

KEPAN PARENTERAL NÜTRİSYON (PN) REHBERİ

KEPAN PARENTERAL NUTRITION GUIDELINES

Ferda Şöhret Kahveci¹, Salih Kutay Demirkan², Mutlu Doğanay³, İsmail Gömceli⁴, Kürşat Gündoğan⁵, Arzu Topeli⁶, Güzin Tümer⁷, Mehmet Uyar⁸, Osman Abbasoğlu⁹

¹Bursa Acıbadem Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Yoğun Bakım Bölümü, Bursa, Türkiye

²Hacettepe Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Klinik Eczacılık Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

³Ankara Şehir Hastanesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Cerrahi Onkoloji Bölümü, Ankara, Türkiye

⁴Antalya Bilim Üniversitesi, Memorial Medstar Antalya, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Antalya, Türkiye

⁵Erciyes Üniversitesi, Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye

⁶Hacettepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

⁷Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Uygulama Araştırma Merkezi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü Samsun, Türkiye

⁸Ege Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

⁹Hacettepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı Ankara, Türkiye

Atf vermek için: Kahveci F, Demirkan SK, Doğanay M, ve ark. KEPAN parenteral nütrisyon (PN) rehberi. *Clin Sci Nutr* 2022; 4(Supplement 2): S36-S63.

ÖZ

Beslenme desteği, hasta tedavisinin ayrılmaz bir parçasıdır. Bununla birlikte, günlük uygulamalarda beslenme tedavisi hedeflerine ulaşıldığını söylemek zordur. Bu nedenle klinik pratikte, beslenme tedavisi uygulamalarını kolaylaştırmaya yönelik girişimlere ihtiyaç vardır. Beslenme tedavisi gereken, fakat gastrointestinal sistemin işlevsel olmadığı ve oral ya da enteral nütrisyonun mümkün olmadığı hallerde, parenteral nütrisyon (PN) yapılması gerekir. Tüm dünyada tıp fakültesi, beslenme ve diyetetik fakültesi ve uzmanlık eğitimi müfredatları klinik beslenme konusunda genellikle yeterli değildir. Hekim, diyetisyen, hemşire, eczacı ve diğer sağlık profesyonellerine yönelik, PN endikasyonları, ürünlerin seçimi ve uygulanma şekli, hasta izlemi ve tedavi başlanması ve sonlandırılmasında yol gösterecek kısa, net ve pratik önerilere odaklı bir rehberin yararlı olacağını düşündük. Bu rehber, alanında deneyimli uzman bir ekip tarafından KEPAN çatısı altında hazırlanmış ve 28 kişiden oluşan KEPAN rehber grubunca onaylanmıştır.

Anahtar Kelimeler: bağırsak yetmezliği, karbonhidrat, lipitler, mineraller, parenteral nütrisyon, proteinler.

GİRİŞ

Malnütrisyon tüm dünyada yaygın bir sorundur. Malnütrisyon varlığında hastalıklarla mücadele zorlaşmakta, tedaviye uyum azalmaktadır. Öte yandan malnütrisyonun erken tanınması ve tedavisinin, morbidite ve mortaliteyi azalttığı iyi bilinmektedir. Bu nedenle beslenme destek tedavisi, tıbbi tedavinin ayrılmaz bir parçası olarak değerlendirilmeli, tüm hasta bireyler beslenme durumu ve beslenme destek tedavisi açısından değerlendirilmelidir. Buna rağmen, beslenme destek tedavisi uygulamaları halen istenilen düzeyde değildir. Bu bağlamda, bir yandan malnütrisyonun tanınması konusunda farkındalık ve eğitim çalışmaları gerekli iken, diğer yandan yetersiz beslenme saptanan olgularda, en uygun beslenme destek tedavisinin düzenlenmesine yönelik girişimlere ihtiyaç vardır.

Bu amaca yönelik olarak ESPEN tarafından Life Long Learning (LLL) programı kapsamında çevrimiçi ve yüz yüze kurslar düzenlenmekte, Türkiye'nin de dahil olduğu bazı ülkelerde bu kurslar ülkelerin kendi dillerinde yapılmaktadır. Söz konusu LLL programı ülkemizde 2005 yılından itibaren KEPAN Derneği tarafından başarı ile yürütülmektedir. Yılda iki kez yapılan bu kurslar büyük ilgi görmektedir ve olumlu geri bildirimler olmaktadır.

