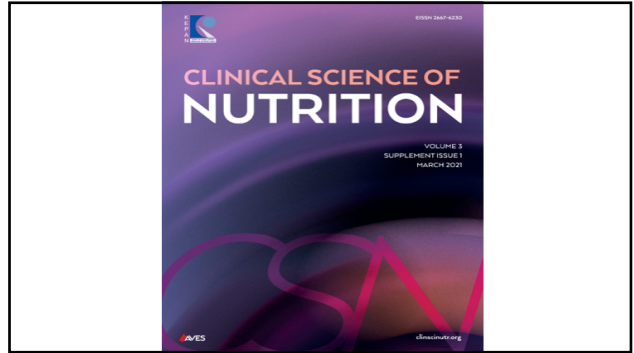


## KRİTİK HASTALIKTA NÜTRİSYON

**Prof. Dr. Murat GÜNDÜZ**  
 Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi  
 Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD  
 Yoğun Bakım Bilim Dalı



### Açlık ve Hastalığa Bağlı Malnütrisyon

- Metabolik hız
- Protein katabolizması
- Protein sentezi
- Protein döngüsü
- Azot balansı
- Glukoneogenez
- Ketoz
- Glukoz döngüsü
- Kan glukozu
- Tuz ve su birikimi
- Plazma albümin

Basit Açlık

Stres Açlığı

Clinical Nutrition 36 (2017) 651–662

Contents lists available at ScienceDirect

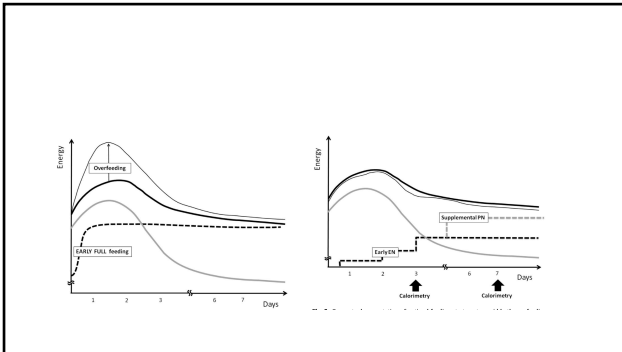
### Clinical Nutrition

journal homepage: <http://www.elsevier.com/locate/clinu>

**Review**

**Indirect calorimetry in nutritional therapy. A position paper by the ICALIC study group**

Taku Oshima<sup>a</sup>, Mette M. Berger<sup>b</sup>, Elisabeth De Waele<sup>c</sup>, Anne Berit Guttorfsmen<sup>d, e, f</sup>, Claudia-Paula Heidegger<sup>g</sup>, Michael Hiesmayr<sup>h</sup>, Pierre Singer<sup>i</sup>, Jan Wernerman<sup>j</sup>, Claude Pichard<sup>k, \*</sup>



Zanten et al. Critical Care (2019) 23:268  
<https://doi.org/10.1186/s13054-019-2602-5>

### Nutrition therapy and critical illness: practical guidance for the ICU, post-ICU, and long-term convalescence phases

Arthur Raymond Hubert van Zanten<sup>1,2</sup>, Elisabeth De Waele<sup>3,4</sup> and Paul Edmund Wischmeyer<sup>5</sup>

Acute Phase Day 1-4	Post Acute ICU Phase > Day 5	Post ICU Phase	Post Hospital Discharge
Progressive Feeding (prevent Overfeeding)	Early Mobilization	Exercise	Rehabilitation
<b>Calories</b> Set at 70% of predictive equations or 100% of indirect calorimetry	<b>Calories</b> Increase to 125% of predictive equations or 125% of indirect calorimetry or 30 kcal/kg/day	<b>Calories</b> Increase to 150% of predictive equations or 150% of indirect calorimetry or 35 kcal/kg/day	<b>Calories</b> Increase to 150% of predictive equations or 150% of indirect calorimetry or 35 kcal/kg/day
<b>Target 1</b> Day 4 - 100%	<b>Target 2</b> Post-ICU Target ICU Discharge	<b>Target 3</b> Convalescence Target	<b>Target 3</b> Convalescence Target
<b>Proteins</b> Minimum protein intake 1.3 g/kg/day. NB: During enteral nutrition target achieved is lower (60-80%) consider 1.5 grams/kg/day	<b>Proteins</b> Increase protein intake to 1.5-2.0 grams of protein/kg/day. Consider prolonged enteral nutrition, oral nutrition supplements or protein supplements	<b>Proteins</b> Increase to 2.0-2.5 grams of protein/kg/day. Consider prolonged enteral nutrition, oral nutrition supplements or protein supplements	<b>Proteins</b> Increase to 2.0-2.5 grams of protein/kg/day. Consider prolonged enteral nutrition, oral nutrition supplements or protein supplements

