

**Klinik Araştırma**

## Yoğun Bakımdaki Sepsis Tanılı Hastalarda Enteral, Parenteral ve Kombine Enteral - Parenteral Beslenme: İnsülin İhtiyacı ve Kan Glukoz Düzeylerinin Değerlendirilmesi

Onur GÜRSU<sup>1</sup>, Şenay GÖKSU TOMRUK<sup>1</sup>, Zeliha TUNCEL<sup>1</sup>, Erkan ÇAKMAK<sup>2,a</sup>

<sup>1</sup>Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anestezi ve Reanimasyon Kliniği, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup>Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye

### ÖZ

**Amaç:** Bu çalışmada, yoğun bakımda sepsis tanılı diyabeti olmayan hastalarda enteral, parenteral ve kombine (enteral/parenteral) nutrisyonun insülin ihtiyacı ve kan glukoz düzeyleri üzerine olan etkilerinin araştırılması amaçlandı.

**Gereç ve Yöntem:** Bu çalışma bir Eğitim ve Araştırma hastanesinin üçüncü basamak Anesteziyoloji ve Reanimasyon yoğun bakım ünitesinde 01.12.2021-30.04.2022 tarihleri arasında gerçekleştirildi. Çalışmaya yoğun bakımda tedavi edilen ve Surviving Sepsis Campaign 3 protokolüne göre sepsis tanısı almış toplam altmış hasta dahil edildi. Hastalar randomize olarak her biri yirmi kişiden oluşan enteral nutrisyon grubu (n =20), parenteral nutrisyon grubu (n =20) ve kombine enteral - parenteral nutrisyon grubu (n =20) olarak üç kola ayrıldı. Tüm grupların saatlik kan şekerleri, hiperglisemi atak sayıları ve eksojen insülin ihtiyaçları ölçüldü.

**Bulgular:** Tek başına enteral nutrisyon ile beslenen grupta, hiperglisemi atak sayıları daha az ve insülin ihtiyacı en düşük düzeyde idi. Yalnızca parenteral nutrisyon verilen grupta hiperglisemi atak sayısı en fazla ve eksojen insülin düzeyi en yüksek idi.

**Sonuç:** Sepsis tanılı non-diyabetik yoğun bakım hastalarında, enteral beslenme, parenteral ve kombine beslenmeye kıyasla daha iyi kan şekeri regülasyonuna, daha az hiperglisemik atak sayısına ve daha düşük insülin dozu gereksinimine neden olmaktadır.

**Anahtar Sözcükler:** Yoğun Bakım, Sepsis, Enteral Beslenme, Parenteral Beslenme, Hiperglisemi.

### ABSTRACT

**Enteral, Parenteral and Combined Enteral – Parenteral Nutrition in Patients with Sepsis in Intensive Care Unit: Insulin Requirement and Assessment of Blood Glucose Levels**

**Objective:** Glycemic control is essential to successful treatment for critically ill patients in intensive care unit. Exogenous insulin is often required to maintain normoglycemia after enteral and parenteral nutritional support.

**Material and Method:** Randomly selected twenty people enteral group, twenty people parenteral group and twenty group combined enteral – parenteral patients were included in the study; who were hospitalized in the intensive care unit for surgical and internal reasons and were diagnosed with sepsis according to the "Surviving Sepsis Campaign" protocol.

**Results:** The blood glucose levels of patients who were fed enterally on the 1st and 3rd days were more stable and the number of hyperglycemic attacks was significantly lower than that of the other two groups. Also, the insulin dose used on the 3rd day in these patients was significantly (< 0.05) lower than in the other groups.

**Conclusion:** The dose of exogenous insulin and the number of hyperglycemic attacks are lower in enteral nutrition groups in intensive care patients with sepsis diagnosis compared to Parenteral and combined groups. Based on these results, nutrition and the route of administration of nutrition influences the circulating on insulin and blood glucose concentrations patterns. These findings may be aid to clinicians how to deal with sepsis if needed enteral and parenteral nutritional support.

**Keywords:** Intensive Care, Sepsis, Enteral Nutrition, Parenteral Nutrition, Hyperglycemia.

**Bu makale atıfta nasıl kullanılır:** Gürsu O, Göksu Tomruk Ş, Tuncel Z, Çakmak E. Yoğun Bakımdaki Sepsis Tanılı Hastalarda Enteral, Parenteral ve Kombine Enteral-Parenteral Beslenme: İnsülin İhtiyacı ve Kan Glukoz Düzeylerinin Değerlendirilmesi. Fırat Tıp Dergisi 2024; 29(1): 51-56.