Hastalıklar için hazırlanan rehberler, bu hastalıkları tedavi eden hekim ve sağlık çalışanlarının, kanıta dayalı tedavi uygulamalarına yardımcı olmaktadır. Klinik uygulamalarda diyet düzenlemesinin ardından veya bununla eş zamanlı olarak sıklıkla oral, enteral, parenteral veya kombine beslenme tedavileri gerekmektedir. Pratik, net ve kısa önerilere odaklı rehberlerin, beslenme destek tedavisinin başarısını artırması beklenir. Bu bilgiler ışığında KEPAN

Derneği tarafından klinik nütrisyon rehberleri hazırlanması planlandı. "Oral Tamamlayıcı Nütrisyon Ürünleri (Oral Nutritional Supplements, ONS)" kullanımı, "Enteral Nütrisyon" ve "Parenteral Nütrisyon" başlığı ile toplam 3 rehber hazırlanması kararlaştırıldı.

Her bir rehber için, farklı uzmanlık alanlarından, klinik nütrisyon konusunda deneyimli uzmanlar davet edilerek rehber hazırlıklarına başlandı. Uzman grubu, hekim, diyetisyen, hemşire ve eczacı üyelerden oluşturularak, farklı bilim dallarının temsil edilmesi hedeflendi. Her bir rehber için birer rehber yöneticisi belirlendi. Üç rehber grubunun tüm üyeleri "KEPAN Genişletilmiş Rehber Grubu" olarak tanımlanarak, bir üye (OA) KEPAN genişletilmiş rehber grubu yöneticisi olarak belirlendi. Bu metin "Parenteral Nütrisyon" rehberidir ve toplam üç rehberlik serinin ikinci ürünüdür.

GEREKÇE

Bu rehber KEPAN Derneği Yönetim Kurulu'nun 24 Mayıs 2019 tarihli toplantısında alınan karar doğrultusunda hazırlandı. Bu toplantıda "Parenteral Nütrisyon" konusunda güncel bir rehber hazırlanmasının, bu alanda çalışan hekim, diyetisyen, hemşire ve eczacılar için yararlı olacağı görüşü ortaya çıktı. Bu amaçla kullanılabilir çeşitli uluslararası dernek rehberlerinin bulunmasına karşılık, güncel ihtiyaçlara yönelik sorun odaklı, kısa, net ve pratik öneriler içeren bir rehberin gerekli olduğu düşünüldü. Bunun yanında Türkçe bir rehberin, yabancı dil bilmeyenler için önemli olduğu vurgulandı. KEPAN'ın bilgi birikimi ve organizasyon gücü de bu rehberin hazırlanmasını kolaylaştırdı.

YÖNTEM

Parenteral Nütrisyon Rehberi Uzmanlar Grubu toplamda 9 uzmandan (2 İç Hastalıkları (ATİ, KG), 3 Genel Cerrahi (OA, MD, İG), 2 Anesteziyoloji ve Reanimasyon (FK, MU), 1 Eczacı (KD) ve 1 diyetisyen (GT) oluşmuştur. Anesteziyoloji ve Reanimasyon uzmanlarından biri (FK) grubun yöneticisi olarak belirlenmiştir. Tüm katılımcılardan ICMJE (International Committee of Medical Journal Editors) kurallarına uygun çıkar çatışması beyanları istenmiştir.

Birinci aşamada üç rehber yöneticisi ve genişletilmiş rehber grubu yöneticisi fiziksel ortamda toplantı yaparak, her bir rehber için konu başlığı/sorularından oluşan içeriği belirlemiştir. İçerik ve sorular, pratikte akla gelen sorunlar ve konuları kapsayacak şekilde oluşturulmuş, her bir rehberin içeriği için grup üyeleri tarafından tam uzlaşıya varılmıştır. Bu toplantıda PN alanında toplamda 22 konu başlığı belirlenmiştir.

İkinci aşamada rehber yöneticisi (FK) tarafından bu başlıklar, uzmanlık ve pratik alanları göz önünde tutularak ve her bir soru için uzmanlar grubu içinden en az 2 uzman grup üyesi belirlenerek, e-posta yoluyla gönderilmiştir. Üyelerden sorumlu oldukları her bir konu başlığı/soru için "öneri" ve önerilere ait ek bilgileri içeren "yorum" oluşturmaları istenmiştir. İçerikler hazırlanırken 2000 yılı sonrası yayınlanan Embase, PudMed ve Cochrane veri sistemlerinde yer alan meta-analizler, sistematik derlemeler ve randomize kontrollü İngilizce yayınlanmış çalışmaların değerlendirmeye alınması, bu tür yayınların yetersiz olduğu ya da hiç olmadığı başlıklarda sistematik derlemeler, prospektif ve retrospektif gözlemsel çalışmaların değerlendirilmesi planlanmıştır. Gerekli görülen alanlarda uluslararası beslenme rehberlerine de atıf yapılmıştır. Temel anahtar terim olarak "Parenteral Nutrition" kullanılmış ve bu terim, ilgili konu başlığıyla eşleştirilmiştir (ör: santral venöz kateter, immünonütrisyon, periferik parenteral nütrisyon vb.). Üyeler, çalışma özetlerini (çalışma, yıl, yazar, çalışma sonucu) görüşleri ile birlikte grup yöneticisine gereği halinde değerlendirilmek üzere e-posta yoluyla göndermiştir.