## NUTRIC score

Variable	Range	Points
Age	<50	0
	50-75	1
	>75	2
APACHE II	<15	0
	15-20	1
	20-25	2
	>25	3
SOPA	<5	0
	5-10	1
	>10	2
Number of Co-morbidities	<2	0
	2-3	1
	>3	2
Days from hospital to ICU admission	<1	0
	1-3	1
	>3	2
IL-6	<1000	0
	>1000	1

NUTRIC Score<sup>1</sup>



Point	Category	Explanation
0-3	High Score	Associated with worse clinical outcomes (mortality, ventilation). These patients are the most likely to benefit from aggressive nutrition therapy.
4-5	Low Score	These patients have a low malnutrition risk.

Point	Category	Explanation
0-3	High Score	Associated with worse clinical outcomes (mortality, ventilation). These patients are the most likely to benefit from aggressive nutrition therapy.
4-5	Low Score	These patients have a low malnutrition risk.

ASPEN 2016

- GLIM kriterleri;
- **Risk altında durumunun** tanımlanmasını,
- Malnütrisyon **şiddetinin tanı ve derecelendirilmesini** içeren iki aşamalı bir yaklaşımı içerir.



ESPEN Guideline  
**ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition**  
 T. Cederholm<sup>1,2</sup>, R. Barazzoni<sup>3</sup>, P. Aretini<sup>4,5</sup>, P. Ballieux<sup>6</sup>, G. Biolo<sup>7</sup>, S.C. Bischoff<sup>8</sup>, C. Compher<sup>9</sup>, J. Correia<sup>10,11</sup>, T. Higashiguchi<sup>12</sup>, M. Holst<sup>1</sup>, G.L. Jensen<sup>13</sup>, A. Malone<sup>14</sup>, M. Muscarilli<sup>15</sup>, I. Nyulasi<sup>16</sup>, M. Pirlich<sup>17</sup>, E. Rothenberg<sup>18</sup>, R. Schneider<sup>19</sup>, S.M. Schneider<sup>20</sup>, M.A.E. de van der Schueren<sup>21</sup>, C. Sieber<sup>22</sup>, L. Valentini<sup>23</sup>, J.C. Yu<sup>24</sup>, A. Van Gossum<sup>25</sup>, P. Singer<sup>26</sup>

GLIM'e göre, malnütrisyon tanısı için en az

- 1 fenotipik kriter ve
- 1 etiyolojik kriter gereklidir.

Phenotypic Criteria	Etiologic Criteria
Weight loss (1) >5% within past 6 months or >10% beyond 6 months	Reduced food intake or assimilation <sup>a</sup>
Low body mass index (BMI) <20 if <70 years, or <22 if >70 years, or <18.5 if >70 years	50% of ER > 1 week, or any reduction for >2 weeks, or any chronic GI condition that adversely impacts food assimilation or absorption
Reduced muscle mass (body composition measuring techniques) <sup>b</sup>	Acute disease/injury, or chronic disease-related

- Şiddetli doku hasarı ve sepsis metabolik yanıt verir,
- Kas rezervuarından genel sirkülasyona amino asitler verilir
- İmmün fonksiyonunu optimize etmek ve inflammatuar yanıtı düzenlemek için yeni protein sentezi sağlanır.

Daniel PM. The metabolic homeostatic role of muscle and its function as a store of protein. *Lancet* 1977;2:446-8.

## Amino Acid Adequacy in Pathophysiological States<sup>1,2</sup>

Peter B. Soeters,<sup>3</sup> Marcel C. G. van de Poll, Wim G. van Gemert, and Cornelis H. C. Dejong  
 Department of Surgery, Maastricht University, 6200 MD, Maastricht, The Netherlands  
 J. Nutr. 134: 1575S-1582S, 2004.