**How to cite this article:** Gursu O, Goksu Tomruk S, Tuncel Z, Cakmak E. Enteral, Parenteral and Combined Enteral – Parenteral Nutrition in Patients with Sepsis in Intensive Care Unit: Insulin Requirement and Assessment of Blood Glucose Levels. Firat Med J 2024; 29(1): 51-56.

**ORCID IDs:** O.G. 0000-0001-7568-0950, Ş.G.T. 0000-0001-8197-0620, Z.T. 0000-0001-9577-6765, E.Ç. 0000-0002-0442-0630.

Nutrisyon desteği yoğun bakım ünitelerinde yatan hastalar için tedavinin önemli bir parçasıdır. Yetersiz beslenme, yoğun bakım ünitelerindeki kritik hastalarda hastanede yatış süresinin uzamasına ve nasokomiyal enfeksiyonlar, morbidite ve mortalitede artışa neden olmaktadır (1).

Sepsis, malnutrisyon gelişmesine neden olabildiği için nutrisyon desteği sepsis tanılı hastalar için oldukça

önemlidir. Yeterli nutrisyon desteği verilen hastalarda yara iyileşmesi ve immün sistem fonksiyonlarında düzelme olduğu belirlenmiştir (1, 2).

Yoğun bakım ünitelerinde sepsis tanısı ile tedavi edilen hastalarda, kan glukoz düzeyleri stres ile ilişkili olarak yükselebilmektedir. Hiperglisemi tedaviye yanıtı azaltmakta, iyileşme sürecini uzamakta, yoğun bakımda kalış süresinde, mortalite ve morbiditede artışa neden olmaktadır. Tüm bu nedenlerden dolayı hiperglisemi

<sup>a</sup>Yazışma Adresi: Erkan ÇAKMAK, Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye

Tel: 0424 233 3555

Geliş Tarihi/Received: 08.09.2023

e-mail: drcan\_23@hotmail.com

Kabul Tarihi/Accepted: 06.11.2023

gelişen hastalarda kan şekeri regülasyonu için insülin tedavisi gerekli olabilmektedir (3-6). Yoğun bakım ünitelerindeki hastalar için enteral nutrisyon öncelikli beslenme seçeneği olarak önerilmektedir. Ancak enteral beslenmenin kontrendike olduğu durumlarda veya tek başına enteral nutrisyon ile enerji ihtiyacının karşılanması mümkün değil ise beslenme için parenteral nutrisyon tercih edilebilir. Enteral ve parenteral (kombine) beslenme şekli, yoğun bakım hastalarında yeterli enerji miktarına ulaşmak için sık kullanılan bir stratejidir, ancak bu kombine beslenme şeklinin klinik sonuçları henüz geniş çapta değerlendirilmemiştir (7-9).

Bu çalışmada yoğun bakımda yatan ve diyabetik olmayan sepsis tanılı hastaların enteral, parenteral ve kombine beslenme yöntemlerinin kan glukoz düzeylerine, hiperglisemik atak sayısına ve eksojen insülin ihtiyacı üzerine olan etkileri araştırıldı.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Bu prospektif gözlemsel çalışma, bir eğitim ve araştırma hastanesi klinik araştırmalar etik kurulunun 18/11/2021 tarih ve B.10.1.TKH.4.34.H.GP.0.01/316 sayılı kararı ve Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi Akademik kurul onayı alınarak, aralık 2021 - nisan 2022 tarihleri arasında gerçekleştirildi. Tüm hasta yakınlarından aydınlatılmış imzalı onamları alındı. Çalışmaya üçüncü basamak yoğun bakım ünitesinde takip edilen sepsis tanısı konulmuş hastalardan; hemodinamisi stabil, onsekiz yaş üstü, APACHE II (Acute physiology and Chronic Health Evaluation) skoru 20'nin altında ve vücut kitle indeksi (VKİ) 18,5-30 kg/m<sup>2</sup> aralığında olan hastalardan hedef günlük kalorisine ulaşmış ve herhangi bir ölçümde kan şekeri 180 mg/dL'nin üzerinde olan toplam altmış hasta dahil edildi.