Önerilerin şu üç şekilde ifade edilmesi istenmiştir: i) Yapılmalıdır (güçlü öneri), ii) Yapılabilir (orta düzeyde öneri), iii) Bu konuda yeterli kanıt yoktur (kesin görüş bildirmeme)

Üçüncü aşamada her bir konu başlığının, rehber yöneticisi ve konu başlığından sorumlu grup üyeleri tarafından çevrim içi değerlendirilerek uzlaşıya varılması hedeflenmiştir.

Dördüncü aşamada tüm içeriğin PN çalışma grubuna sunulması ve yüz yüze toplantı dahilinde çalışma grubunun tam uzlaşıya vardığı ortak bir metin elde edilmesi öngörülmüştür.

Beşinci aşamada 22 soru ve öneriden oluşan metin her üç rehber üyesinin yer aldığı KEPAN Genişletilmiş Rehber Grubunda yer alan 28 uzmana e-posta ile gönderilmiştir. Modifiye Delphi yöntemi ile çevrimiçi olarak her bir konu başlığı/soruya ait önerilerin mevcut literatür, klinik pratikleri ve uzman görüşleri dahilinde 5-puanlı Likert ölçeğine (1 kesinlikle katılmıyorum, 5 kesinlikle katılıyorum) göre puanlaması istenmiştir. Üyelerin puanlamaların yanı sıra ek önerileri varsa değişim/ekleme önerilerinin nedenleri ve referanslarını içerecek şekilde serbest metin halinde ifade etmeleri istenmiştir. İlk turda puanlama sonunda ortanca değeri 4-5 olan ve 75 sentil değeri 4-5 olan önerilerin rehberlere dahil edilmesi, ortanca değeri 4'ten küçük olan önerilerin rehberlere alınmaması düşünülmüştür. İlk tur sonunda kabul edilmemiş, fakat ret de edilmemiş önerilerin (ortanca

değeri 4 ancak 75 sentil değeri<4), 2. turda söz konusu önerilere ait 1. tur ortanca ve 75 sentil değerleri ve varsa panelistlerin ek önerileri ile birlikte tekrar Likert ölçeği ile değerlendirilmek üzere gruba gönderilmesi planlanmıştır.

Delphi turları sırasında edinilen KEPAN Genişletilmiş Rehber Grubunun ek önerileri, PN rehber yöneticisi ve genişletilmiş rehber grubu yöneticisi (OA) tarafından değerlendirilerek, bilimsel kanıtlar doğrultusunda gerekirse revize edilmesi planlanmıştır. Delphi turlarına, tüm öneriler için kabul veya ret konusunda fikir birliği sağlanana kadar devam edilmesi planlanmıştır.

Rehber çalışması planlama aşamasında çalışmanın 13 ay içinde tamamlanması hedeflenmiştir.

Sonuçlar

COVID-19 salgını nedeni ile yüz yüze toplantıların yapılamaması ve çalışma grubunda yer alan doktorların yoğun iş yükü nedeni ile çalışma planlanan sürede bitirilemedi ve Kasım 2019-Aralık 2021 tarihleri arasındaki 25 aylık dönemde tamamlandı. İkinci aşama Ekim 2020'de sonuçlandırıldı. Üçüncü aşamaya ancak Şubat 2021'de başlanabildi ve Modifiye Delphi yöntemi ile uzlaşma çalışması Mayıs-Haziran 2021 tarihleri arasında yapıldı. Aralık 2021'de son revizyonlar tamamlandı. İlk 3 aşama, çalışma tasarımında planlandığı gibi çevrim içi olarak gerçekleştirildi. Delphi yöntemiyle ilk tur sonunda 22 maddeden 19'u (%84,4) kabul edildi. Reddedilen madde olmadı fakat 3 madde üzerinde tam uzlaşma sağlanamadı. Uzlaşma sağlanamayan 3 madde (3, 18, 20, sorular) (ortanca değer 4, 75. Persentil değeri: 3) öneriler doğrultusunda genişletilmiş rehber grubu başkanı ve grup yöneticisi koordinatörlüğünde geliştirilerek ikinci aşamada panelistler tarafından tekrar değerlendirildi. İkinci tur sonunda tüm bu maddeler de kabul edilerek, rehberin tüm maddeleri panelistler tarafından onaylandı. Birinci ve 2. Delphi turlarında, panelistler tarafından dil kullanımı ile ilgili değişiklik önerileri de oldu. Öneriler genişletilmiş rehber grubu başkanı ve grup yöneticisi tarafından gözden geçirilerek gerekli alanlarda düzenlemeler yapıldı. Uzlaşılan metin 28 paneliste son olarak gönderildi ve ek revizyon değişiklik önerisi olmadan onaylandı.

