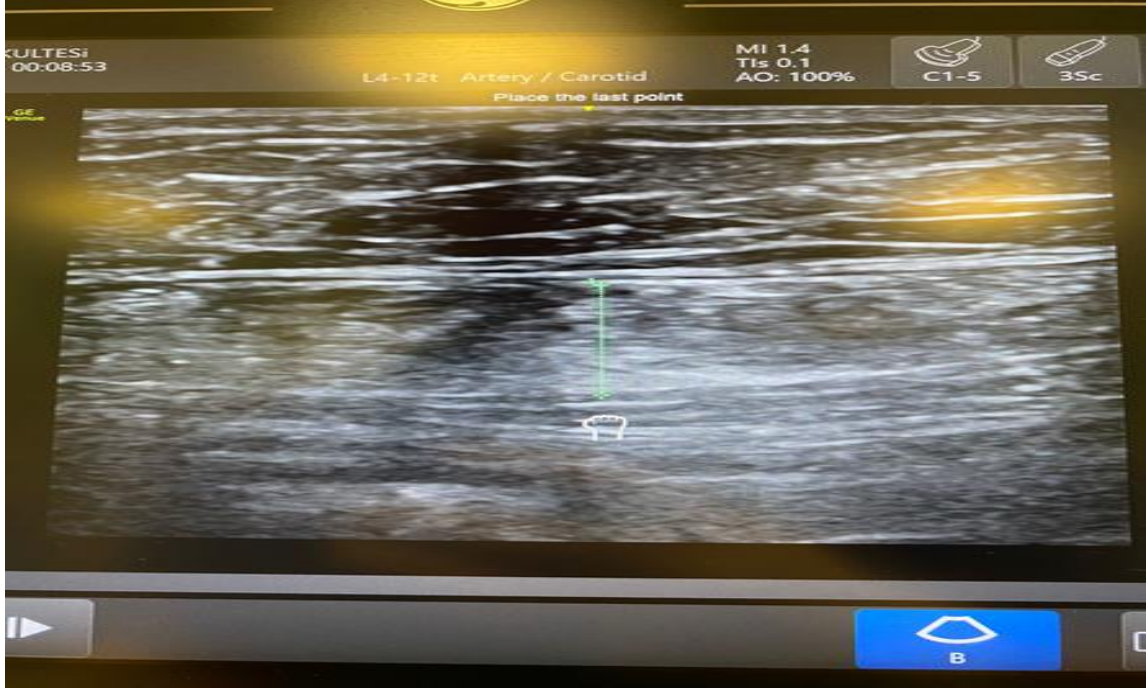
Yoğun bakım ünitesinde enteral nutrisyon başlanan hastalar her grupta 20 kişi olacak şekilde 0.3 mg/kg/gün dozunda Nestle Resuource Glutamin (5 gr saşe) glutamin desteği başlanmış olanlar ve glutamin desteği başlanmamış olanlar olarak 2'ye ayrıldı.

Yoğun bakımda enteral beslenme endikasyonu konan hastalara yoğun bakım ekibi tarafından 12 F nazogastrik beslenme tüpü takıldı. Beslenme tüpünün yeri enjektörle hava verilerek oskültasyon yöntemiyle ve akciğer grafisi çekilerek doğrulandı. Daha sonra kilo hesabına göre kalori ihtiyacı belirlenerek enteral beslenme ürünü mama başlandı. Hastaların günlük kalori ihtiyacı 25 kcal/kg/gün olarak hesaplandı. Enteral beslenme 20 cc/h hızında başlandı ve hedef kaloriye uygun hıza ulaşmaya kadar klinik intolerans belirtilerine bakılarak arttırıldı. Hastaların yatak başı 30- 45 derece yukarıda olacak şekilde pozisyon verildi.

Yatışlarının ilk gününde USG ile hastaların rektus abdominis ve rektus femoris kas kalınlıkları ölçülerek hasta takip formu üzerinde not edildi. Ölçümler 3.gün ve 7.gün tekrarlandı. İşaret kalemi kullanılarak ölçümlerin aynı yerden yapılmasına dikkat edildi. Hastaların demografik bilgileri, vücut ağırlığı, boy, BKİ gibi parametreler; yatış tanısı, ek hastalıkları, yoğun bakım yatış süresi, mekanik ventilatör süresi, enfeksiyon varlığı ve kültürde üreyen etkenler not edildi. Ayrıca günlük albümin ve CRP değerlerine bakılarak kaydedildi. APACHE II ve NRS-2002 skorları hesaplanarak takip formuna not edildi.

### **USG ile rektus abdominis kalınlığı ölçümü;**

Hasta supin pozisyondayken usg probu ile umblikusun hemen lateraline transvers planda yerleştirildi.(ŞEKİL) GE markasının Venue Go model USG’u ile 5-12 MHz lineer prob kullanılarak B modta ölçüm yapıldı. Rectus abdominis kasının kılıfları arasındaki mesafe ölçülerek milimetre (mm) cinsinden kaydedildi.



**Şekil 1:** USG ile rektus abdominis kalınlığı ölçümü

### **USG ile rektus femoris kalınlığı ölçümü;**

Hasta supin pozisyondayken trokanter major ile patella proksimal sınırı arasındaki orta nokta belirlenerek işaretlendi. (ŞEKİL) GE markasının Venue Go model USG’u ile 5-12 MHz lineer prob uyluğun dorsaline dik açı oluşturacak şekilde yerleştirildi ve B modta rectus femoris kası görüntülenerek kalınlığı milimetre (mm) cinsinden ölçülerek kaydedildi.





**Şekil 2:** USG ile rektus femoris kalınlığı ölçümü

### 3.4. Verilerin Analizi ve İstatistiksel Yöntemler

Daha önce yapılan pilot çalışmaya göre glutamin verilen hasta grubundaki rektus abdominis çapı ölçümü  $0,79 \pm 0,09$ ; glutamin verilmemiş hasta grubundaki rektus abdominis çapı ölçümü  $0,69 \pm 0,11$  baz alınarak alfa 0.05, güç 0,85 iken her iki gruba 20' şer olmak üzere toplam 40 kişinin çalışmaya alınması gerektiği bulunmuştur. (G\* Power ile yapılmıştır).

Çalışmanın istatistiksel analizi SPSS 25.0 programı ile yapılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde ölçüm ile elde edilen değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu için Kolmogorov Smirnov ve Shapiro Wilk testleri uygulanmıştır. Veriler analiz edilirken kullanılan tanımlayıcı istatistikler oran (%) ve frekans (n) ile ifade edilmiştir. Kategorik ölçümler özetlenirken sayı (n) ve yüzde, normal dağılım gösteren sürekli ölçümler için ortalama ve standart sapma (s.s.), dağılımı normal olmayan değişkenler için median (min-max) hesaplanmıştır. Nicel verilerin istatistiksel analizi yapılırken normal dağılım göstermeyen değişkenlerin iki grup karşılaştırmalarında Mann Whitney U testi, 2'den fazla grup karşılaştırmalarında Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. Üç ve daha fazla bağımsız grup arasındaki anlamlı farkların kaynağını saptamaya yönelik Post hoc çoklu karşılaştırmalarında grupların varyanslarının homojenliğine göre Tukey veya Tamhane's T2 test sonuçları kullanılmıştır. Normal dağılım göstermeyen verilerin ve

tekrarlayan ölçümlerin analizi Friedman testi ile yapılmıştır.. Alt grupların analizi Wilcoxon Signed Rank testi ile yapılmış, Benferroni düzeltmeli p değerleri hesaplanmıştır. Çalışmada istatistiksel olarak anlamlı değer  $p<0,05$  olarak kabul edilmiştir.

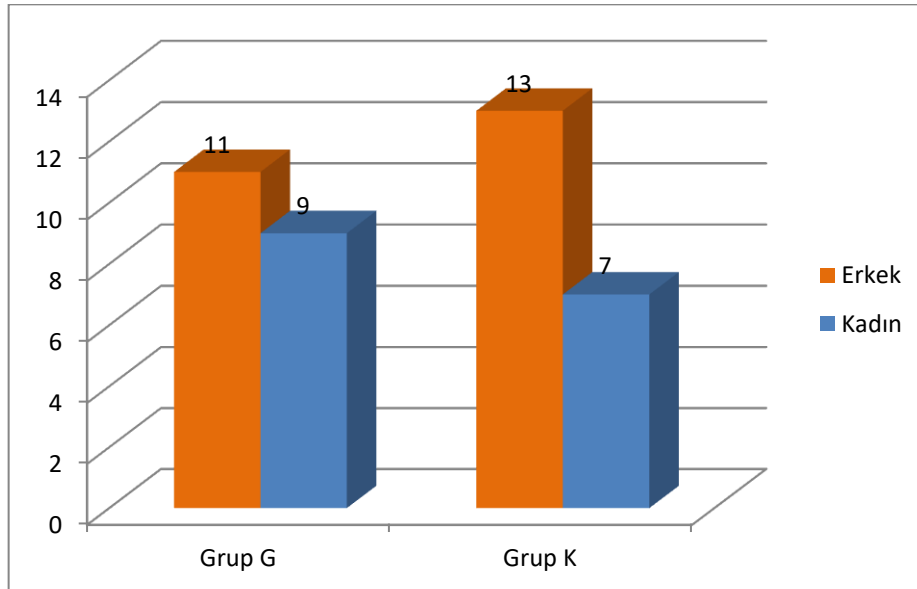


## 4. BULGULAR

### 4.1.Olgulara Ait Demografik Veriler

Çalışmamız 2023 Temmuz ile 2024 Mart tarihleri arasında KSÜ Tıp Fakültesi Hastanesi'nde Anesteziyoloji ve Reanimasyon kliniği yoğun bakım ünitesinde enteral nutrisyona ek olarak glutamin alımının kas atrofisini önlemedeki etkisini gözlemlemek amacıyla yapılmıştır. Hastalar her grupta 20 kişi olacak şekilde yoğun bakım uzmanı tarafından glutamin desteği başlanmış ve glutamin desteği başlanmamış olmak üzere 2 gruba ayrılmış; glutamin desteği verilenler Grup G, verilmeyen olgular ise Grup K olarak ifade edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen hastaların %60'ı (n=24) erkek, %40'ı (n=16) kadındır (Şekil 1).

Grup G hastalarının %55'i (n=11) erkek, %45'i (n=9) kadındır. Grup K hastalarının %65'i (n=13) erkek, %35'i (n=7) kadındır (Tablo 1). İki grup arasında cinsiyet dağılımları bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ). Katılımcılar ayrıca yaş, boy, kilo, VKİ sınıflaması açısından incelenmiştir. Hastaların demografik özelliklerinin dağılımı iki grup arasında benzerdir ( $p > 0,05$ ). Katılımcıların ayrıntılı demografik özellikleri Tablo 16'da sunulmuştur.



Şekil 3: Hastaların gruplara cinsiyet dağılımları

Çalışmaya dahil edilen hastaların yaş ortalamaları  $60,80 \pm 19,24$ 'dür. Grup G olgularının yaş ortalaması  $59,50 \pm 19,79$ ; Grup K olgularının yaş ortalaması ise  $62,38 \pm 18,99$ 'dir. Yaşları bakımından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ( $p > 0,05$ ), (Tablo 1).