Diabetes mellitus, insülinoma, septik şok, steroid tedavisi alanlar, organomegali varlığı, akut/kronik renal yetersizliği, karaciğer yetersizliği, kalp yetmezliği, exitus olanlar ve kullanılan beslenme ürünlerine alerjisi olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Yoğun bakımda Surviving Sepsis Campaign 3 protokolüne göre sepsis tanısı alan ve hesaplanan hedef kaloriyi beslenme ile alan hastalar üç ayrı gruba ayrıldı. Grup 1 (n =20): Enteral beslenme grubu, grup 2 (n =20): Parenteral beslenme grubu ve grup 3 (n =20): Enteral ve parenteral (kombine) beslenme grubu.

Tüm hastalar hedef kaloriye ulaştıktan sonra beslenme protokolleri 72 saat süresince takip edildi. Tüm gruplarda 1. ve 3. günlerde dört saat aralıklarla kan şekeri ölçümleri arter hattından örnekleme alınarak biyokimya laboratuvarında yapıldı. Yaş, cinsiyet, VKİ, 1. gün APACHE ve SOFA (Sequential Organ Failure Assessment) skorları kayıt edildi.

Enteral beslenen hastalara enteral nutrisyon yapılabilmesi için nazogastrik sonda mideye yerleştirilerek mide oskültasyonu ile yeri doğrulandı. Parenteral nutrisyon uygulanacak hastalara ise subklavian veya internal juguler venden santral ven kateteri seldinger yöntemi ile steril olarak vena kava superiorun sağ atriума

açıldığı yere yerleştirildi. Kateterin konumu ve pozisyonu akciğer grafisi ile doğrulandı.

Hastaların bazal enerji tüketimi Harris-Benedict eşitliği ile hesaplandı. Hastaların toplam enerji tüketimi (TET) formülü;

$TET = BET \times AF \times SF \times IF$  eşitliği ile hesaplandı (BET: Bazal enerji tüketimi, AF: Aktivite faktörü, SF: Stress faktörü, IF: Isı faktörü).

Kullanılan nutrisyon solüsyonlarının içerikleri tablo 1'de gösterilmiştir.

**Tablo 1.** Kullanılan beslenme solüsyonların içeriği.

	Karbonhidrat	Aminoasit	Yağ
OLICLINOMELN4-550E® 1500 mL (910 kcal)	120 gr	33 gr	30 gr
NUTRISON (NUTRICIA) 500 mL (1 kcal/mL)	61,5 gr	20 gr	19,5 gr

Grup 1: Başlangıç olarak enteral yoldan 40 ml/saat Nutrison (Nutricia, Numil Gıda Ürünleri San. ve Tic. A. Ş., İstanbul, Türkiye) solüsyonu başlandı ve her 6 saatte bir mide rezidüsü miktarına bakıldı. Rezidü miktarı verilen enteral beslenme solüsyonunun %50'sinden az ise infüzyon hızı sırası ile 60, 80, 100 mL/saat olacak şekilde artırılarak hedef kaloriye ulaşıldı.

Grup 2: Parenteral beslenme için günlük kalori ihtiyacının tamamı Oliclinomel N4-550E (Baxter Healthcare Corporation lisansı ile EİP Eczacıbaşı İlaç Pazarlama A.Ş., İstanbul, Türkiye) solüsyonu şeklinde 20 ml/saat olarak başlandı ve 40-60-80 ml/saat olacak şekilde artırılarak hedef kaloriye ulaşıldı.

Grup 3: Kombine enteral ve parenteral beslenme için hesaplanan günlük kalori ihtiyacının %50'si enteral beslenme solüsyonu Nutrison® ile devamlı infüzyon şeklinde 20 ml/saat olarak başlandı ve hedeflenen kalori için 40ml/saat miktarına çıkarıldı. Günlük kalori gereksiniminin geri kalan %50'si ise Oliclinomel N4-550E® solüsyonu ile 40 mL/saat şeklinde uygulandı.

Tüm hastalara yoğun bakımda izlendikleri süre içinde gerekli olan günlük bazal sıvı gereksinimi Holliday ve Segar tarafından önerilen vücut ağırlığını temel alan yaklaşıma göre hesaplandı.

Çalışmada yer alan gruplar arasında homojenite sağlanabilmesi için tüm hastaların almakta olduğu tedaviler, sedasyon için kullanılan ilaçlar (remifentanil 0,05 mcg/kg/dk, midazolam 0,01 mg/kg/saat) ve ilaç dozları tüm gruplarda benzer şekilde idi.