Çalışma sonucu oluşturulan KEPAN PN Kullanımı Uzlaşma Rehberi ekte verilmiştir.

Kapsam

Rehber içeriğinde PN tedavisinin endikasyonları, yöntemleri, komplikasyonları, erişim yolu seçimi, erişim yolu bakımı, kateter yerinin doğrulanması, PN ürünlerinin

içerikleri, stabilitesi, uygun saklama (depolama) ve kullanım yöntemleri, ürün içerikleri ve seçimi, torbalara ilaç eklenmesi, PN kullanımı ile hedeflere ulaşılması, hasta izlemi, tamamlayıcı PN, mikro-besinler gibi konulara yer verilmiştir.

Öneriler titiz literatür taramaları ile alanlarında uzman akademisyenler tarafından hazırlanmış, her bir soruya ait öneri ve yorum, en az 2 üye tarafından bağımsız olarak oluşturulmuş, üyeler kendi aralarında uzlaşmaya vardıldıktan sonra tüm PN grubu tarafından kaynakları eşliğinde değerlendirilmiş ve onaylanmıştır.

Sınırlamalar, Güçlü Yönler

Bu rehberin güçlü yönleri yanında bazı kısıtlılıkları da vardır. Rehber yöneticisi üyeleriyle fiziksel olarak yapılan ilk toplantıdan sonra pandemi koşulları nedeni ile dördüncü aşamada yapılması planlanan grup içi fiziksel toplantı yapılamamış, tüm süreç e-posta yoluyla ve çevrim içi olarak sürdürülmüştür. Büyük bir grup ile değerlendirmelerin çevrim içi yapılmış olması ve pandemi varlığı süreci uzatmış, çalışmanın planlanandan daha geç sürede tamamlanmasına sebep olmuştur. Bununla birlikte, beşinci aşamada Delphi tekniği ile anonim olarak değerlendirmelerin yapılmış olması, rehber üyelerinin yüz yüze ve kısıtlı süredeki toplantılarda olası ifade sınırlılığını engelleyerek uzlaşma dokümanının tarafsızlığına katkıda bulunmuştur. Çalışma disiplinler arasında mutlak iş birliği ile gerçekleştirilmiş, KEPAN'ın klinik nütrisyon alanındaki yeri, bilimsel birikimi ve birleştirici organizasyon gücü ile nütrisyon alanındaki tüm meslek gruplarının temsili ve katkısıyla oluşturulmuştur. Bununla birlikte, öneriler şimdiki kadar yayınlanmamış çalışmalara dayandığından, her zaman mutlak doğru hükümler olarak düşünülmemelidir. Bilimsel gelişmeye paralel olarak bu rehber içeriği de zaman içinde değişebilecek, güncellenme ihtiyacı olacaktır. Bu nedenle, bilimsel birikiminiz, rehber yayınlandıktan sonra yapılan çalışmalar ve kendi deneyiminizle birlikte bu rehberi uygulamanızın uygun olacağı kanaatindeyiz.

SONUÇ

Bu rehber klinik beslenme desteği gereken erişkinlerin tedavisinde görev alan doktor, diyetisyen, hemşire ve eczacılara ve diğer sağlık profesyonellerine yönelik olarak hazırlanmıştır. Klinik pratiklerinde beslenme destek tedavisi uygulayan, deneyimli ve ilgili tüm disiplinleri içeren bir uzmanlar grubu tarafından, titiz bir çalışma ile ortaya konulmuştur. Klinisyenler, daha detaylı bir bilgi ihtiyacı olması halinde, bu rehber temel oluşturan kaynakları irdelemeli, rehber önerilerinin yanı sıra, her klinik yaklaşımda olduğu gibi kişisel deneyimler ve hasta/hasta yakınları ile

paylaşılması kararlar ile tedaviyi yönlendirmelidir. Bu rehberin, günlük pratikte kullanımının kolay ve yararlı olacağını düşünüyor, klinik beslenme tedavisinin daha yaygın ve başarılı uygulamasına katkıda bulunacağına inanıyoruz.