**Tablo 16:** Hastaların demografik özellikleri

|                      | Grup G (n:20)     | Grup K (n:20)     | p*            |
|----------------------|-------------------|-------------------|---------------|
| <b>Yaş</b>           | $59,50 \pm 19,79$ | $62,38 \pm 18,99$ | 0,683         |
| <b>Cinsiyet(E/K)</b> | 11/9              | 13/7              | 0,524         |
| <b>Boy (cm)</b>      | $165,3 \pm 8,29$  | $167 \pm 11,1$    | 0,440         |
| <b>Kilo (kg)</b>     | $78,25 \pm 6,36$  | $72,2 \pm 10,67$  | 0,061         |
| <b>VKİ</b>           |                   |                   |               |
| 18,5-25              | 1 (%5)            | 9 (%45)           | <b>0,01**</b> |
| 25-30                | 13 (%65)          | 10 (%50)          |               |
| 30-35                | 4 (%20)           | 1 (%5)            |               |
| 35-40                | 2 (%10)           | 0                 |               |

G: Glutamin verilen grup; K: Kontrol grup; Ort: ortalama; sd:standart sapma; p\*: Mann Whitney-U testi; p\*\*:Kruskal Wallis testi; tüm değerler sayı, ortalama  $\pm$  standart sapma, median olarak verilmiştir.

Katılımcıları ek hastalıkları açısından sorguladığımızda Grup G'deki hastalardan 3'ünde hipertansiyon, 4'ünde Tip 2 DM, 2'sinde konjestif kalp yetmezliği, 2'sinde KOAH, 1'inde koroner arter hastalığı, 1'inde aritmi ve 1'inde bipolar bozukluk tanıları mevcut olduğu belirlendi. Grup K'daki hastaların ise 2'sinde hipertansiyon, 3'ünde Tip 2 DM, 1'inde konjestif kalp yetmezliği, 3'ünde KOAH, 3'ünde koroner arter hastalığı, 1'inde aritmi, 1'inde malignite, 1'inde epilepsi, 1'inde alzheimer tanısı mevcuttu.

Çalışmaya dahil edilen hastaların yatış tanılarını değerlendirdiğimizde Grup G hastalarının 9'u kardiyak arrest, 2'si intraserebral kanama, 5'i trafik kazası, 1'i serebrovasküler hastalık, 1'i akut koroner sendrom, 1'i genel durum bozukluğu, 1'i yüksekten düşme tanıları ile yoğun bakımda yatmaktaydı. Grup K hastalarının 10'u kardiyak arrest, 2'si intraserebral kanama, 1'i trafik kazası, 1'i akut koroner sendrom, 2'si genel durum bozukluğu, 1'i hipertansif akciğer ödemi, 2'si yüksekten düşme, 1'i aort diseksiyonu tanıları ile izlenmekteydi (Tablo 17).

**Tablo 17:** Hastaların yatış tanıları ve ek hastalıkları

|                           | <b>Grup G (n:20)</b> | <b>Grup K (n:20)</b> |
|---------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Yatış Tanıları</b>     |                      |                      |
| Kardiyak arrest           | 9 (%45)              | 10 (%50)             |
| İntraserebral kanama      | 2 (%10)              | 2 (%10)              |
| Trafik kazası             | 5 (%25)              | 1 (%5)               |
| Serebrovasküler Hastalık  | 1 (%5)               | 0                    |
| Akut koroner sendrom      | 1 (%5)               | 1 (%5)               |
| Genel durum bozukluğu     | 1 (%5)               | 2 (%10)              |
| Hipertansif akciğer ödemi | 0                    | 1 (%5)               |
| Yüksekten düşme           | 1 (%5)               | 2 (%10)              |
| Aort diseksiyonu          | 0                    | 1 (%5)               |
| <b>Ek hastalık</b>        |                      |                      |
| Hipertansiyon             | 3 (%15)              | 2 (%10)              |
| Tip 2 DM                  | 4 (%20)              | 3 (%15)              |
| Konjestif Kalp Yetmezliği | 2 (%10)              | 1 (%5)               |
| KOAH                      | 2 (%10)              | 3 (%15)              |
| Koroner Arter Hastalığı   | 1 (%5)               | 3 (%15)              |
| Aritmi                    | 1 (%5)               | 1 (%5)               |
| Malignite                 | 0                    | 1 (%5)               |
| Epilepsi                  | 0                    | 1 (%5)               |
| Alzheimer                 | 0                    | 1 (%5)               |
| Bipolar Bozukluk          | 1 (%5)               | 0                    |
| Yok                       | 6 (%30)              | 4 (%20)              |

#### 4.2. APACHE\_2, SOFA, NRS-2002, GKS Skorlarının Gruplara Göre Dağılımı

Hastaların yatış anında APACHE-2 skoru hesaplanmıştır. Hastaların başlangıç APACHE\_2 skoru Grup G’de  $22,1 \pm 6,93$ , Grup K’da  $23,3 \pm 5,70$  olarak belirlendi. Grup K’nın skoru daha yüksek olmasına rağmen gruplar arasında APACHE\_2 skoru açısından anlamlı bir fark saptanmadı ( $p>0,05$ ), (Tablo 18).

Hastaların SOFA skorları ortalamaları Grup G’de  $6,95 \pm 3,61$  iken Grup L’de  $6,65 \pm 2,97$  idi. Gruplar arasında SOFA skoru açısından istatistik olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ), (Tablo 18).

**Tablo 18:** Hastaların APACHE\_2 ve SOFA skorları

|          | Grup G (n:20)   | Grup K (n:20)   | p     |
|----------|-----------------|-----------------|-------|
|          | ort $\pm$ sd    | ort $\pm$ sd    |       |
| APACHE_2 | 22,1 $\pm$ 6,93 | 23,3 $\pm$ 5,70 | 0,478 |
| SOFA     | 6,95 $\pm$ 3,61 | 6,65 $\pm$ 2,97 | 0,841 |

G: Glutamin verilen grup; K: Kontrol grup; Ort: ortalama; sd:standart sapma; p: Mann Whitney-U testi; tüm değerler sayı, ortalama  $\pm$  standart sapma olarak verilmiştir.

Çalışmaya katılan hastaların NRS\_2002 skorları değerlendirildiğinde; Grup G’de median 3 (3-6), Grup K’da 4 (3-6) olarak belirlenmiştir.

GKS açısından değerlendirildiğinde Grup G’de GKS median 6 (3-13), Grup K’da 6 (3-13) olarak belirlenmiştir. Bu iki skor açısından gruplar arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ), (Tablo 19).

**Tablo 19:** Hastaların NRS\_2002 ve GKS skorları

|          | Grup G (n:20)    | Grup K (n:20)    | p     |
|----------|------------------|------------------|-------|
|          | median (min-max) | median (min-max) |       |
| NRS_2002 | 3 (3-6)          | 4 (3-6)          | 0,165 |
| GKS      | 6 (3-13)         | 6 (3-13)         | 0,692 |

G: Glutamin verilen grup; K: Kontrol grup; Ort: ortalama; sd:standart sapma; p: Mann Whitney-U testi; tüm değerler sayı, ortalama  $\pm$  standart sapma, median (min-max) olarak verilmiştir.

#### 4.3. Hastaların Beklenen Ölüm Oranları ve Taburculuk Durumlarının Değerlendirilmesi

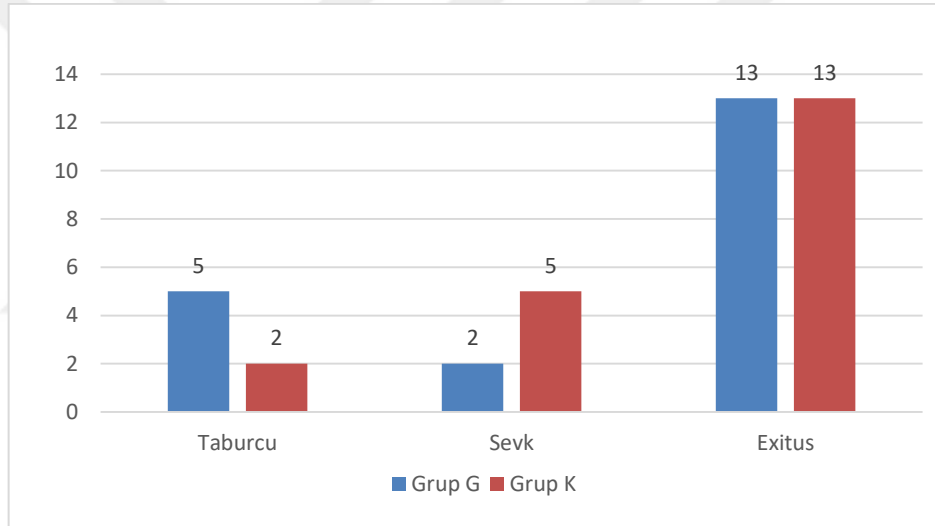
Hastaların Beklenen ölüm oranları incelendiğinde (BÖÖ) Grup G’de ortalama  $43,40 \pm 21,0$  iken Grup K’da  $47,42 \pm 18,27$  olarak saptanmıştır. BÖÖ açısından gruplar arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ), (Tablo 20).

**Tablo 20:** Hastaların beklenen ölüm oranları

|            | Grup G (n:20) | Grup K (n:20) | p     |
|------------|---------------|---------------|-------|
|            | ort ± sd      | ort ± sd      |       |
| <b>BÖÖ</b> | 43,40±21,0    | 47,42±18,27   | 0,440 |

G: Glutamin verilen grup; K: Kontrol grup; Ort: ortalama; sd: standart sapma; p: Mann Whitney-U testi; tüm değerler sayı, ortalama ± standart sapma, median (min-max) olarak verilmiştir.

Hastaların taburculuk şekilleri gruplar arasında kıyaslandığında gruplar arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ). Glutamin alan gruptaki hastaların %25'i taburcu olurken, kontrol grubunda bu oran %10'dur. Yine glutamin alan gruptaki hastaların %10'u sevk edilmiş olup kontrol grubundaki hastaların sevk oranı %25'tir. İki grupta da exitus oranı %65 olarak hesaplanmıştır (Şekil 4).



**Şekil 4:** Hastaların taburculuk şekilleri

Hastaların taburculuk nihai sonuçları gruplar arasında kıyaslandığında gruplar arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ), (Tablo 21). Hastaların BÖÖ'ları ile taburculuk şekilleri kıyaslandığında Grup G'de anlamlı bir fark saptanmıştır ( $p<0,05$ ). Gruplar arasında anlamlı farkı oluşturan parametreleri bulmak amacıyla post-hoc Bonferroni ve Tamhane testleri yapılmıştır. Grup G'de gruplar arasındaki anlamlı farkın, nihai taburculuk şekli 'taburcu' olanlar ile 'exitus' olanlar arasında olduğu belirlenmiştir ( $p<0,05$ ), (Tablo 21).