Kan şekeri 180 mg/dL üzerinde ölçüldüğünde Kristalize insülin (Actrapid® HM 100 IU/mL flakon, Novo Nordisk Sağlık Ürünleri Tic. Ltd. Şti., İstanbul, Türkiye) intravenöz yoldan verildi. Eksojen insülin uygulaması ve dozu yoğun bakımın standart tedavi protokolü uygulamasına göre yapıldı. Kan şekeri ölçümleri 4 saat aralıklarla yapıldı. Kan gazı örneklemesinde kan glukoz düzeyi kaydedildi. Uygulanan eksojen insülin miktarı kaydedildi. Yoğun bakımımızın standart tedavi protokolünde aşağıdaki tabloya göre eksojen insülin uygulaması yapılarak kaydedildi (Tablo 2).

**Tablo 2.** Yoğun bakım regüler insulin uygulama protokolü (non-diabetik).

Glukoz değeri mg/dL	Regüler insulin dozu (IU)
180-200	1
200-220	2
220-240	3
240-260	4
260-280	5
280-300	6

Çalışma sırasında kan şekerinin 70 mg/dl'nin altında olması hipoglisemi olarak tanımlandı. Hipoglisemi gelişmesi durumunda %10 dekstroz solüsyonu hastanın kilosuna ve kan şekerine göre hesaplanarak venöz yoldan uygulandı Hastalarda hipoglisemi düzeleneye kadar kan glukoz düzeyi kontrolleri yapıldı.

### Güç Analizi

Çalışmaya dahil edilecek hasta sayısının yeterliliğini belirlemek amacıyla G\*Power (v3.1.9) programı kullanılarak güç analizi yapıldı. Çalışmanın gücü 1-β (β=II. tip hata olasılığı) olarak ifade edilmekte ve %80 güce sahiptir. Cohen tarafından belirlenen etki büyüklüğü katsayılarına göre etki büyüklüğü (d =0,48) gözleneceği varsayılarak örneklem sayısının her bir grup için en az 20 olgu olması gerektiği saptanmıştır.

### İstatistiksel Analiz

Verilerin analizinde SPSS-2 İstatistik programı (version 25.0, IBM Corporation, Armonk, New York, USA) kullanılmış olup tanımlayıcı ve ilişkisel analizler yapıldı. Kolmogorov Smirnov testi ile verilerin dağılımının normalliğine bakıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (Ortalama, Standart sapma, frekans) yanısıra parametrik veriler karşılaştırmak için bağımsız örneklem t test, Wilcoxon Signed Rank testi ve Tukey HSD (Honestly Significant Difference) post hoc testi kullanıldı. Non parametrik veriler karşılaştırmak için Ki Kare ve Kruskal Wallis testi kullanıldı.

## BULGULAR

Bu çalışmada yer alan hastalara ait demografik veriler tablo 3' de gösterilmiştir.

**Tablo 3.** Demografik veriler (Yaş, cinsiyet, VKİ, 1. gün SOFA ve APACHE II skoru, günlük kalori ihtiyacı).

	Grup 1	Grup 2	Grup 3	p değeri
	Ort.±SS	Ort.±SS	Ort.±SS	
Yaş (yıl)	69,9±12,7	63,4±17,1	61,9±9,6	0,151*
Cinsiyet (erkek) n (%)	9 (30,0)	12 (40,0)	9 (30,0)	0,549 †
SOFA	5,7±1,0	6,3±1,7	6,4±1,4	0,233* *
APACHE II	17,9±2,2	18,3±1,4	17,1±2,1	0,169**
VKİ (kg/m <sup>2</sup> )	26,3±1,1	26,7±1,6	27,3±1,5	0,092**
Günlük kalori (Kcal)	2104,1±231,6	2180,2±324,9	2059,6±163,4	0,308*

\*Tek yönlü varyans analizi, \*\*Kruskal-Wallis testi, †Ki kare testi, Ort.: Ortalama, SS: Standart sapma, APACHE: Acute physiology and Chronic Health Evaluation, SOFA: Sequential Organ Failure Assesment kg/m<sup>2</sup>:Kilogram/metrekaare, Kcal: Kilo**k**alori.

Hastaların yaş, cinsiyet, VKİ, 1. gün SOFA ve APACHE II skoru ve günlük kalori ihtiyacı açısından gruplar arasında farklılık tespit edilmedi, p >0,05.

Tüm grupların üç gün süreyle ölçülmüş olan glukoz değerlerinin ortalaması, grupların hiperglisemik atak sayıları ve uygulanan total insülin dozları tablo 4' de verilmiştir.