Kısaltmalar

ASPEN: American Society for Parenteral and Enteral Nutrition

CRP: C-Reaktif Protein

EN: Enteral Nütrisyon

ESPEN: European Society for Clinical Nutrition and Metabolism

EVA: Etil Vinil Asetat

Gİ: Gastro-intestinal

G/L: Glikoz/Lipit

IJV: İnternal Jugular Ven

İK: İndirekt Kalorimetri

KEPAN: Klinik Enteral Parenteral Nütrisyon Derneği

KİKDE: Kateter İlişkili Kan Dolaşımı Enfeksiyonları

MCT: Orta Zincirli Yağ Asitleri (Medium Chain Triglycerites)

NRS: Nütrisyon Risk Taraması (Nutritional Risk Screening)

ONS: Oral Tamamlayıcı Ürünler (Oral Nutritional Supplements)

PICC: Periferden Yerleştirilen Santral Kateterler (Peripherally Inserted Central Catheters)

PN: Parenteral Nütrisyon

SV: Subklavyen Ven

US: Ultrasonografi

YB: Yoğun Bakım

Soru 1.

Hastanede yatan erişkin hastalarda parenteral nütrisyon (PN) endikasyonları nelerdir?

Öneri 1.

Beslenme tedavisi gereken, fakat gastrointestinal (Gİ) sistemin işlevsel olmaması nedeni ile oral ya da enteral nütrisyonun mümkün olmadığı, tolere edilemediği veya tek başına yeterli olamadığı durumlarda PN tedavisi uygulanmalıdır. Parenteral nütrisyon tek başına (total parenteral nütrisyon) ya da oral/enteral nütrisyonla birlikte (tamamlayıcı parenteral nütrisyon) uygulanabilir.

Yorum 1.

Beslenme tedavisi gerekliliği, primer malnütrisyon ya da akut veya kronik hastalık ilişkili malnütrisyon nedeni ile ortaya çıkabilir. Bu hastalarda Gİ sistem işlevsel değilse, diğer bir ifade ile Gİ yetmezlik varsa PN başlanmalıdır.

İntestinal obstrüksiyon, intraabdominal enfeksiyonlar, radyasyon enteriti, yüksek debili Gİ fistüller, inflamatuvar bağırsak hastalıkları, kısa bağırsak sendromu, ağır mukozit ve enteral erişim yolunun sağlanamaması başlıca PN endikasyonlarını oluşturur.

On altı randomize çalışmanın değerlendirildiği bir meta-analizde, yoğun bakım (YB) hastalarında enteral nütrisyon (EN) ve PN uygulamalarında mortalitenin farklı olmadığı, buna karşın EN grubunda enfeksiyöz komplikasyonların daha az görüldüğü ve YB yatış süresinin kıaldığı bildirilmiştir. Ancak aynı meta-analizde yapılan bir alt grup analizinde, aynı düzeyde enerji verilen EN ve PN arasında enfeksiyöz komplikasyonlar açısından fark olmadığı belirtilmektedir.¹ Gereğinden fazla enerji vermeden ve uygun hasta izlemi ile yapılan PN, YB hastalarında güvenlidir.

Yakın tarihli ve 23 randomize çalışma ve 6 478 YB hastasını içeren bir başka meta-analizde, YB hastalarında EN ile PN'ye göre kan dolaşımı enfeksiyonu sıklığının azaldığı ve hastanede yatış süresinin kıaldığı gösterilmiştir.² Bunun yanında mortalite açısından fark gözlenmemiş ve Gİ komplikasyonlar, EN grubunda daha fazla görülmüştür. Bu meta-analizde yer alan ve EN ile enfeksiyöz komplikasyonun azaldığını gösteren çalışmaların önemli bir kısmının, PN uygulamalarının tam bilinmediği eski tarihli çalışmalar olması dikkat çekicidir.

Çok merkezli randomize bir çalışmada, 3. günde PN başlanan YB hastalarında, 8. günde başlanınlara göre mortalitenin daha yüksek olduğu bildirilmiştir.³ Bir diğer randomize çalışmada, EN ile enerji gereksinimlerinin %60'ından azı karşılanabilen YB hastalarında, yatışının 4.

gününde başlanan tamamlayıcı PN ile enfeksiyöz komplikasyonların azaldığı gösterilmiştir.⁴

Enteral nütrisyonun uygun olmadığı nütrisyonel riski düşük olan kritik hastalarda (NRS 2002 <3 veya NUTRIC skoru <5) PN'ye ilk 7 gün içinde başlanması önerilmez. Ancak nütrisyonel yetmezlik açısından yüksek riskli olan (NRS 2002 ≥3 veya NUTRIC skoru ≥5) veya ağır malnütrisyonu olan (önceki ağırlığına göre son günlerde %10-15 kilo kaybı veya ideal vücut ağırlığı <%90 olan hastalar) kritik hastalarda EN'nin uygulanamaması veya yetersiz kalması durumunda PN'ye hemen başlanmalıdır.⁵

Cerrahi tedavi planlanan ağır malnütrisyonlu hastalarda ameliyat öncesi 7-10 gün beslenme tedavisi yapılması endikasyonu vardır.^{6,7} Bu yaklaşım ile mortalite değişmese de, ameliyat sonrası komplikasyonlar azalmaktadır. Enteral nütrisyonun mümkün olmadığı hastalarda pre-operatif beslenme tedavisi PN ile yapılmalıdır.