- Hızlı vücut proteini oluşumu anabolik yetersizlikle sonuçlanır.
- Kas proteini kaybı protein kazanımını büyük ölçüde aşar
- Tüm vücut azot dengesi güçlü negatif hale gelir

## Amino Acid Adequacy in Pathophysiological States<sup>1,2</sup>

Peter B. Soeters,<sup>3</sup> Marcel C. G. van de Poll, Wim G. van Gemert, and Cornelis H. C. Dejong  
 Department of Surgery, Maastricht University, 6200 MD, Maastricht, The Netherlands  
 J. Nutr. 134: 1575S-1582S, 2004.

- İlimli travmaya veya hastalığa normal yanıt
- Hareketsizlik, iştahsızlık ve katabolizmayı içerir.
- Ancak yaralanma yerinde ve bazı dokularda proinflammatuar sitokinler tarafından modüle edilen protein akümülyasyonu vardır.

### Amino Acid Adequacy in Pathophysiological States<sup>1,2</sup>

Peter B. Soeters,<sup>3</sup> Marcel C. G. van de Poll, Wim G. van Gemert, and Cornelis H. C. Dejong  
Department of Surgery, Maastricht University, 6200 MD, Maastricht, The Netherlands  
J. Nutr. 134: 1575S–1582S, 2004.

- Hastalığın eşlik ettiği açlık sırasında, kas katabolizmasından türetilen amino asitler, glutamin ve benzeri diğer amino asitleri elde etmek için geri dönüşümsüz olarak ayrılırlar.
- Amino asitlerin etkili bir şekilde yeniden kullanılması engellenir ve zorunlu olarak tüm vücut seviyesinde protein katabolizmasına neden olur.

### Kritik hastalık çok çeşitlilik gösterir;

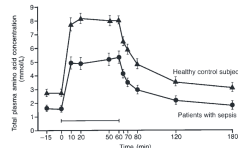
- Hastanın mevcut nutrisyonel statüsü,
- Metabolik ve hemodinamik durumu
- Nutrisyon tedavisinin özellikleri.

### Amino acid kinetics in patients with sepsis<sup>1-3</sup>

Wilfred Druml, Günther Heinzl, and Gunter Kleinberger

Am J Clin Nutr 2001;73:908-13.

- Sepsiste hip aminoasidemi, esansiyel ve non-esansiyel amino asitlerin dokulara klirensinde % 70'lik bir artışın bir sonucudur.



### Brief Communication

### Metabolic vs Nutrition Support: A Hypothesis

Peter A. Burke, MD<sup>1</sup>; Lorraine S. Young, RD, MS, CNSD<sup>2</sup>; and Bruce R. Bistrian, MD, PhD<sup>3</sup>

Journal of Parenteral and Enteral Nutrition  
Volume 34, Number 5  
September 2010 566-568  
© 2010 American Society for Parenteral and Enteral Nutrition  
10.1177/0144467310382763  
http://jpen.sagepub.com  
hosted at  
http://online.sagepub.com

- Yeterli ekzojen amino asit sağlanması
- Hem proteinin sentezini arttırarak, hem de inflamasyonu optimize ederek klinik sonuçları iyileştirebilir
- Kas protein kaybını azaltabilir



Clinical Nutrition

Volume 23, Issue 2, April 2004, Pages 273-280



ORIGINAL ARTICLE

### Muscle wasting and energy balance in critical illness ☆

Clare L Reid <sup>a, b, c, d, e</sup>, Iain T Campbell <sup>b</sup>, Rod A Little <sup>c</sup>

- Kritik hastalıkta katabolik sürecin ilk haftasında aşırı kas protein kaybı
- Uzamış kritik hastalıkta ise yaygın olarak ortaya çıkan kas atrofisi oluşur.

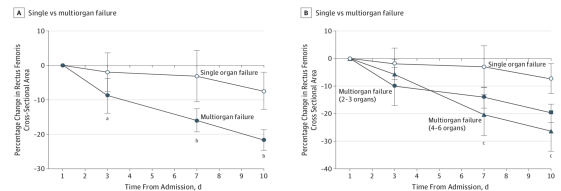
### Original Investigation | CARING FOR THE CRITICALLY ILL PATIENT