**Tablo 4.** Glukoz düzeyi, hiperglisemi atak sayısı ve total ekzojen insülin dozunun gruplara göre dağılımı.

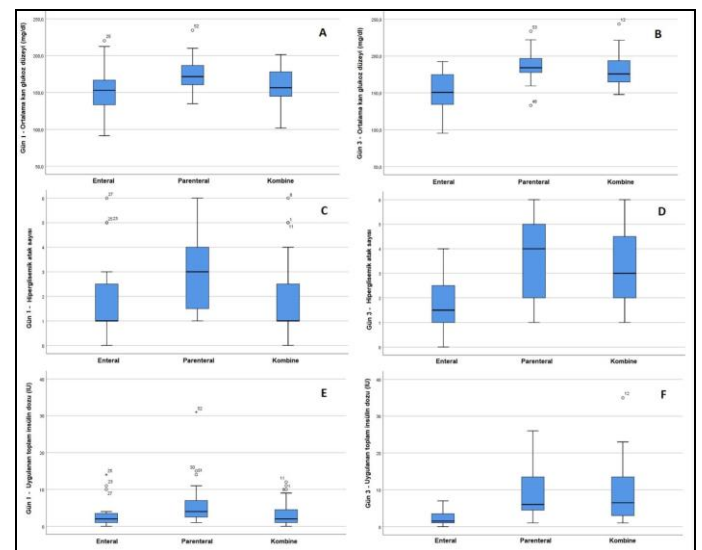
	Grup 1	Grup 2	Grup 3	p değeri	
	Medyan	Medyan	Medyan		
1. GÜN	Glukoz (mg/dl)	153,0 <sup>a</sup>	171,6 <sup>b</sup>	156,5 <sup>c</sup>	0,032*
	Hiperglisemi atak sayısı (Glukoz >180 mg/dL)	1,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>b</sup>	1,0 <sup>a</sup>	0,037**
	Total insülin dozu (IU)	2,0 <sup>a</sup>	4,0 <sup>b</sup>	2,0 <sup>a</sup>	0,020**
3. GÜN	Glukoz (mg/dl)	150,8 <sup>a</sup>	184,2 <sup>b</sup>	175,8 <sup>c</sup>	<0,001*
	Hiperglisemi atak sayısı (Glukoz >180 mg/dL)	1,5 <sup>a</sup>	4,0 <sup>b</sup>	3,0 <sup>c</sup>	<0,001**
	Total insülin dozu (IU)	1,5 <sup>a</sup>	6,0 <sup>b</sup>	6,5 <sup>c</sup>	<0,001**

\*Tek yönlü varyans analizi \*\*Kruskal-Wallis testi Ort., <sup>a, b, c</sup>: Gruplar arası farklılıklar.

Glukoz değeri grup 2' de grup 1 ve grup 3' e göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu, p =0.032. Hiperglisemi atak sayısı ve total ekzojen insülin dozu grup 2' de grup 1 ve grup 3' e göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek idi, p =0.037, p =0.020.

Üçüncü gün; Glukoz değerleri, hiperglisemi atak sayısı ve total ekzojen insülin dozu grup 2 ve 3' de Grup 1' e göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu, p <0.001.

Tüm grupların 1. ve 3. gün glukoz düzeyleri, hiperglisemi atak sayısı ve total ekzojen insülin dozunun gruplara göre dağılımları ayrıca şekil 1' de verilmiştir.

**Şekil 1.** 1. ve 3. gün glukoz, hiperglisemi atak sayısı ve total ekzojen insülin dozunun gruplara göre dağılımı.

Tüm grupların glukoz düzeyleri, hiperglisemik atak sayıları ve total ekzojen insülin dozlarının 1. gün ve 3.

gün değerlerinin karşılaştırmaları tablo 5' de verilmiştir.

**Tablo 5.** Glukoz düzeyi, hiperglisemi atak sayısı ve total ekzojen insülin dozunun 1. ve 3. gün değerlerinin karşılaştırılması.

	Glukoz			Hiperglisemi Atak Sayısı			Total Ekzojen İnsülin Dozu		
	1. gün	3.gün	p	1. gün	3.gün	p	1. gün	3.gün	p
<b>Grup 1</b>	151,9±34,7	152,5±27,3	0,955	1,9±1,7	1,6±1,2	0,521	3,1±3,9	2,4±2,2	0,965
<b>Grup 2</b>	175,5±23,4	<b>186,8±22,7</b>	<b>0,042</b>	3,1±1,7	3,7±1,6	0,206	6,6±7,0	8,9±7,0	0,239
<b>Grup 3</b>	159,2±25,2	<b>182,1±23,3</b>	<b>0,006</b>	2,0±1,8	<b>3,3±1,5</b>	<b>0,018</b>	3,5±3,9	<b>9,2±8,7</b>	<b>0,006</b>

Wilcoxon Signed Rank testi kullanılmıştır. Ort.: Ortalama, SS: Standart sap.