Hekimler EN ve PN kullanımına karar verirken Gİ sistem işlevini ve hasta metabolizmasını iyi değerlendirmeli ve buna göre karar vermelidirler. Gastrointestinal işlevi tam değerlendirmeden hemen tek başına EN kullanımına karar verilmesi, EN'ye bağlı Gİ komplikasyonlarda artış ve beslenme yeterliliğine ulaşamama ile sonuçlanabilir.²

KAYNAKLAR

1. Elke G, van Zanten AR, Lemieux M, et al. Enteral versus parenteral nutrition in critically ill patients: an updated systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Crit Care*. 2016;20(1):117. [\[CrossRef\]](#)
2. Zhang G, Zhang K, Cui W, Hong Y, Zhang Z. The effect of enteral versus parenteral nutrition for critically ill patients: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Anesth*. 2018;51:62-92. [\[CrossRef\]](#)
3. Casaer MP, Mesotten D, Hermans G, et al. Early versus late parenteral nutrition in critically ill adults. *N Engl J Med*. 2011;365(6):506-517. [\[CrossRef\]](#)
4. Heidegger CP, Berger MM, Graf S, et al. Optimisation of energy provision with supplemental parenteral nutrition in critically ill patients: a randomised controlled clinical trial. *Lancet*. 2013;381(9864):385-393. [\[CrossRef\]](#)
5. McClave SA, Taylor BE, Martindale RG, et al. Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2016;40(2):159-211. [\[CrossRef\]](#)
6. Heyland DK, Montalvo M, MacDonald S, Keefe L, Su XY, Drover JW. Total Parenteral Nutrition in the surgical patient: a meta-analysis. *Can J Surg*. 2001;44(2):102-111.
7. Lappas BM, Patel D, Kumpf V, Adams DW, Seidner DL. Parenteral nutrition indications, access, and complications. *Gastroenterol Clin North Am*. 2018;47(1):39-59. [\[CrossRef\]](#)

Soru 2.

Parenteral nütrisyon ürünleri hangi koşullarda ve ne kadar süre ile saklanmalıdır?

Öneri 2.

Hastane dolumu parenteral nütrisyon (PN) ürünleri, doğrudan güneş ışığına maruziyetten korunarak oda sıcaklığında 24 saat içerisinde kullanılmalı, 24 saatin sonunda torbada ürün kalmış olsa bile torba infüzyon seti ile birlikte atılmalı ve yeni ürün takılmalıdır. Parenteral nütrisyon torbasına serum seti takılmamış veya herhangi bir ekleme (eser element, ilaç gibi) yapılmamış ve torbanın asepsisi bozulmamış ise, buzdolabı rafında 4°C (2°C-8°C)'de 7 güne kadar saklanabilir.

Kullanıma hazır çok bölmeli PN ürünleri raf ömrü ve stabilite açısından üretici firma önerileri dikkate alınarak ve dış kılıfları korunarak, oda sıcaklığında (25°C'nin altında) saklanmalıdır. Oda sıcaklığında genellikle 12 ile 24 ay raf ömrüne sahip olan kullanıma hazır PN ürünleri, bölmeler arası bağlantılar açılarak aktive edildikten sonra buzdolabında (4°C) 7 gün süreyle saklanabilir. Buzdolabından çıkarıldıktan sonra oda sıcaklığında ve doğrudan güneş ışığına maruz bırakılmadan 24 saat içinde hastaya verilmelidir. Hastane dolumu PN ürünleri için geçerli olan kurallar, aktive edilmiş ve kullanıma hazır çok bölmeli PN ürünleri için de geçerlidir.

Yorum 2.