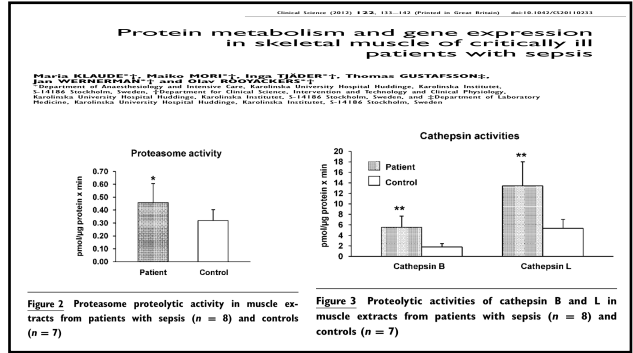
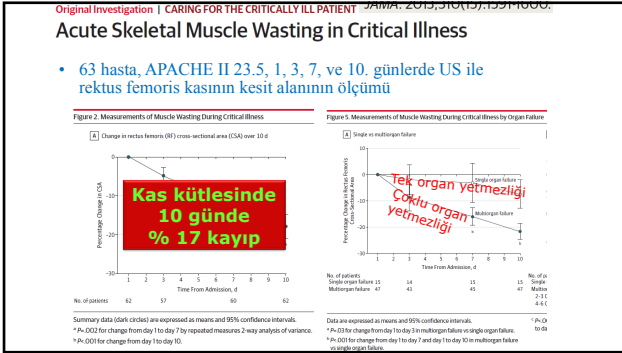
### Acute Skeletal Muscle Wasting in Critical Illness

Zudin A. Puthucherry, MRCP, Jaiaktry Rawal, MRCS; Mark McPhail, PhD; Bronwen Connolly, BSc; Gamunu Ratnayake, MRCP; Pearl Chan, MBBS; Nicholas S. Hopkinson, PhD; Rahul Phadke, FRCPath; Tracy Dew, MSc; Paul S. Sidhu, PhD; Cristiana Veloso, PhD; John Seymour, PhD; Chibwe C. Agley, MSc; Anna Selby, PhD; Marie-Liéb, PhD; Lindsay M. Edwards, PhD; Kenneth Smith, PhD; Anthea Rowlerston, PhD; Michael John Rennie, PhD; John Moxham, PhD; Stephen D. R. Harridge, PhD; Nicholas Hart, PhD;

JAMA. 2013;310(15):1591-1600.

Figure 5. Measurements of Muscle Wasting During Critical Illness by Organ Failure





Clinical Science (2013) 122, 132–142 (Printed in Great Britain) doi:10.1093/ctc/ctc122

### Protein metabolism and gene expression in skeletal muscle of critically ill patients with sepsis

Maria KLAUDE<sup>1,2</sup>, Maiko MORI<sup>1,2</sup>, Inga TJÄDER<sup>1,2</sup>, Thomas GUSTAFSSON<sup>1,2</sup>, Jan WERNERMAN<sup>1,2</sup> and Olav ROOYACKERS<sup>1,2</sup>

- Sonuç olarak, sepsisli kritik hastalarda görülen dramatik kas kaybı, protein degradasyonunun artmasından kaynaklanmaktadır.
- Bu, hem proteazom hem de lizozomal proteolitik sistemlerin artan aktiviteleri ile kolaylaştırılmaktadır.

International Journal of Vitamin and Nutrition Research (2011), 81, pp. 143–152. <https://doi.org/10.1024/0300-9831/a000058>. © 2013 Hogrefe AG.

### Protein Catabolism and Requirements in Severe Illness

- Ancak özellikle ne kadar fazla protein gereklidir?
- Metabolik olarak normal olanlarda sağlıklılardaki önerileri ayırır: **0,8 g / kg protein**
- Kritik hastalıkta ya diyet proteini ya da parenteral ya da enteral olarak **1,2 ve 1,5 g / kg protein**

Clinical Guidelines

**aspEN** AMERICAN SOCIETY FOR PARENTERAL AND ENTERAL NUTRITION

### Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.)

Stephen A. McClave, MD<sup>1</sup>; Beth E. Taylor, RD, DCN<sup>2</sup>; Robert G. Martindale, MD, PhD<sup>3</sup>; Malissa M. Warren, RD<sup>4</sup>; Debbie R. Johnson, RN, MS<sup>5</sup>; Carol Braunshweig, RD, PhD<sup>6</sup>; Mary S. McCarthy, RN, PhD<sup>7</sup>; Evangelia Davanos, PharmD<sup>8</sup>; Todd W. Rice, MD, MSc<sup>9</sup>; Gail A. Cresci, RD, PhD<sup>10</sup>; Jane M. Gervasio, PharmD<sup>11</sup>; Gordon S. Sacks, PharmD<sup>12</sup>; Pamela R. Roberts, MD<sup>13</sup>; Charlene Compher, RD, PhD<sup>14</sup>; and the Society of Critical Care Medicine<sup>15</sup> and the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition<sup>16</sup>

- SCCM ve ASPEN kılavuzları, protein veya amino asit alımını yüksek olarak önerir **2.0 g / kg**

Clinical Guidelines

**aspEN** AMERICAN SOCIETY FOR PARENTERAL AND ENTERAL NUTRITION

### Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.)