**Tablo 21:** Hastaların beklenen ölüm oranları ile taburculuk şekillerinin karşılaştırılması

|                  |         | Grup G (n:20)  | Grup K (n:20) | p*    |
|------------------|---------|----------------|---------------|-------|
|                  |         | BÖÖ            | BÖÖ           |       |
| Taburculuk şekli | Taburcu | 25,62±10,20*   | 54,85±17,46   | 0,293 |
|                  | Sevk    | 30,0±12,72     | 41,52±12,19   |       |
|                  | Exitus  | 52,30 ± 20,07* | 48,55±20,70   |       |
| p*               |         | 0,024*         | 0,662         |       |

G: Glutamin verilen grup; K: Kontrol grup; Ort: ortalama; sd:standart sapma;; p\*:Krukal Wallis testi; tüm değerler sayı, ortalama ± standart sapma, median olarak verilmiştir.

#### 4.4. MV süresi, Yatış süresi, Hastanede yatış sürelerinin değerlendirilmesi

Çalışmamıza dahil ettiğimiz hastaların yatış sürecindeki mekanik ventilatör süreleri (MV) kıyaslandığında Grup G’de MV süresi ortalama 23,65±26,54 iken Grup K’da 25,10±22,24 idi. Glutamin alan hastalarının MV süreleri almayanlara göre daha kısa olmakla beraber bu durum istatistiksel olarak anlamlı saptanmamıştır ( $p<0,05$ ), (Tablo 22).

**Tablo 22:** Hastaların mekanik ventilatör sürelerinin karşılaştırması

|           | Grup G (n:20) | Grup K (n:20) | p     |
|-----------|---------------|---------------|-------|
|           | ort ± sd      | ort ± sd      |       |
| MV Süresi | 23,65±26,54   | 25,10±22,24   | 0,440 |

G: Glutamin verilen grup; K: Kontrol grup; Ort: ortalama; sd:standart sapma; p: Mann Whitney-U testi; tüm değerler sayı, ortalama ± standart sapma, median (min-max) olarak verilmiştir.

Hastaların yoğun bakım yatış süreleri kıyaslandığında Grup G’de ortalama 27,45±26,71 gün iken Grup K’da ortalama 29,15±25,39 gün olarak belirlenmiştir. Glutamin alan grubun yoğun bakımda yatış süresi daha kısa olmasına rağmen sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı saptanmamıştır ( $p<0,05$ ), (Tablo 23).

Gruplar arası hastanede yatış süreleri kıyaslandığında Grup G’de ortalama 27,95±26,55 gün iken Grup K’da ortalama 29,85±25,66 gün olarak belirlenmiştir. Glutamin alan grubun hastanede yatış süresi daha kısa olmasına rağmen sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı saptanmamıştır ( $p<0,05$ ), (Tablo 23).



**Tablo 23:** Hastaların hastane yatış sürelerinin karşılaştırılması

|                               | Grup G (n:20) | Grup K (n:20) | p     |
|-------------------------------|---------------|---------------|-------|
|                               | ort ± sd      | ort ± sd      |       |
| <b>Yb Yatış Süresi</b>        | 27,45±26,71   | 29,15±25,39   | 0,440 |
| <b>Hastanede Yatış Süresi</b> | 27,95±26,55   | 29,85±25,66   | 0,957 |

G: Glutamin verilen grup; K: Kontrol grup; Ort: ortalama; sd:standart sapma; p: Mann Whitney-U testi; tüm değerler sayı, ortalama ± standart sapma, median (min-max) olarak verilmiştir.

#### 4.5. USG Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Hastaların glutamin desteğinden faydalanma durumlarının değerlendirilmesi amacıyla 0.gün, 3.gün ve 7. günlerde USG ile rectus abdominis (RAM) kas kalınlığı ölçülerek kaydedilmiştir. Tekrarlayan RAM ölçümlerinin gruplar arasında anlamlı bir fark oluşturma durumları incelendiğinde; RAM 7. gün değerlerinin Grup G ve Grup K arasında anlamlı bir fark oluşturduğu (**p<0,05**) ve 7. günde ölçülen ortalama RAM değerinin glutamin alan grupta anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu saptanmıştır (Tablo 24).

Grupların zamana göre değişen tekrarlı ölçümleri Friedman testi ile değerlendirildiğinde Grup K’da anlamlı düzeyde farklılık saptanmıştır (**p<0,05**). Grup içi anlamlılığın kaynaklandığı zaman aralığını belirlemek üzere Benferroni düzeltmeli Wilcoxon Post Hoc testi yapılmıştır (**p<0,05/3=0,017**). Grup içi anlamlı farkı Grup K’da 3. ve 7. Günlerde ölçülen RAM değerlerinin oluşturduğu saptanmıştır. Kontrol grubunda RAM 7.gün ölçümü anlamlı düzeyde RAM 3. gün ölçümünden daha azdır (Tablo 24). Hastaların RAM ölçümlerinin grafiği Şekil 5’de sunulmuştur.

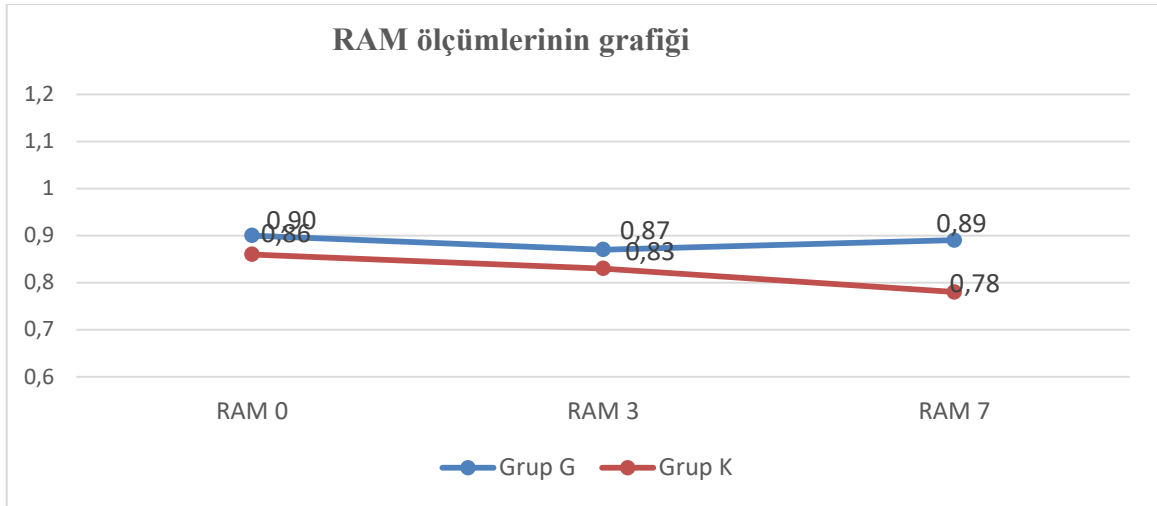
**Tablo 24:** Hastaların tekrarlayan RAM ölçümlerinin karşılaştırması

| Ölçüm Zamanı      | Grup G (n:20) | Grup K (n:20)  | p*            |
|-------------------|---------------|----------------|---------------|
|                   | ort ± sd      | ort ± sd       |               |
| <b>RAM 0. gün</b> | 0,90±0,08     | 0,86±0,18      | 0,053         |
| <b>RAM 3. gün</b> | 0,87±0,10     | 0,83±0,17      | 0,167         |
| <b>RAM 7. gün</b> | 0,89±0,15     | 0,78±0,16      | <b>0,022*</b> |
| <b>p**</b>        | 0,382         | <b>0,001**</b> |               |

G: Glutamin verilen grup; K: Kontrol grup; Ort: ortalama; sd:standart sapma; tüm değerler sayı, ortalama ± standart sapma, median (min-max) olarak verilmiştir.

p\*: Grup karşılaştırması; Mann Whitney-U testi; p<0,05\*.

P\*\*: Grup içi karşılaştırma; Friedman test ve post hoc Benferroni düzeltmeli Wilcoxon signed rank test; (p<0,05/3=0,017)



**Şekil 5:** Hastanın RAM ölçümlerinin zamansal değişimi

Hastaların glutamin desteğinden faydalanma durumlarının değerlendirilmesi amacıyla 0.gün, 3.gün ve 7. günlerde USG ile rectus femoris (RFM) kas kalınlığı ölçülerek kaydedilmiştir. Tekrarlayan RFM ölçümlerinin gruplar arasında anlamlı bir fark oluşturmadığı saptanmıştır ( $p>0,05$ ), (Tablo 25).

Grupların zamana göre değişen RFM tekrarlı ölçümleri Friedman testi ile değerlendirildiğinde Grup K’da anlamlı düzeyde farklılık saptanmıştır ( $p<0,05$ ). Grup içi anlamlılığın kaynaklandığı zaman aralığını belirlemek üzere Benferroni düzeltmeli Wilcoxon Post Hoc testi yapılmıştır ( $p<0,05/3=0,017$ ). Grup içi anlamlı farkı Grup K’da 3. ve 7. Günlerde ölçülen RFM değerlerinin oluşturduğu saptanmıştır. Kontrol grubunda RFM 7.gün ölçümü anlamlı düzeyde RFM 3. Gün ölçümünden daha azdır (Tablo 25). Hastaların RFM ölçümlerinin grafiği Şekil 6’da gösterilmiştir

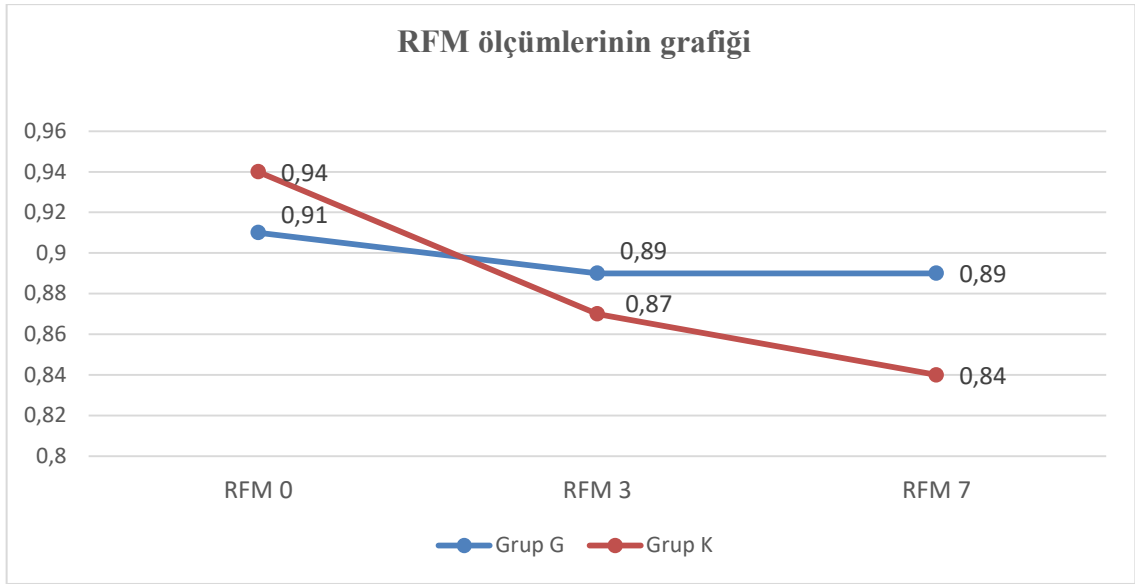
**Tablo 25:** Hastaların tekrarlayan RFM ölçümlerinin karşılaştırması

| Ölçüm Zamanı | Grup G (n:20) | Grup K (n:20) | p*    |
|--------------|---------------|---------------|-------|
|              | ort ± sd      | ort ± sd      |       |
| RFM 0. gün   | 0,91±0,22     | 0,94±0,28     | 0,978 |
| RFM 3. gün   | 0,89±0,20     | 0,87±0,25     | 0,756 |
| RFM 7. gün   | 0,89±0,22     | 0,84±0,24     | 0,533 |
| p**          | 0,615         | 0,001*        |       |

G: Glutamin verilen grup; K: Kontrol grup; Ort: ortalama; sd: standart sapma; tüm değerler sayı, ortalama ± standart sapma, median (min-max) olarak verilmiştir.

p\*: Grup karşılaştırması; Mann Whitney-U testi;  $p<0,05$ .\*

P\*\*: Grup içi karşılaştırma; Friedman test ve post hoc Benferroni düzeltmeli Wilcoxon signed rank test; ( $p<0,05/3=0,017$ )



**Şekil 6:** Hastanın RFM ölçümlerinin zamansal değişimi

Çalışmaya dahil edilen hastaların 0.gün, 3.gün ve 7.günlerde ölçülen Albumin düzeyleri değerlendirildiğinde; gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ), (Tablo 26).