Parenteral nütrisyon ürünleri hastane dolumu ve kullanıma hazır çok bölmeli PN ürünleri olmak üzere iki çeşittir. Hastane dolumu PN ürünlerinin hazırlama ve uygulamasında kullanılan solüsyon, ilaç, araç-gereç ve ekipmanlar üretici önerisine göre depolanmalıdır. İlaç ve malzemeler yerden yüksek raflarda saklanmalıdır. Kullanım öncesi her ürünün kutusu hasar ve son kullanım tarihi açısından incelenmelidir.¹ Parenteral nütrisyon ürünlerinin saklanması için kullanılan soğutucuların sıcaklığı monitörize edilmelidir.²

Hastane dolumu PN ürünlerinin buzdolabında (2°C-8°C) 9-10 güne kadar saklanabileceği yönünde öneriler bulunmaktadır.^{3,4} Ancak, PN solüsyonlarına eklenen makro- ve mikro- besin öğeleri, bazı ilaçlar ile pH, oksijen, gün ışığına maruz kalma, ortam sıcaklığı, torba özellikleri, dolum işlemi ve depolama gibi besin dışı faktörler PN karışımlarının stabilitesini değiştirdiği için bu solüsyonların saklama süresi de etkilenmektedir.⁵ Saklama süresinin uzaması, vitaminler gibi bazı bileşenlerin özelliklerinin bozulmasına ve biyoyararlanımlarının azalmasına neden olmaktadır. Parenteral nütrisyon torbasına serum seti

takılmadığında, herhangi bir ekleme (eser element, ilaç gibi) yapılmadığı ve torbanın asepsisi korunduğunda, buzdolabında 4°C (2°C-8°C)'de 7 güne kadar saklanabilir.^{1,6} Hastane dolumu PN ürünlerinin oda sıcaklığında 7 güne kadar sterilitesini koruduğu bildirilmekle birlikte, saklama süresinin uzaması bakteriyel üremeyi tetikleyebilmektedir.^{7,8} Oksijen, eser elementler, sıcaklık ve güneş ışığına maruz kalma ile peroksidasyon önemli ölçüde artar. Bu nedenle solüsyonların ışıktan korumalı EVA (Etil Vinil Asetat) torba ve ışıktan korumalı set ile uygulanması, makro- ve mikro-besin öğelerinin peroksidasyonunu önlemeye yardımcı olur. Parenteral nütrisyon karışımlarına lipit eklendikten 24 saat sonra peroksidasyon meydana gelmekte ve saklama süresi uzadıkça peroksidasyon da artmaktadır. Özellikle çoklu doymamış yağ asidi içeriği yüksek lipit emülsiyonları peroksidasyona daha yatkındır. Oksijen geçirgenliği olmayan çok katlı torbaların kullanılması, karışımın ışıktan korunması ve buzdolabında saklanması stabilite açısından olumlu sonuçlar verdiği için, PN karışımının raf ömrünü de etkilemektedir.⁵ Dolumdan sonra 24 saat içinde kullanılmayan PN torbası, serum seti takılmamışsa veya torbaya herhangi bir ekleme yapılmamışsa buzdolabında (2°C-8°C) 7 güne kadar saklanabilir ve oda sıcaklığında (25°C altında) 24 saat süre ile uygulanabilir.^{5,7}

Vitaminlerin stabilitesi düşük olduğundan, uygulamadan hemen önce karışıma eklenmesi önerilmektedir.^{3,7,9,10} Çok katlı torbalar kullanıldığında vitaminlerin PN karışımları içerisinde 4°C sıcaklıkta 7 güne kadar oksidasyona uğramadığı gösterilse de, fotodegradasyon, torba yüzeyine tutunma gibi vitaminlerin diğer stabilite sorunları değerlendirilmemiştir.¹¹

Saklama süresinin uzaması veya yüksek sıcaklıklarda saklanması, PN karışımına eklenmiş eser elementlerin hastaya ulaşan miktarında azalmaya ve formülde yer almayan eser element kontaminasyonunun ortaya çıkmasına neden olmaktadır.¹²

Kullanıma hazır çok bölmeli PN ürünlerinin avantajları arasında uzun raf ömrüne sahip olmaları yer almaktadır.⁷ Ancak, bu ürünler de ışığa maruz kalmamalı ve dondurulmamalıdır.⁶ Oda sıcaklığında üretici firma önerileri doğrultusunda genellikle 12 ile 24 ay raf ömrüne sahip olan kullanıma hazır PN ürünleri, bölmeler arası bağlantılar açılarak aktive edildikten sonra buzdolabında (4°C) 7 gün boyunca saklanabilir.⁶ Buzdolabından çıkarıldıktan sonra oda sıcaklığında doğrudan güneş ışığına maruz bırakılmadan 24 saat içinde tüketilmelidir.⁶ Hava geçirmez çok katmanlı plastik kılıflar, ürünü dış ortamdaki oksijen, gün ışığı, soğuk, sıcak, oksidatif stres ve toksisiteden koruyarak raf ömrünün uzamasına yardımcı olur. Ürünün iç kılıfı ile dış

kılıfı arasına bir oksijen emici eklenmiştir. İç kılıf EVA'dan oluşur ve lipitlerle uyumludur. Dış kılıf materyali hangi malzemeden yapılırsa yapılsın, paketlemeden önce cihazdan mümkün olduğunca fazla havanın alınması önemlidir. Hastane dolumu torbalar için geçerli olan kurallar aktive edilmiş olan kullanıma hazır çok bölmeli PN ürünleri için de geçerlidir.⁹