Stephen A. McClave, MD<sup>1</sup>; Beth E. Taylor, RD, DCN<sup>2</sup>; Robert G. Martindale, MD, PhD<sup>3</sup>; Malissa M. Warren, RD<sup>4</sup>; Debbie R. Johnson, RN, MS<sup>5</sup>; Carol Braunshweig, RD, PhD<sup>6</sup>; Mary S. McCarthy, RN, PhD<sup>7</sup>; Evangelia Davanos, PharmD<sup>8</sup>; Todd W. Rice, MD, MSc<sup>9</sup>; Gail A. Cresci, RD, PhD<sup>10</sup>; Jane M. Gervasio, PharmD<sup>11</sup>; Gordon S. Sacks, PharmD<sup>12</sup>; Pamela R. Roberts, MD<sup>13</sup>; Charlene Compher, RD, PhD<sup>14</sup>; and the Society of Critical Care Medicine<sup>15</sup> and the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition<sup>16</sup>

- SCCM / ASPEN kılavuzları,
- Şiddetli derecede yanık
- Çoklu travmaya maruz kalan hastalar ile
- Aşırı beslenmesine izin verilmeyen obez hastalara en az 2 g / kg (ideal vücut ağırlığı)
- Kritik statüde, aşırı beslenmesine izin verilmeyen, morbid obez hastalar için minimum protein miktarı olarak 2.5 g protein / kg (ideal vücut ağırlığı) önerilir

- ABA şiddetli derecede yanık hastaları için **protein 1.5 - 3.0 g/kg**
- ESPEN, hemen hemen tüm kritik hastalar için **protein 1.3 - 1.5 g/kg**
- ESICM **protein 1.8 g/kg**

- Erişkinlerde kritik hastalıkta optimum ve güvenli protein limiti ile ilgili klinik literatür sistematik olarak gözden geçirilmelidir.

#### Appropriate protein provision in critical illness: a systematic and narrative review<sup>1-3</sup>

L John Hoffer and Bruce R Bistrian

Am J Clin Nutr 2012;96:591-600.

- Sonuç olarak mevcut kanıtlar sınırlıdır ve çalışmaların kalitesi yetersizdir
- Ancak 2.0-2.5 g/kg protein (normal vücut ağırlığı) güvenli olduğunu ve kritik hastalığı olan çoğu erişkin hastada uygun olabileceğini kuvvetle önerilir
- Kritik hastalıkta uygun protein düzeyini belirlemek için iyi tasarlanmış klinik araştırmalara acil bir ihtiyaç vardır.

ARTICLE IN PRESS

Clinical Nutrition xxx (xxxx) xxx

Contents lists available at ScienceDirect

**Clinical Nutrition**

Journal homepage: <http://www.elsevier.com/locate/clinu>

ELSEVIER

Editorial

ESPEN expert statements and practical guidance for nutritional management of individuals with SARS-CoV-2 infection

- COVID-19, özellikle ileri yaşta ve polimorbid bireylerde en kötü sonuçlara ve daha yüksek mortaliteye sahiptir.
- YBÜ yatış süresinin uzunluğu, iskelet kası kütlesi ve işlev kaybı nedeniyle YBÜ'nün taburcu edilmesinden sonra da düşük yaşam kalitesine neden olur.

- COVID-19 enfeksiyonunda beslenme yönetimi üzerine özel bir çalışma olmadığından, Öneriler ESPEN yönergelerine, uzman görüşüne ve klinik deneyime dayanmaktadır.

ARTICLE IN PRESS

Clinical Nutrition xxx (xxxx) xxx

Contents lists available at ScienceDirect

**Clinical Nutrition**

Journal homepage: <http://www.elsevier.com/locate/clinu>

ELSEVIER

Editorial

ESPEN expert statements and practical guidance for nutritional management of individuals with SARS-CoV-2 infection

- Kritik hastalık sırasında günde 1.3 g / kg protein eşdeğeri aşamalı olarak verilebilir.
- Bu hedefin esas olarak zayıf hastalarda sağkalımı artırdığı gösterilmiştir.
- Obezitede, 1.3 g / kg "ayarlanmış vücut ağırlığı" protein verilmesi önerilir.