Grupların zamana göre değişen tekrarlı ‘albumin’ ölçümleri Friedman testi ile değerlendirildiğinde Grup G’de ve Grup K’da anlamlı düzeyde farklılık saptanmıştır ( $p<0,05$ ). Grup içi anlamlılığın kaynaklandığı zaman aralığını belirlemek üzere Benferroni düzeltmeli Wilcoxon Post Hoc testi yapılmıştır ( $p<0,05/3=0,017$ ). Grup içi anlamlı farkı Grup G’de 0. ve 3. Günlerde ölçülen ‘albumin’ değerlerinin oluşturduğu saptanmıştır. Grup K’da 0. ve 7. Günlerde ölçülen ‘albumin’ değerlerinin anlamlı olduğu saptanmıştır. Tekrarlayan Albumin değerlerinin grafiği Şekil 7’de gösterilmiştir

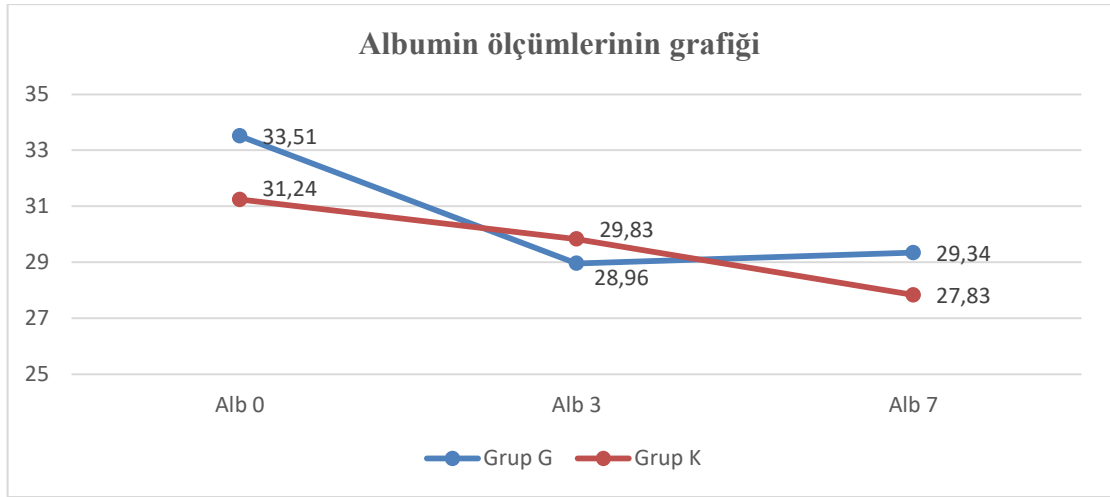
**Tablo 26:** Hastaların tekrarlayan Albumin ölçümlerinin karşılaştırması

| Ölçüm Zamanı | Grup G (n:20) | Grup K (n:20) | p     |
|--------------|---------------|---------------|-------|
|              | ort ± sd      | ort ± sd      |       |
| Alb 0. gün   | 33,51±4,8     | 31,24±5,73    | 0,063 |
| Alb 3. gün   | 28,96±4,67    | 29,83±3,60    | 0,787 |
| Alb 7. gün   | 29,34±6,30    | 27,83±4,13    | 0,441 |
| p**          | 0,001*        | 0,003*        |       |

G: Glutamin verilen grup; K: Kontrol grup; Ort: ortalama; sd:standart sapma; tüm değerler sayı, ortalama ± standart sapma, median (min-max) olarak verilmiştir.

p\*: Grup karşılaştırması; Mann Whitney-U testi;  $p<0,05$ .\*

P\*\*: Grup içi karşılaştırma; Friedman test ve post hoc Benferroni düzeltmeli Wilcoxon signed rank test; ( $p<0,05/3=0,017$ )



**Şekil 7:** Hastaların tekrarlayan Albumin ölçümlerinin grafiği

Hastaların 0.gün, 3.gün ve 7.günlerde ölçülen Crp düzeyleri değerlendirildiğinde; gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ), (Tablo 27).

Grupların zamana göre değişen tekrarlı 'Crp' ölçümleri Friedman testi ile değerlendirildiğinde Grup G'de ve Grup K'da anlamlı düzeyde farklılık saptanmıştır ( $p<0,05$ ). Grup içi anlamlılığın kaynaklandığı zaman aralığını belirlemek üzere Benferroni düzeltmeli Wilcoxon Post Hoc testi yapılmıştır ( $p<0,05/3=0,017$ ). Grup içi anlamlı farkı Grup G'de 0. ve 3. Günlerde ölçülen ve 0. ve 7. Günlerde 'Crp' değerlerinin oluşturduğu saptanmıştır. Benzer şekilde Grup K'da 0. ve 3. Günlerde ve 0. ve 7. Günlerde ölçülen 'Crp' değerlerinin anlamlı olduğu saptanmıştır. Hastaların tekrarlayan Crp değerlerinin grafiği Şekil 8'de gösterilmiştir.

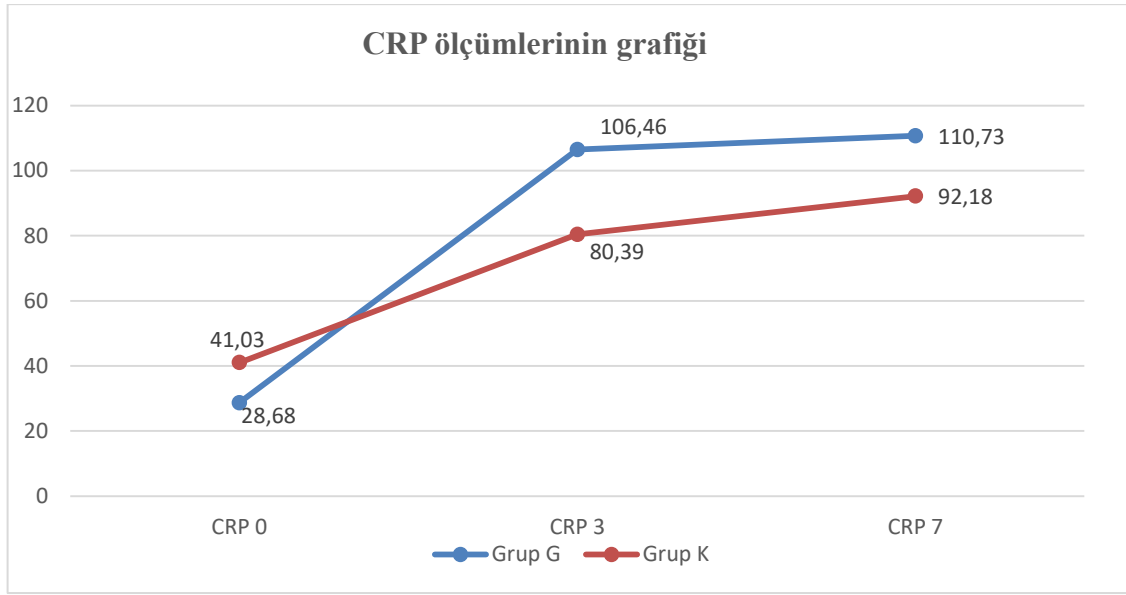
**Tablo 27:** Hastaların tekrarlayan Crp ölçümlerinin karşılaştırması

| Ölçüm Zamanı | Grup G (n:20) | Grup K (n:20) | p     |
|--------------|---------------|---------------|-------|
|              | ort±sd        | ort±sd        |       |
| Crp 0. gün   | 28,68±51,24   | 41,03±65,04   | 0,336 |
| Crp 3. gün   | 106,46±65,70  | 80,39±63,54   | 0,229 |
| Crp 7. gün   | 110,73±80,28  | 92,18±64,93   | 0,482 |
| p**          | <0,001*       | 0,002*        |       |

G: Glutamin verilen grup; K: Kontrol grup; Ort: ortalama; sd:standart sapma; tüm değerler sayı, ortalama ± standart sapma, median (min-max) olarak verilmiştir.

p\*: Grup karşılaştırması; Mann Whitney-U testi;  $p<0,05$ .\*

P\*\*: Grup içi karşılaştırma; Friedman test ve post hoc Benferroni düzeltmeli Wilcoxon signed rank test; ( $p<0,05/3=0,017$ )



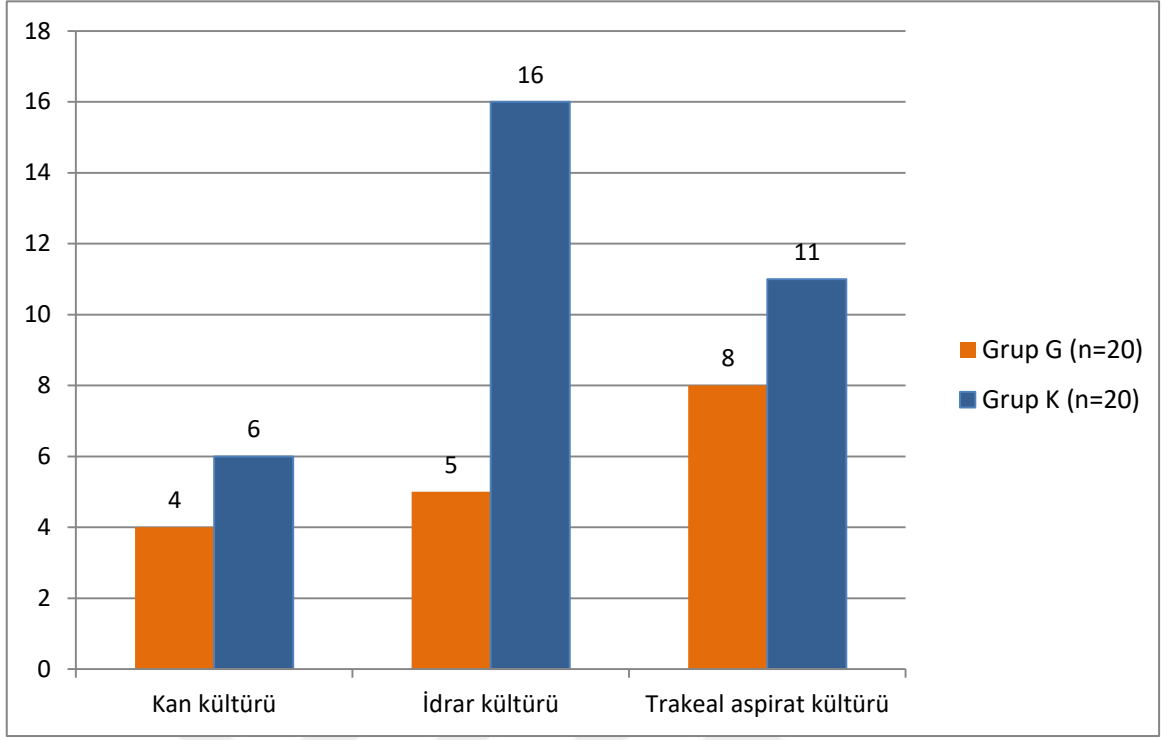
**Şekil 8:** Hastaların tekrarlayan Crp ölçümlerinin grafiği