Grup 1' de 1. gün ve 3. gün ölçülen glukoz düzeyleri, hiperglisemi atak sayısı ve total ekzojen insülin dozu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı,  $p > 0.05$ . Grup 2' de 3.gün ölçülen glukoz değeri 1. güne göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek idi,  $p = 0.042$ . Grup 2' de 1. gün ve 3. gün hiperglisemi atak sayısı ve total ekzojen insülin dozunda istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi,  $p > 0.05$ . Grup 3' de 3.gün ölçülen glukoz, hiperglisemi atak sayısı ve total ekzojen insülin dozu 1.güne göre istatistiksel olarak anlamlı artmış olarak belirlendi,  $p = 0.006$ ,  $p = 0.018$ .

## TARTIŞMA

Bu çalışmada üçüncü basamak yoğun bakım ünitesinde sepsis tanısı ile takip edilen ve bilinen diyabet tanısı olmayan hastalarda, sadece enteral beslenme, sadece parenteral beslenme ve kombine (enteral – parenteral) nutrisyon uygulamalarının, kan glukoz düzeyleri, hiperglisemik atak sıklığı ve ekzojen insülin gereksinimi üzerindeki etkilerinin araştırılması amaçlandı.

Çalışmadaki tüm gruplar arasında, yaş, cinsiyet, VKİ, 1. gün SOFA ve APACHE II skoru ve günlük kalori ihtiyacı açısından anlamlı bir farklılık tespit edilmedi.

Yoğun bakım ünitelerinde yatan kritik hastalarda stres ve birçok faktöre bağlı olarak sıklıkla hiperglisemi gelişmektedir (9, 10). Bu hastalarda hiperglisemi durumunun gelişmesi hastanede yatış süresi, morbidite ve mortalite üzerinde olumsuz etkilere neden olabilmektedir. (10-15). Bu nedenle yoğun bakım hastalarında kan glukoz düzeylerinin sık takip edilmesi, kan şekeri regülasyonunun sağlanması ve hiperglisemik atakların önlenmesi önerilmektedir (16, 17).

Bu çalışmada yer alan tüm gruplarda herhangi bir zamanda ölçülen kan glukoz düzeyinin 180 mg/dL' nin üzerinde çıkması hiperglisemi olarak kabul edildi ve insülin tedavisi uygulandı. Beslenme protokolünün 1. gününde; tek başına parenteral nutrisyon verilen grupta (grup 2) ortalama kan glukoz düzeyi ve ekzojen insülin ihtiyacının diğer gruplardan daha fazla olduğu tespit edildi. Üçüncü günde bakılan ortalama kan glukoz düzeyi ve ekzojen insülin ihtiyacı ise sırasıyla 2. ve 3. gruplarda daha yüksek iken, sadece enteral nutrisyon verilen birinci grupta ise en düşük olarak belirlendi. Justo-Meirelles ve ark. (18) ve Campbell ve ark.(19), yapmış oldukları çalışmalarda da benzer şekilde yoğun bakım ünitelerinde enteral beslenme yapılan hastalarda ortalama serum glukoz düzeyinin parenteral nutrisyon alan hastalara göre daha düşük olduğunu bildirmişler-

dir. Tüm bu sonuçlar yoğun bakım hastalarında beslenme şeklinin kan glukoz düzeyi ile yakın ilişki içerisinde olduğunu göstermektedir.

Lidder ve ark.'nın (20) yapmış oldukları deneysel bir çalışmada, enteral + parenteral beslenme modelinde (kombine), glukoz düzeylerinin tek başına parenteral beslenme modellerine göre daha düşük olduğunu ve glisemi kontrolün daha iyi sağlandığını göstermişlerdir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlarda benzer şekilde kombine beslenen grupta kan şekeri düzeyleri tek başına parenteral beslenen gruba göre daha düşük tespit edildi.