ARTICLE IN PRESS  
Clinical Nutrition xxx (xxxx) xxx  
Contents lists available at ScienceDirect  
**Clinical Nutrition**  
Journal homepage: <http://www.elsevier.com/locate/clinu>

Editorial  
**ESPEN expert statements and practical guidance for nutritional management of individuals with SARS-CoV-2 infection**

- Özellikle, kontrollü fiziksel aktivite ve mobilizasyon, beslenme tedavisinin yararlı etkilerini artırabilir.

ARTICLE IN PRESS  
Clinical Nutrition xxx (xxxx) xxx  
Contents lists available at ScienceDirect  
**Clinical Nutrition**  
Journal homepage: <http://www.elsevier.com/locate/clinu>

Editorial  
**ESPEN expert statements and practical guidance for nutritional management of individuals with SARS-CoV-2 infection**

- 1.3 g / kg / gün protein hedefine de gün geçtikçe ulaşılmaktadır.

RESEARCH LETTER Open Access

**Persistent hypermetabolism and longitudinal energy expenditure in critically ill patients with COVID-19**

John Whittle<sup>1</sup>, Jeroen Molinger<sup>1</sup>, David MacLeod<sup>1</sup>, Krista Haines<sup>1</sup>, Paul E. Wischmeyer<sup>1,2\*</sup> for the LEEP-COVID Study Group

**Table 1** Baseline characteristics, clinical care and outcomes, and indirect calorimetry measured resting energy expenditure in COVID-19 ICU patients

(A) Baseline characteristics (n = 22)				
Age (mean, range)	58 (31–88)			
Male sex (n, %)	13 (59)			
Race (n, %)				
African-American/Black	12 (54)			
Caucasian/White	7 (32)			
Hispanic	3 (14)			
BMI (mean, range)	30.7 (17.4–48.1)			
SOFA > 3 (n, %)	15			
Ventilator days (21-day study period only) (mean, sd)	14.4 (8.7)			
Mortality (21-day study period only) (n, %)	3 (14)			
Mortality (hospital mortality) (n, %)	4 (18)			
(B) Energy expenditure data		0.1–1.4	0.14–2.1	p value
Measured REE in absolute kcal/day (all patients) (median, IQR)	1505 (1123–2213)	1042 (1165–1467)	1789 (1770–3205)	< 0.05
Measured REE kcal/kg actual BW (non-obese, BMI < 30) (median, IQR)	19.2 (16.9–20.7)	26 (24.5–35.2)	29 (23–34.5)	< 0.05
Measured REE kcal/kg actual BW (obese, BMI > 30) (median, IQR)	17.5 (1.2–19.2)	21 (20–23.5)	31.5 (24.8–36)	< 0.05
Measured REE kcal/kg adjusted BW (obese, BMI > 30) (median, IQR)	20.1 (7–22.5)	26.3 (24–29)	32.5 (28.8–35.8)	< 0.05
Measured REE kcal/kg actual BW (all patients) (median, IQR)	19.1 (3.7–20.3)	26 (22–42)	30.4 (27–35.8)	< 0.05
(C) Clinical data		0.7–1.4	0.14–2.1	p value
Use of prone positioning (n, mean, sd)	12.3 (8.8)	7 (24)	12.2 (4.3)	0.12
Use of paralysis with neuromuscular blocker (n, mean, sd)	14.8 (8)	9.2 (1.7)	12.3 (3.4)	0.2
SOFA score (mean, sd)	9 (3.6)	9 (3.2)	9.5 (3.6)	0.5

- Covid 19 hastalarının YBÜ'de yatış süresince EE'de önemli farklılıklar ve progresif hipermetabolizma gelişebilmektedir.
- Bu süreç 21 gün süresince devam etmektedir.

**SONUÇ**

- Kritik hastalığın ilk 3 günü kalori basamaklı olarak artırılır.
- Yoğun bakım hastalarında nutrisyon tedavisinin bir parçası olmalıdır.
- Nutrisyonu, yaşam desteği önlemleriyle ilişkilendirmek sonuçları iyileştirme potansiyeline sahiptir.
- Protein gereksinimi kritik hastalıkta artar.
- Artmış protein ihtiyacını karşılamak kas kaybını önlemenin en önemli yollarından birisidir.

**KEPAN**

**KLİNİK ENTERAL PARENTERAL NUTRİSYON DERNEĞİ**

hmuratgunduz