Çalışmaya katılan hastaların yatış süreleri boyunca alınan son kan, idrar ve trakeal aspirat kültürlerinde üreme oranları gruplar arasında benzerdi ( $p>0,05$ ). Glutamin verilen grubun kan, idrar ve trakeal aspirat örneklerindeki üreme oranları diğer gruba göre daha az olmakla beraber bu durum istatistiksel olarak anlamlı değildir (Tablo 28). Hastaların gruplara göre üreme oranları Şekil 9’da sunulmuştur.

**Tablo 28:** Hastaların kan, idrar, trakeal aspirat kültür üremelerinin gruplara göre dağılımı

| ÜREME                          | Grup G (n:20) |          | Grup K (n:20) |          | p     |
|--------------------------------|---------------|----------|---------------|----------|-------|
|                                | Var           | Yok      | Var           | Yok      |       |
| <b>Kan kültürü</b>             | 4 (%20)       | 16 (%80) | 6 (%30)       | 14 (%70) | 0,471 |
| <b>İdrar Kültürü</b>           | 5 (%25)       | 15 (%75) | 16 (%80)      | 4 (%20)  | 0,708 |
| <b>Trakeal aspirat kültürü</b> | 8 (%40)       | 12 (%60) | 11 (%55)      | 9 (%45)  | 0,348 |

G: Glutamin verilen grup; K: Kontrol grup; p: Mann Whitney-U testi.



**Şekil 9:** Hastaların kan, idrar, trakeal aspirat kültür üreme oranları

## 5.TARTIŞMA

Kritik hasta grubu yüksek mortalite riski taşıyan, ciddi organ disfonksiyonunun görüldüğü, ileri düzey bakım gerektiren hasta grubunu tanımlar (69). Bu hasta grubu için glutamin desteği uzun zamandır klinisyenler arasında tartışma konusu olmuştur. Yine bu hasta grubunda kritik hastalıkla ilişkili zayıflık ve malnutrisyon önemli bir sorun olmaya devam etmektedir. Bizim çalışmamız mekanik ventilatörde takip edilen ve enteral nutrisyon başlanmış hastalarda glutamin desteğinin belirlediğimiz kas gruplarındaki atrofiyi engelleyip engellemeyeceğini araştırmak üzerine kurgulanmıştır. Bunun dışında mekanik ventilatör süresi, yoğun bakım yatış süresi, hastane yatış süresi, albümin değeri, CRP değeri ve kültür üremeleri gibi farklı parametreler üzerine etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır.

Çalışmaya alınan her iki grubun yaş, cinsiyet, boy, kilo, BKİ gibi demografik özellikleri benzerdir ve istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur. Aynı şekilde yatış anında hesaplanan APACHE-II, SOFA skoru, GKS, NRS-2002 ve beklenen ölüm oranları arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Bu açıdan grupların homojen bir dağılım gösterdiğinden bahsedilebilir.

RAM ve RFM kalınlığı hastaların yatış günlerinde, 3. ve 7. günlerinde USG ile ölçülüp kaydedilmiştir. RAM kalınlığı incelendiğinde glutamin alan grubun 7. gün değerlerinin; kontrol grubunun 7.gün değerlerinden anlamlı derece yüksek olduğu bulunmuştur. Grupların zamana göre değişen tekrarlı ölçümleri incelendiğinde kontrol grubunda 7.gündeki RAM ölçümü anlamlı derecede 3.gündeki RAM ölçümünden daha düşüktür. RFM kalınlığı incelendiğinde tekrarlayan ölçümlerin gruplar arasında anlamlı bir fark oluşturmadığı saptanmıştır. Grupların zamana göre değişen tekrarlı ölçümleri Friedman testi ile değerlendirildiğinde kontrol grubunda anlamlı düzeyde farklılık saptanmıştır. Grup içi anlamlılığın kaynaklandığı zaman aralığını belirlemek üzere Benferroni düzeltmeli Wilcoxon Post Hoc testi yapılmıştır. Grup içi anlamlı farkı kontrol grubunda 3. ve 7. Günlerde ölçülen RFM değerlerinin oluşturduğu saptanmıştır. Kontrol grubunda RFM 7.gün ölçümü anlamlı düzeyde RFM 3. Gün ölçümünden daha azdır.

Yoğun bakım hastalarında beslenme ile USG ölçümlerinin karşılaştırıldığı çalışmalar sınırlıdır. Benzer çalışmalar arasında *Hepduman ve ark.* 2019 yılında

mekanik ventilasyon uygulanan yoğun bakım hastalarında proteinden zengin enteral nutrisyonun diyafram kalınlığına etkisinin USG ile değerlendirildiği çalışmadan bahsedilebilir. Araştırmaya son 24 saat içinde mekanik ventilasyon ve enteral nutrisyon tedavisi başlanmış 18 yaş üstü 42 hasta dahil edilmiştir. Diyafram kalınlığının hem proteinden zengin hem de normal beslenme grubunda azalma eğiliminde olduğu gösterilmiştir. Bizim çalışmamızda da glutamin desteği olan ve olmayan her iki grupta kas kalınlıklarında ilk gün ölçümlerine göre azalma görülmüştür (70).

**Bayer ve ark.** 2024 yılında 83 hasta üzerinde yaptığı çalışmada abdominal cerrahi geçiren hastaların postoperatif 0-24. saat ve 24-72. saat rektus abdominis kas kalınlıkları ölçülerek yoğun bakım yatış süresi ve mortalite ile ilişkisi araştırılmıştır. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda rektus abdominis kas kalınlığı ile mortalite arasında anlamlı bir ilişki saptanmıştır (71).

**Gürsoy ve ark.** 2023 yılında Anestezi Yoğun Bakım'da yatan 18 yaş üstü 45 hasta üzerinde yaptığı çalışmada hastaların NRS-2002 ve mNUTRIC skorları kaydedilip aynı klinisyen tarafından USG ile rectus abdominis ve rectus femoris kas kalınlıkları ölçülmüştür. Malnutrisyon riskini öngörme açısından skorlama sistemleriyle kas kalınlığı arasındaki korelasyon araştırılmıştır. Çalışma sonucunda RAM ve RFM ölçümlerinin yoğun bakımda beslenme riskini belirlenmesinde kullanılabilecek güvenilir ve kolay uygulanabilir bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır (72).

**Çelikyontar ve ark.** 2022 yılında yaptığı çalışmada USG eşliğinde yapılan kas ölçümlerinin malnutrisyon parametreleriyle ilişkisi araştırılmıştır. Çalışmaya yoğun bakım ünitelerinde 24 saatten fazla kalan 18 yaş üstü 42 hasta dahil edilmiş; demografik veriler kaydedilip yoğun bakım skorları hesaplandıktan sonra mNUTRIC skoruna göre hastalar düşük ve yüksek malnutrisyon riskine göre iki gruba ayrılmıştır. Ayrıca hastaların quadriceps femoris kas kalınlıkları ölçülerek malnutrisyon skorlarıyla ilişkisi araştırılmıştır. Kas kalınlığındaki değişim ile malnutrisyon skorlamaları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Yüksek nutrisyon riski altındaki hastaların albümin değerlerinin düşük nutrisyon riski altındaki hastalara göre anlamlı derecede düşük olduğu gösterilmiştir (73).

**Yang ve ark.** 2021 yılında abdominal cerrahi geçiren 16 erkek ve 11 kadın hasta üzerinde yaptığı çalışmada vücut kitle indeksi ile rectus abdominis kas kalınlığı arasındaki oranın (VKİ/RA) kritik hastalar için sarkopeni değerlendirilmesinde



kullanılıp kullanılamayacağını araştırmıştır. USG ile ölçümlerin kolayca yapılabilirdiğinin belirtildiği çalışmada VKİ/RA oranı ölen hasta grubunda belirgin şekilde daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca yoğun bakım yatış süresi, hastane yatış süresi ve mekanik ventilatör süresi ile ilişkisi belirtilmiştir (74).

**Zambon ve ark.** 2017 yılında 20 çalışmayı ve toplam 875 hastayı incelediği derlemesinde diyafram ultrasonunun mekanik ventilasyon uygulanan hastalarda diyafram atrofisini değerlendirmek için güvenilir bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda da yatak başında USG ile kas kalınlığının ölçümü pratik bir şekilde uygulanabilmiştir. Yoğun bakımda farklı amaçlarla kullanım alanına sahip USG cihazının malnutrisyon ve sarkopeni değerlendirilmesinde de kolaylıkla uygulanabilen bir yöntem olduğunu düşünüyoruz (75).

Çalışmaya alınan hastaların yoğun bakımdan ayrılma durumları değerlendirildiğinde gruplar arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır. Her iki grupta da exitus oranı %65 olarak hesaplanmıştır. Bu durum çalışmaya alınan hastaların yatış anındaki beklenen ölüm oranının yüksek olması ile açıklanabilir. Yatış anında APACHE-II üzerinden hesaplanan beklenen ölüm oranı ile glutamin alan gruptaki exitus oranı arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı çıkması; skorum sisteminin hasta prognozunu belirlemedeki prediktif değerinin yüksek olduğunu göstermektedir. Hastaların ölüm oranının yüksek olmasının en önemli nedeni yatış anındaki klinik durumlarının kötü olmasıdır. Örneğin glutamin verilen gruptaki hastaların %45'i, kontrol grubundaki hastaların %50'si kardiyak arrest nedeniyle yatırılmış hastalardır. Bunun dışında intraserebral kanama, trafik kazası, serebrovasküler hastalık, akut koroner sendrom, genel durum bozukluğu, hipertansif akciğer ödemi, yüksekten düşme, aort diseksiyonu diğer yatış tanılarıdır. Hastaların ek hastalıkları da yoğun bakımdaki klinik seyrinin kötüleşmesine ve ölüm oranının yüksek olmasına katkı sağlamış olabilir. Hipertansiyon, Tip 2 DM, konjestif kalp yetmezliği, KOAH, koroner arter hastalığı, kardiyak aritmi, malignite, epilepsi, Alzheimer, bipolar bozukluk hastaların ek hastalıkları arasındadır. Bu hastalıklar kendi klinik seyrinde de yaşam süresini kısaltan hastalıklardır.