Bu çalışmada, 1.gün ortalama hiperglisemi atak sayısı en fazla grup 2' de ölçüldü. Benzer şekilde 3. gün ölçümlerinde de hiperglisemi atak sayısı en fazla grup 2' de (sırasıyla grup 2, grup 3 ve grup 1) ölçüldü. Ayrıca 1. ve 3.günlerde ölçülen hiperglisemi atak sayıları grupların kendi içerisinde karşılaştırıldığında, grup 1' de anlamlı bir fark tespit edilmedi ve hiperglisemi atak sayısı en az olan gruptu. Grup 2' de hiperglisemi atak sayısı diğer gruplardan daha fazla idi, bununla birlikte 1. ve 3. günlerde ölçülen hiperglisemi atak sayıları karşılaştırıldığında grup 2 içerisinde anlamlı bir fark tespit edilmedi. Ancak grup 3' de 3. gün hiperglisemi atak sayılarında 1. güne göre anlamlı artış olduğu belirlendi. Bu sonuçlara göre yoğun bakımda sepsis tanısıyla izlenen hastalarda tek başına enteral nutrisyon verilmesi hiperglisemi atak sayılarını belirgin olarak azaltmaktadır. Enteral nutrisyon verilen hastalara ilave olarak parenteral nutrisyon eklendiği taktirde hiperglisemi ve hiperglisemi atak sayısında artış olduğu belirlendi. Bu çalışma farklı beslenme modelleri ile hiperglisemik atak arasındaki ilişkiyi ortaya koyması nedeniyle literatürde bir ilk olmaktadır.

Yapılan çalışmalarda, kritik hastalığı bulunan kişilerin hiperglisemik seyretmesi durumunda hastanede yatış sürelerinde ve mortalite oranlarında artış olduğu bildirilmiştir (4-6). Yoğun bakım ünitelerinde yatan hastalarda hiperglisemi sık görülmektedir. Bu hastalarda hiperglisemin nedenleri inflamasyon, stres hormonları nedeniyle insülin duyarlılığında azalma, karbonhidrat ağırlıklı nutrisyon ve glukokortikoidler gibi ilaçların yan etkileri olarak sıralanabilir (21, 22). Kritik hastalarda glisemik kontrol için evrensel olarak kabul edilmiş bir insülin rejimi yoktur. Bununla birlikte, genel olarak, optimum hedef değere (140 ila 180 mg/dl) ulaşmak için aralıklı subkütan rejim veya sürekli infüzyon şeklinde kısa etkili insülin preparatları kullanılmaktadır. Bu çalışmada hastaların kan glukoz düzeylerine göre önerilen dozlarda ekzojen insülin uygulaması

yapıldı. Hiperglisemide artış oldukça optimal kan şekeri düzeyini sağlayabilmek için hastalara verilen insülin dozlarında da artışlar oldu. Bu çalışmadaki gruplar arasında eksojen insülin ihtiyaçları, en fazla grup 2' de en az ise grup 1' de yani tek başına enteral beslenme verilen grupta yüksek idi. Hastaların eksojen insülin ihtiyaçlarının gruplara göre dağılımı şekil 1' de görülmektedir. İnsülin dozunda artış olması hastalarda daha fazla hipoglisemik atak gelişmesine neden olacağı için bu çalışmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda kan şekeri regülasyonu ve minimum insülin gereksinimi için enteral nutrisyonun en uygun beslenme şekli olduğunu düşünmekteyiz.

Sonuç olarak sepsis gibi kritik hastalık nedeniyle yoğun bakım ünitelerinde takip edilen hastalarda hipergliseminin ve hiperglisemik atakların azaltılabilmesi için

enteral nutrisyonun en uygun beslenme modeli olduğunu düşünmekteyiz. Enteral yoldan yeterli nutrisyon desteği alamayan hastalar için ise kombine beslenme metodu alternatif bir beslenme seçeneği olabilir. Kesin endikasyon mevcut değilse parenteral nutrisyondan kaçınılmasının hiperglisemiyi, hiperglisemik atak sayısını ve verilecek eksojen insülin düzeyini azaltacağı kanaatindeyiz. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar önemli olup ileride daha geniş çaplı, uzun süreli, çok merkezli çalışmaların yapılması gerektiğini düşünmekteyiz.

Bu çalışmadaki kısıtlılıklar; çalışmanın tek merkezde yapılmış olması, sadece sepsis tanılı hastaların seçilmiş olması ve uzun süreli hiperglisemik atak ve eksojen insülin ihtiyacı verilerinin olmamasıdır.