Taburculuk açısından bakıldığında glutamin alan grupta taburculuk oranı %25 iken kontrol grubunda kontrol grubunda bu oran %10'dur. **Tao ve ark.** 2014 yılında 53 çalışma ve 4671 hasta üzerinde yaptığı metaanalizde glutamin desteğinin mekanik

ventilatör ve hastanede yatış süresini kısalttığı fakat mortalite ve yoğun bakım yatış süresine etkisinin olmadığını bildirmiştir. **Heyland ve ark.** 2022 yılında yaptığı çift kör, randomize çalışmada 1200 yanık hastası incelemiştir. Hastaların yaklaşık yarısına enteral glutamin desteği verilmiştir. Taburculuk oranı glutamin verilen grupta daha yüksek bulunmuşken, aynı şekilde mortalite oranı da glutamin verilen grupta daha yüksektir. Bizim çalışmamızda her iki grubun mortalite oranı benzer iken taburculuk açısından glutamin desteği alan grubun daha yüksek oranda taburcu olduğu görülmüştür (76,77).

Çalışmaya alınan hastaların mekanik ventilatörde takip edilme süreleri kıyaslandığında glutamin alan grupta MV süresi ortalama  $23,65 \pm 26,54$  iken kontrol grubunda  $25,10 \pm 22,24$  olarak hesaplanmıştır. Glutamin alan grubun ortalama MV süresi daha kısa olmasına rağmen istatistiksel olarak gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır. **Sun ve ark.** 2021 yılında yayınladıkları metaanaliz çalışmasında 6198 hastayı içeren toplam 599 makaleyi incelemiştir. Mekanik ventilatör süreleri kıyaslandığında glutamin verilen grubun anlamlı derecede daha kısa MV süresine sahip olduğu bulunmuştur. Glutamin verilen grup ile kontrol grubu arasında mortalite açısından fark saptanmamıştır. Bizim çalışmamızda da istatistiksel fark saptanmamasına rağmen glutamin verilen grubun MV sürelerinin daha kısa olması daha önce yapılmış çalışmaların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir (78).

Hastaların yoğun bakım yatış süreleri glutamin alan grupta ortalama  $27,45 \pm 26,71$  gün iken kontrol grubunda  $29,15 \pm 25,39$  gün olarak belirlenmiştir. Glutamin alan grubun yoğun bakımda yatış süresi daha kısa olmasına rağmen sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı saptanmamıştır. **Apostolopoulou ve ark.** 2020 yılında yayınladığı metanalizde 117 çalışmadaki toplam 9933 hasta incelenmiştir. Glutamin alan grubun yoğun bakım yatış süresi kontrol grubundan kısa olmasına rağmen anlamlı bir sonuç çıkmamıştır. Bununla birlikte enteral glutamine ek olarak intravenöz glutamin desteği de verilen hasta grubunun yoğun bakım yatış süresinin anlamlı ölçüde daha kısa olduğu saptanmıştır. Bu yayında olduğu gibi parenteral glutamin desteği de güncel bir tartışma konusu olup başka çalışmaların konusu olabilir (79).

Hastaların hastane yatış süreleri incelendiğinde glutamin alan grup ortalaması  $27,95 \pm 26,55$  gün iken kontrol grubunun ortalaması  $29,85 \pm 25,66$  gün olarak belirlenmiştir. Glutamin alan grubun hastanede yatış süresi daha kısa olmasına rağmen

sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı saptanmamıştır. **Liang ve ark.** 2024 yılında yayınladıkları metananalizde 18 farklı çalışmadaki 2552 hasta incelenmiştir. Enteral glutamin verilen hasta grubunun hastane yatış sürelerinin daha kısa olduğu görülmüştür. Mortalite, yoğun bakım yatış süresi ve enfeksiyöz komplikasyonlar açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır (80).

Çalışmaya dahil edilen hastaların 0.gün, 3.gün ve 7.günlerde ölçülen Albumin düzeyleri değerlendirildiğinde; gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Grupların zamana göre değişen tekrarlı ‘albümin’ ölçümleri Friedman testi ile değerlendirildiğinde glutamin ve kontrol grubunda anlamlı düzeyde farklılık saptanmıştır. Grup içi anlamlılığın kaynaklandığı zaman aralığını belirlemek üzere Benferroni düzeltmeli Wilcoxon Post Hoc testi yapılmıştır. Grup içi anlamlı farkı Grup G’de 0. ve 3. Günlerde ölçülen ‘albumin’ değerlerinin oluşturduğu saptanmıştır. Grup K’da 0. ve 7. Günlerde ölçülen ‘albumin’ değerlerinin anlamlı olduğu saptanmıştır. **Xiong ve ark.** 2023 yılında yayınladıkları çalışmada 1678 hasta incelenmiş, bunların 844 tanesi glutamin 834 tanesi kontrol grubu olarak sınıflandırılmıştır. Hastaların albümin, prealbumin gibi plazma proteinleri; TNF- $\alpha$ , CRP gibi inflamasyon parametreleri ve total protein düzeyleri karşılaştırılmıştır. Elde edilen bulgular glutamin desteğinin albümin ve prealbumin düzeylerini önemli ölçüde arttırdığını göstermiştir. Total protein düzeyi açısından iki grup arasında anlamlı bir farkının olmadığı gösterilmiştir. TNF- $\alpha$  ve CRP düzeylerinin glutamin desteğini takiben azalma gösterdiği belirtilmiştir. Albumin dışında prealbumin, transferrin ve retinol bağlayıcı protein gibi plazma proteinleri de başka bir çalışmada değerlendirilebilir (81).

**Wu ve ark.** 2021 yılında yaptığı çalışmada parenteral glutamin desteğinin serum albümin düzeylerine etkisi araştırılmış, her iki grupta da albümin seviyeleri azalmasına rağmen parenteral glutamin desteği verilen grupta azalmanın daha az olduğu gösterilmiştir. Bizim çalışmamızda her iki grubun albümin düzeyi aşağı yönlü bir seyir izlemiştir. Bunun sebebi serum albümin düzeyinin çeşitli metabolik olaylardan kolaylıkla etkilenmesi olabilir. Ayrıca kronik karaciğer hastalığı olan hasta grubu çalışma dışı bırakılmasına rağmen yoğun bakımdaki kritik hasta grubunda değişen düzeylerde karaciğer fonksiyonlarında bozulma mevcuttur ve bu durum albümin üretimini etkilemektedir (82).

Hastaların 0.gün, 3.gün ve 7.günlerde ölçülen Crp düzeyleri değerlendirildiğinde; gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Grupların zamana göre değişen tekrarlı ‘Crp’ ölçümleri Friedman testi ile değerlendirildiğinde Grup G’de ve Grup K’da anlamlı düzeyde farklılık saptanmıştır ( $p<0,05$ ). Grup içi anlamlılığın kaynaklandığı zaman aralığını belirlemek üzere Benferroni düzeltmeli Wilcoxon Post Hoc testi yapılmıştır ( $p<0,05/3=0,017$ ). Grup içi anlamlı farkı Grup G’de 0. ve 3. Günlerde ölçülen ve 0. ve 7. Günlerde ‘Crp’ değerlerinin oluşturduğu saptanmıştır. Benzer şekilde Grup K’da 0. ve 3. Günlerde ve 0. ve 7. Günlerde ölçülen ‘Crp’ değerlerinin anlamlı olduğu saptanmıştır. Her iki grupta da ilk güne göre ilerleyen günlerde Crp düzeyleri anlamlı düzeyde artış göstermiştir. Bu durumun sebebi Crp düzeylerinin enfeksiyon, travma, geçirilmiş cerrahi, inflamasyon gibi durumlarda artış göstermesidir. Yoğun bakım hastaları da bu klinik tablolardan biri veya birkaçını birlikte gösterdiğinden ilk güne göre plazma seviyelerinin yükselmesi beklenen bir durumdur. Plazma Crp düzeylerindeki artış yaklaşık 3 saatte başlar, pik değeri 24-72 saatte olur. Bizim takiplerimizde de Crp düzeylerinin artışı benzer şekilde olmuştur. Glutamin desteğinin bu parametre üzerine etkisini değerlendirmek için hastaların daha uzun süre takip edilmesi gerektiğini düşünüyoruz.

Çalışmaya katılan hastaların yatış süreleri içinde alınan son kan, idrar ve trakeal aspirat kültürlerinde üreme oranları gruplar arasında benzerdi ( $p>0,05$ ). Glutamin verilen grubun kan, idrar ve trakeal aspirat örneklerindeki üreme oranları diğer gruba göre daha az olmakla beraber bu durum istatistiksel olarak anlamlı değildi. Glutamin grubundaki hastaların 4’ünde kan kültürü üremesi varken kontrol grubunda 6 hastada vardı. Glutamin grubundaki hastaların 5’inde idrar kültüründe üreme varken kontrol grubunda 16 hastada üreme vardı. Glutamin grubundaki hastaların trakeal aspirat kültüründe üreme olanların sayısı 8 iken kontrol grubunda 11’di. **Garrel ve ark.** yanık hastaları üzerinde yaptığı çalışmada glutamin verilen ve verilmeyen hastalar kıyaslandığında kontrol grubunda kan kültüründe üremenin 3 kat daha fazla olduğu görülmüştür. Bizim çalışmamızda da glutamin verilen grubun kültür üremeleri diğer gruba göre daha az saptanmıştır (83).

**Xiong ve ark.** 2021 yılında şiddetli travmatik beyin hasarı nedeniyle takip edilen 53 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada bir gruba düşük kalorili düşük proteinli beslenmeye ek 0.3 gr/kg glutamin verilmiş, kontrol grubuna ise ESPEN önerilerinin %70-100’ünü içeren kalori desteği ve günlük 1.2-1.7 gr/kg protein verilmiştir. Çalışma sonucunda

enfeksiyon oranı, yoğun bakım süresi, hastanede kalış süresi ve mekanik ventilatör süresi anlamlı derecede kontrol grubundan düşük bulunmuştur. İki grup arasında mortalite açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır (84).

Çalışmamızın kısıtlılıklarından bahsedecek olursak; çalışmaya alınma kriterlerini karşılayan ve yoğun bakımda uzun süre mekanik ventilatörde takip edilen hasta sayısı azdı. Daha uzun dönemi kapsayan bir çalışmada takip süresi uzatılıp hasta sayısı arttırabilir. USG değerlendirmesi ileri düzey uzmanlık gerektirmemekle birlikte uygulayıcı bağımlı bir yöntemdi. Çalışmaya alınan hastaların yaş grubu ileriye ve çoğunun yatış anında yaşa bağlı kas atrofisi mevcuttu. Boy ve kilo ölçümleri hasta yakınlarından öğrenildi, ölçümler tekrarlanamadı. Çalışmaya başlama aşamasında rutin tetkikler arasında olmadığı için prealbumin ve transferrin bakılamadı, sadece albümin değerlendirilmesi yapılabildi. Çalışmanın ana konusunu oluşturmadığı için akut faz reaktanlarının takibi uzun süre yapılmadı. Başka bir çalışmada bu süre uzatılıp, kültür üremeleri ve etken patojenler ayrıntılı değerlendirilebilir.

## 6. SONUÇ

- 1) Yoğun bakımda takip edilen hastaların takipleri boyunca kas kaybına uğradıkları, beslenmelerine ek olarak verilen glutamin desteğinin kas kaybını tamamen önlemediği fakat kaybı yavaşlattığı görülmüştür.
- 2) Glutamin desteği verilen hastaların mekanik ventilatör, yoğun bakım ve hastane yatış süresini kısalttığı görülmüştür. Kritik hastalık grubunda nutrisyon desteği ile ilgili daha geniş çaplı ve uzun süreli hasta gruplarını içeren farklı çalışmalar yapılması önemlidir.
- 3) Anestezi pratiğinde USG oldukça sık kullanılmaktadır. Hastaların beslenme durumunu değerlendirmek için rutin testler dışında yatak başında USG uygulaması kolay ve noninvaziv bir yöntem olarak tercih edilebilir.

## 7. KAYNAKLAR

- 1) Allen, Karen, and Leah Hoffman. "Enteral nutrition in the mechanically ventilated patient." *Nutrition in Clinical Practice* 34.4 (2019): 540-557.
- 2) Btaiche, Imad F., et al. "Critical illness, gastrointestinal complications, and medication therapy during enteral feeding in critically ill adult patients." *Nutrition in Clinical Practice* 25.1 (2010): 32-49.
- 3) van Zanten, Arthur RH, et al. "Enteral glutamine supplementation in critically ill patients: a systematic review and meta-analysis." *Critical care* 19 (2015): 1-16.
- 4) Cynober, Luc, and Jean-Pascal De Bandt. "Glutamine in the intensive care unit." *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care* 17.1 (2014): 98-104.
- 5) Kreymann, K. G., et al. "ESPEN guidelines on enteral nutrition: intensive care." *Clinical nutrition* 25.2 (2006): 210-223.
- 6) Anthony, Patricia S. "Nutrition screening tools for hospitalized patients." *Nutrition in Clinical Practice* 23.4 (2008): 373-382.
- 7) Singer, Pierre, et al. "ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit." *Clinical nutrition* 38.1 (2019): 48-79.
- 8) Şenoğlu, Nimet. "Nütrisyon Kılavuzu." İzmir: İzmir Tepecik Hastanesi (2016): 17-24.
- 9) Doğanay, Mutlu, et al. "KEPAN enteral Beslenme (EB) rehberi." *Clinical Science of Nutrition* 5 (2023): 1-29.
- 10) Şahinoğlu A.H, Yoğun Bakım Sorunları ve Tedavileri, 4.Baskı, s.472-488, Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara, 2020.
- 11) Portero-McLellan, Kátia Cristina, et al. "The use of calf circumference measurement as an anthropometric tool to monitor nutritional status in elderly inpatients." *The Journal of nutrition, health and aging* 14.4 (2010): 266-270.
- 12) Stratton RJ, King CL, Stroud MA, Jackson AA, Elia M. "Malnutrition Universal Screening Tool" Predicts Mortality and Length of Hospital Stay in Acutely Ill Elderly. *British Journal of Nutrition* 2006;95: 325-3.

- 13) AH, Şahinoğlu. "Yoğun bakım sorunları ve tedavileri." Ankara: Türkiye Klinikleri Yayınları (2003): 877-80.
- 14) Sobotka, L. "Nutritional support in different clinical situations." Basic in clinical nutrition. 4rd ed. Prague: Galen Pr (2011): 433-436.
- 15) Aygencel, Gülbin. "Nütrisyonu Genel Bakış ve Nütrisyonu Temel Kavramlar." Türkiye Klinikleri Intensive Care-Special Topics 3.2 (2017): 53-64.
- 16) Sobotka, L. "Klinik Nütrisyonu Temelleri" 4.Baskı, Galen, Ankara, 2013
- 17) He, Youji, et al. "Glutamine synthetase in muscle is required for glutamine production during fasting and extrahepatic ammonia detoxification." Journal of biological chemistry 285.13 (2010): 9516-9524.
- 18) Cantürk, Nuh Zafer, and Turgay ŞİMŞEK. "Nütrisyonu Temel Kavramlar: Malnütrisyonu Etkisi, Nütrisyonu Durumunun Değerlendirilmesi, Makro-Mikro Besin Öğeleri, Nütrisyonu Gereksinimlerinin Saptanması." Türkiye Klinikleri Anesthesiology Reanimation-Special Topics 3.2 (2010): 1-17.
- 19) Yentür, Ercüment. "Beslenme durumunun değerlendirilmesi." Klinik Gelişim 24 (2011): 1-4.
- 20) Seltzer, Murray H., et al. "Instant nutritional assessment." Journal of Parenteral and Enteral Nutrition 3.3 (1979): 157-159.
- 21) Barendregt, Karin, et al. "Basic concepts in nutrition: diagnosis of malnutrition-screening and assessment." ESPEN J 3 (2008): e121-e125.
- 22) Chernoff, Ronni. "An overview of tube feeding: from ancient times to the future." Nutrition in clinical practice 21.4 (2006): 408-410.
- 23) Çekmen N, Yoğun Bakım Akıl Notları, 1.Baskı, s.599-619, Güneş Tıp Kitabevi, Ankara, 2020
- 24) Boullata, Joseph I., et al. "ASPEN safe practices for enteral nutrition therapy." Journal of Parenteral and Enteral Nutrition 41.1 (2017): 15-103.
- 25) Ichimaru, Satomi, and Teruyoshi Amagai. "Intermittent and bolus methods of feeding in critical care." Diet Nutr Crit Care 2 (2015): 533-548.



- 26) Patel, Jayshil J., Martin D. Rosenthal, and Daren K. Heyland. "Intermittent versus continuous feeding in critically ill adults." *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care* 21.2 (2018): 116-120.
- 27) Baldwin, Christine, et al. "Oral nutritional interventions in malnourished patients with cancer: a systematic review and meta-analysis." *Journal of the National Cancer Institute* 104.5 (2012): 371-385.
- 28) McClave, Stephen A., and Wei-Kuo Chang. "When to feed the patient with gastrointestinal bleeding." *Nutrition in clinical practice* 20.5 (2005): 544-550.
- 29) Howard, Pat. "Basics in clinical nutrition: Enteral nutrition." *e-SPEN, the European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism* 5.4 (2009): e223-e225.
- 30) Majid, H. A., P. W. Emery, and K. Whelan. "Faecal microbiota and short-chain fatty acids in patients receiving enteral nutrition with standard or fructo-oligosaccharides and fibre-enriched formulas." *Journal of Human Nutrition and Dietetics* 24.3 (2011): 260-268.
- 31) Manzanares, William, et al. "Probiotic and synbiotic therapy in critical illness: a systematic review and meta-analysis." *Critical care* 20 (2016): 1-19.
- 32) Singer, Pierre, et al. "ESPEN guidelines on parenteral nutrition: intensive care." *Clinical nutrition* 28.4 (2009): 387-400.
- 33) Silk, David BA, and Tim Bowling. "Pathophysiology of enteral feeding diarrhea: the intestinal responses to enteral feeding rather than any role of FODMAPs." *JPEN. Journal of parenteral and enteral nutrition* 41.8 (2017): 1259-1261.
- 34) Beattie, T. K., and A. Anderton. "Decanting versus sterile pre-filled nutrient containers-the microbiological risks in enteral feeding." *International Journal of Environmental Health Research* 11.1 (2001): 81-93.
- 35) Lewis, Kim, et al. "The efficacy and safety of prokinetic agents in critically ill patients receiving enteral nutrition: a systematic review and meta-analysis of randomized trials." *Critical Care* 20 (2016): 1-12.
- 36) Bourgault, Annette M., et al. "Prophylactic pancreatic enzymes to reduce feeding tube occlusions." *Nutrition in clinical practice* 18.5 (2003): 398-401.

- 37) Graf, Séverine, et al. "Evaluation of three indirect calorimetry devices in mechanically ventilated patients: which device compares best with the Deltatrac II®? A prospective observational study." *Clinical nutrition* 34.1 (2015): 60-65.
- 38) Tappy, Luc, et al. "Effects of isoenergetic glucose-based or lipid-based parenteral nutrition on glucose metabolism, de novo lipogenesis, and respiratory gas exchanges in critically ill patients." *Critical care medicine* 26.5 (1998): 860-867.
- 39) Burke, JOHN F., et al. "Glucose requirements following burn injury. Parameters of optimal glucose infusion and possible hepatic and respiratory abnormalities following excessive glucose intake." *Annals of surgery* 190.3 (1979): 274.
- 40) Puthuchear, Zudin A., et al. "Acute skeletal muscle wasting in critical illness." *Jama* 310.15 (2013): 1591-1600.
- 41) Martindale, Robert G., et al. "Protein kinetics and metabolic effects related to disease states in the intensive care unit." *Nutrition in clinical practice* 32 (2017): 21S-29S.
- 42) Kreider, M. E., et al. "Steady-state and non-steady-state measurements of plasma glutamine turnover in humans." *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism* 272.4 (1997): E621-E627.
- 43) Wernerman, Jan. "Glutamine supplementation to critically ill patients?." *Annual Update in Intensive Care and Emergency Medicine 2014* (2014): 639-648.
- 44) Cruzat, Vinicius Fernandes, et al. "Oral free and dipeptide forms of glutamine supplementation attenuate oxidative stress and inflammation induced by endotoxemia." *Nutrition* 30.5 (2014): 602-611.
- 45) Roth, Erich. "Nonnutritive effects of glutamine." *The Journal of nutrition* 138.10 (2008): 2025S-2031S.
- 46) Labow, Brian I., Wiley W. Souba, and Steve F. Abcouwer. "Mechanisms governing the expression of the enzymes of glutamine metabolism—glutaminase and glutamine synthetase." *The Journal of nutrition* 131.9 (2001): 2467S-2474S.
- 47) Kim, Min-Hyun, and Hyeyoung Kim. "The roles of glutamine in the intestine and its implication in intestinal diseases." *International journal of molecular sciences* 18.5 (2017): 1051.