## KAYNAKLAR

- Jensen GL, Binkley J (eds), Hazards of overfeeding. In: Shikora SA, Martindale RG, Schwaitzberg SD (eds). Nutritional considerations in the intensive care unit. Kendall/Hunt Publishing Company; 2002: 111-3.
- Rochester DF, Esau SA. Malnutrition and respiratory system. Chest 1984; 85: 411-4.
- Heyland DK, Dhaliwal R, Drower JW et al. Canadian clinical practice guidelines for nutrition support in mechanically ventilated, critically ill adult patients. JPEN J Parenter Enteral Nutr 2003; 27: 355.
- Krinsley JS. Association between hyperglycemia and increased hospital mortality in a heterogeneous population of critically ill patients. Mayo Clin Proc 2003; 78: 1471.
- Becker CD, Sabang RL, Nogueira Cordeiro FM et al. Hyperglycemia in Medically Critically Ill Patients: Risk Factors and Clinical Outcomes. Am J Med 2020; 133: 568-574.
- Falciglia M, Freyberg M, Freyberg RW et al. Hyperglycemia-related mortality in critically ill patients varies with admission diagnosis. Crit Care Med 2009; 37: 3001-9.
- Petrozza PH, Prough DS: Postoperative and Intensive Care in Cottrell JE, Smith DS (eds) Anesthesia and Neurosurgery. St Louis, Mosby, (4th ed) 2001: 623-61.
- Sobotka L, Gündoğdu RH (editörler): Nutrisyon Desteği Teknikleri. Klinik Nutrisyonun Temelleri, 4.baskı, Ankara, BAYT Bilimsel Araştırmalar 2013: 348-415.
- Skipper A. Parenteral beslenme: Besler HT, İnanç N (editörler). Enteral ve Parenteral Nutrisyon, 3. Baskı, İstanbul, Nobel Tıp Kitabevi 2014: 281-300.
- Long MT, Sheehy AM, Coursin DB. The Search Continues for Optimal Intensive Care Unit Glucose Management and Measurement. Mayo Clin Proc 2017; 92: 1011-4.
- Krinsley JS, Chase JG, Gunst J et al. Continuous glucose monitoring in the ICU: Clinical considerations and consensus. Crit Care 2017; 21: 197.
- Van Hooijdonk RT, Mesotten D et al. Sweet Spot: Glucose Control in the Intensive Care Unit. Semin Respir Crit Care Med 2016; 37: 57-67.
- Lena D, Kalfon P, Preiser JC, Ichai C. Glycemic control in the intensive care unit and during the postoperative period. Anesthesiology 2011; 114: 438-44.
- Doola R, Greer RM, Hurford R Et al. Glycaemic variability and its association with enteral and parenteral nutrition in critically ill ventilated patients. Clin Nutr 2019; 38: 1707-12.

15. Badawi O, Waite MD, Fuhrman SA, Zuckerman IH. Association between intensive care unit-acquired dysglycemia and in-hospital mortality. *Crit Care Med* 2012; 40: 3180-8.
16. Shetty S, Inzucchi SE, Goldberg PA, Cooper D, Siegel MD, Honiden S. Adapting to the new consensus guidelines for managing hyperglycemia during critical illness: the updated Yale insulin infusion protocol. *Endocr Pract* 2012; 18: 363-70.
17. Davidson P, Kwiatkowski CA, Wien M. Management of Hyperglycemia and Enteral Nutrition in the Hospitalized Patient. *Nutr Clin Pract* 2015; 30: 652-9.
18. Justo Meirelles CM, de Aguilar-Nascimento JE. Enteral or parenteral nutrition in traumatic brain injury: a prospective randomised trial. *Nutr Hosp* 2011; 26: 1120-4.
19. Campbell J, McDowell JR. Comparative study on the effect of enteral feeding on blood glucose. *Br J Nurs* 2007; 16: 344-9.
20. Lidder P, Flanagan D, Fleming S et al. Combination of parenteral nutrition with parenteral nutrition to improve postoperative glucose control. *Br J Nutr* 2010; 103: 1635-41.
21. Pasquel F.J, Spiegelman, R, McCauley et al. Hyperglycemia during total parenteral nutrition: An important marker of poor outcome and mortality in hospitalized patients. *Diabetes Care* 2010; 33: 739-741.
22. Davidson P, Kwiatkowski C.A, Wien M. Management of Hyperglycemia and Enteral Nutrition in the Hospitalized Patient. *Nutr Clin Pract* 2015; 30: 652-9.
23. Jacobi J, Bircher N, Krinsley J et al. Guidelines for the use of an insulin infusion for the management of hyperglycemia in critically ill patients. *Crit Care Med* 2012; 40: 3251-76.