- 48) Coëffier, Moïse, et al. "Influence of glutamine on cytokine production by human gut in vitro." *Cytokine* 13.3 (2001): 148-154.
- 49) Bode, Barrie P. "Recent molecular advances in mammalian glutamine transport." *The Journal of nutrition* 131.9 (2001): 2475S-2485S.
- 50) Karinç, Anne M., et al. "Glutamine metabolism in sepsis and infection." *The Journal of nutrition* 131.9 (2001): 2535S-2538S.
- 51) Stehle, Peter, et al. "Glutamine dipeptide-supplemented parenteral nutrition improves the clinical outcomes of critically ill patients: a systematic evaluation of randomised controlled trials." *Clinical nutrition ESPEN* 17 (2017): 75-85.
- 52) Houdijk, Alexander PJ, et al. "Randomised trial of glutamine-enriched enteral nutrition on infectious morbidity in patients with multiple trauma." *The Lancet* 352.9130 (1998): 772-776.
- 53) Bilgili, Beliz, et al. "Dört Yoğun Bakım Skorlama Sisteminin Performanslarının Değerlendirilmesi." *Medical Bulletin of Haseki/Haseki Tıp Bulteni* 51.2 (2013).
- 54) Ridley, Saxon. "Outcomes in critical care." 2.Baskı, Oxford, 2002
- 55). Özdemir, Leyla. "Yoğun bakım ünitelerinde skorlama sistemlerinin kullanımı." *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi* 1.2 (2014): 91-100.
- 56) Keegan, Mark T., Ognjen Gajic, and Bekele Afessa. "Severity of illness scoring systems in the intensive care unit." *Critical care medicine* 39.1 (2011): 163-169.
- 57) Knaus, William A., et al. "APACHE—acute physiology and chronic health evaluation: a physiologically based classification system." *Critical care medicine* 9.8 (1981): 591-597.
- 58) Karabıyık, Lale. "Yoğun bakımda skorlama sistemleri." *Yoğun Bakım Dergisi* 9.3 (2010): 129-143.
- 59) Vincent, J -L., et al. "The SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction/failure: On behalf of the Working Group on Sepsis-Related Problems of the European Society of Intensive Care Medicine (see contributors to the project in the appendix)." (1996): 707-710.

- 60) ayakar, Ahmet. "Sedimentasyon & CRP-Gemişten Geleceğe." Ege Tıp Bilimleri Dergisi 2.2 (2019): 85-96.
- 61) Eisenhardt, Steffen U., et al. "C-reactive protein: how conformational changes influence inflammatory properties." Cell cycle 8.23 (2009): 3885-3892.
- 62) Woloshin, Steven, and Lisa M. Schwartz. "Distribution of C-reactive protein values in the United States." New England Journal of Medicine 352.15 (2005): 1611-1613.
- 63) Kushner, Irving, and Maria J. Antonelli. "What should we regard as an “elevated” C-reactive protein level?." Annals of internal medicine 163.4 (2015): 326.
- 64) Sproston, Nicola R., and Jason J. Ashworth. "Role of C-reactive protein at sites of inflammation and infection." Frontiers in immunology 9 (2018): 342848.
- 65) Aslan, zgr, Metin Demir, and Ayflenur Atay. "Prokalsitonin ve C-Reaktif Protein Düzeyleri Aras›ndaki Korelasyon." (2011).
- 66) Maisner, M. "Procalcitonin-a new, innovative infection parameter biochemical and clinical aspects. 3. revised and expanded edition." (2000).
- 67) Maruna, P., K. Nedelnikova, and R. Gurlich. "Physiology and genetics of procalcitonin." Physiological Research 49 (2000): S57-S62.
- 68) Carrol, E. D., A. P. J. Thomson, and C. A. Hart. "Procalcitonin as a marker of sepsis." International journal of antimicrobial agents 20.1 (2002): 1-9.
- 69) Kayambankadzanja, Raphael Kazidule, et al. "Towards definitions of critical illness and critical care using concept analysis." BMJ open 12.9 (2022): e060972.
- 70) Hepduman, Damla. "Mekanik ventilasyon uygulanan yoğun bakım hastalarında proteinden zengin enteral ntrisyondun diyafram kalınlığı üzerine etkisinin ultrasonografi ile değerlendirilmesi." (2019).
- 71) Bayer, Tuğçe. “Abdominal cerrahi sonrası yoğun bakımda takip edilen hastalarda ultrasonografiyle rektus abdominis kas kalınlığının ölçümü ile yoğun bakım ünitesinde yatış süresi ve mortalite arasındaki ilişki” (2024)

- 72) Gürsoy, Canan, et al. "Rectus abdominis and rectus femoris muscle thickness in determining nutritional risk in critically ill patients: a prospective cohort study in Turkey." *BMJ open* 13.3 (2023): e071796.
- 73) Çelikyontar, Ahmet. "Yoğun bakım hastalarında usg eşliğinde yapılan kas ölçümlerinin malnütrisyon tarama testleri ile ilişkisinin araştırılması" (2022)
- 74) Yang, Ming-Chieh, et al. "Thickness of rectus abdominis measured by ultrasound in critically ill patients after abdominal surgery: A retrospective cohort study." *European Journal of Anaesthesiology* | *EJA* 38.7 (2021): 684-691.
- 75) Zambon, Massimo, et al. "Assessment of diaphragmatic dysfunction in the critically ill patient with ultrasound: a systematic review." *Intensive care medicine* 43 (2017): 29-38.
- 76) Tao, Kun-Ming, et al. "Glutamine supplementation for critically ill adults." *Cochrane Database of Systematic Reviews* 9 (2014).
- 77) Heyland, Daren K., et al. "A randomized trial of enteral glutamine for treatment of burn injuries." *New England Journal of Medicine* 387.11 (2022): 1001-1010.
- 78) Sun, Yueming, et al. "Glutamine on critical-ill patients: A systematic review and meta-analysis." *Annals of Palliative Medicine* 10.2 (2021): 1503520-1501520.
- 79) Apostolopoulou, Aikaterini, et al. "Effects of glutamine supplementation on critically ill patients: focus on efficacy and safety. An overview of systematic reviews." *Nutrition* 78 (2020): 110960.
- 80) Liang, Baofang, et al. "Glutamine enteral therapy for critically ill adult patients: An updated meta-analysis of randomized controlled trials and trial sequential analysis." *Clinical Nutrition* 43.1 (2024): 124-133.
- 81) Xiong, Kai, et al. "Effects of glutamine on plasma protein and inflammation in postoperative patients with colorectal cancer: a meta-analysis of randomized controlled trials." *International Journal of Colorectal Disease* 38.1 (2023): 212.
- 82) Wu, Jin-Ming, et al. "Parenteral glutamine supplementation improves serum albumin values in surgical cancer patients." *Clinical nutrition* 40.2 (2021): 645-650.

- 83) Garrel, Dominique, et al. "Decreased mortality and infectious morbidity in adult burn patients given enteral glutamine supplements: a prospective, controlled, randomized clinical trial." *Critical care medicine* 31.10 (2003): 2444-2449.
- 84) Xiong, Weichuan, and KeJian Qian. "Low-protein, hypocaloric nutrition with glutamine versus full-feeding in the acute phase in ICU patients with severe traumatic brain injury." *Neuropsychiatric Disease and Treatment* (2021): 703-710.



## 8. TABLOLAR DİZİNİ

|                                                                                                        | <u>Sayfa No</u> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Tablo 1:</b> Beden Kitle İndeksine göre malnutrisyon sınıflandırılması.....                         | 4               |
| <b>Tablo 2:</b> Nutrisyon durumunun değerlendirilmesi.....                                             | 5               |
| <b>Tablo 3:</b> Laboratuvar değerlerinin hasta grubuna göre tekrarlanma sıklıkları .....               | 7               |
| <b>Tablo 4:</b> Nutrisyon durumunu gösteren proteinler.....                                            | 10              |
| <b>Tablo 5:</b> Nutrisyonel Risk İndeksi Hesaplama Formülü ve Sınıflandırılması.....                   | 11              |
| <b>Tablo 6:</b> Prognostik Nutrisyonel İndeksi Hesaplama Formülü ve Sınıflandırılması.....             | 12              |
| <b>Tablo 7:</b> NRS-2002 Başlangıç taraması.....                                                       | 13              |
| <b>Tablo 8:</b> NRS-2002 Sonuç taraması .....                                                          | 13              |
| <b>Tablo 9:</b> Harris Benedict formülünün hesaplama formülü (8).....                                  | 19              |
| <b>Tablo 10:</b> Schofield formülü (8) .....                                                           | 19              |
| <b>Tablo 11:</b> Schofield formülüne göre BMH'na etki eden faktörler .....                             | 19              |
| <b>Tablo 12:</b> Prognostik Skorlama Sistemleri (56).....                                              | 24              |
| <b>Tablo 13:</b> Organ Yetmezliği Skorlama Sistemleri (56) .....                                       | 24              |
| <b>Tablo 14:</b> APACHE II Skorlama Sistemi .....                                                      | 25              |
| <b>Tablo 15:</b> SOFA Skoru .....                                                                      | 26              |
| <b>Tablo 16:</b> Hastaların demografik özellikleri .....                                               | 34              |
| <b>Tablo 17:</b> Hastaların yatış tanıları ve ek hastalıkları .....                                    | 35              |
| <b>Tablo 18:</b> Hastaların APACHE_2 ve SOFA skorları .....                                            | 36              |
| <b>Tablo 19:</b> Hastaların NRS_2002 ve GKS skorları .....                                             | 36              |
| <b>Tablo 20:</b> Hastaların beklenen ölüm oranları.....                                                | 37              |
| <b>Tablo 21:</b> Hastaların beklenen ölüm oranları ile taburculuk şekillerinin karşılaştırılması ..... | 38              |
| <b>Tablo 22:</b> Hastaların mekanik ventilatör sürelerinin karşılaştırması .....                       | 38              |
| <b>Tablo 23:</b> Hastaların hastane yatış sürelerinin karşılaştırılması .....                          | 39              |

|                                                                                                          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tablo 24:</b> Hastaların tekrarlayan RAM ölçümlerinin karşılaştırması.....                            | 39 |
| <b>Tablo 25:</b> Hastaların tekrarlayan RFM ölçümlerinin karşılaştırması .....                           | 40 |
| <b>Tablo 26:</b> Hastaların tekrarlayan Albumin ölçümlerinin karşılaştırması.....                        | 41 |
| <b>Tablo 27:</b> Hastaların tekrarlayan Crp ölçümlerinin karşılaştırması.....                            | 42 |
| <b>Tablo 28:</b> Hastaların kan, idrar, trakeal aspirat kültür üremelerinin gruplara göre dağılımı ..... | 43 |





## 9. ŞEKİLLER DİZİNİ

|                                                                                    | <b><u>Sayfa No</u></b> |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <b>Şekil 1:</b> USG ile rektus abdominis kalınlığı ölçümü .....                    | 30                     |
| <b>Şekil 2:</b> USG ile rektus femoris kalınlığı ölçümü .....                      | 31                     |
| <b>Şekil 3:</b> Hastaların gruplara cinsiyet dağılımları .....                     | 33                     |
| <b>Şekil 4:</b> Hastaların taburculuk şekilleri .....                              | 37                     |
| <b>Şekil 5:</b> Hastanın RAM ölçümlerinin zamansal değişimi .....                  | 40                     |
| <b>Şekil 6:</b> Hastanın RFM ölçümlerinin zamansal değişimi .....                  | 41                     |
| <b>Şekil 7:</b> Hastaların tekrarlayan Albumin ölçümlerinin grafiği .....          | 42                     |
| <b>Şekil 8:</b> Hastaların tekrarlayan Crp ölçümlerinin grafiği .....              | 43                     |
| <b>Şekil 9:</b> Hastaların kan, idrar, trakeal aspirat kültür üreme oranları ..... | 44                     |