KAYNAKLAR

1. Mirtallo J, Todd C, Johnson D, et al. A.S.P.E.N. Safe practice for parenteral nutrition. *JPEN J Parenter Enter Nutr.* 2004;28:39-70.
2. Sağlık Bakanlığı TC, Müdürlüğü THG. Total parenteral Nütrisyon için Güvenli Uygulama Rehberi 2010. Available at: <https://www.saglik.gov.tr/TR,11020/total-parenteral-nutrisyon-icin-guvenli-uygulamalar-rehberi-201044.html:1-12> (Güncelleme; 08/11/2016).
3. Tripp MG, Menon SK, Mikrut BA. Stability of total nutrient admixtures in a dual-chamber flexible container. *Am J Hosp Pharm.* 1990;47(11):2496-2503. [CrossRef]
4. USP<797> Guide book to Pharmaceutical Compounding-Sterile Preparations. Convention. Rockville, MD: United States Pharmacopeia; 2019. Available at: www.usp.org.
5. Hardy G, Puzovic M. Formulation, stability and administration of parenteral nutrition with new lipid emulsions. *Nutr Clin Pract.* 2009;24(5):616-625. [CrossRef]
6. Mülebach S, Franken C, Stanga Z, Chapter 10. *Practical Handling of AIO Admixtures - Guidelines on Parenteral Nutrition. GMS Ger Medical Sci.* 2009;7:1-8.
7. Bischoff SC, Kester L, Meier R, Radziwill R, Schwab D, Chapter 8. *Thul P and Working Group for Developing the Guidelines for Parenteral Nutrition of the German Association for Nutritional Medicine. Organisation, Regulations, Preparation and Logistics of Parenteral Nutrition in Hospitals and Homes; the Role of the Nutrition Support Team – Guidelines on Parenteral Nutrition. GMS Ger Medical Sci.* 2009;7:1-8.
8. Boullata JI, Gilbert K, Sacks G, et al. A.S.P.E.N. clinical guidelines: parenteral nutrition ordering, order review, compounding, labeling, and dispensing. Clinical Guidelines. *JPEN J Parenter Enter Nutr.* 2014;38(3):334-377. [CrossRef]
9. Mühlebach S. Practical aspects of multichamber bags for total parenteral nutrition. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2005;8(3):291-295. [CrossRef]
10. Barnett MI, Pertkiewicz M, Cosslett AG, Mühlebach S. Basics in clinical nutrition: parenteral nutrition admixtures, how to prepare parenteral nutrition (PN) admixtures. *e-SPEN Eur e-J Clin Nutr Metab.* 2009;4(3):e114-e116. [CrossRef]
11. Balet A, Cardona D, Jané S, et al. Effects of multilayered bags vs ethylvinyl-acetate bags on oxidation of parenteral nutrition. *JPEN J Parenter Enter Nutr.* 2004;28(2):85-91. [CrossRef]
12. Pluhator-Murton MM, Fedorak RN, Audette RJ, Marriage BJ, Yatscoff RW, Gramlich LM. Trace element contamination of total parenteral nutrition 2: effect of storage duration and temperature. *JPEN J Parenter Enter Nutr.* 1999;23(4):228-232. [CrossRef]

Soru 3.

Santral parenteral nütrisyon için damar yolu seçimi nasıl yapılmalıdır?

Öneri 3.

Santral kateterin yerleştirileceği venin seçimi, hem enfeksiyöz hem de mekanik komplikasyonları azaltacak şekilde, tecrübeli bir klinisyen tarafından yapılmalıdır. Kateterin yerleşimi sırasında ultrasonografi kullanılması yararlıdır.

Tünelsiz santral kateterler için enfeksiyon riski açısından öncelikle subklavyen ven, mümkün değilse internal jugular ven seçilmelidir. Femoral venden kaçınılmalıdır. Temin edilmesinde zorluklar olmasına karşın periferden yerleştirilen santral kateterlerin (PICC, Peripherally Inserted Central Catheters) kullanımı da önerilir.

Uzun süreli parenteral nütrisyon (PN) için tünelli kateterler veya port sistemleri tercih edilmelidir.

Yorum 3.

Santral PN için erişim yolu sağlanması acil bir girişim değildir ve elektif koşullarda gerçekleştirilmelidir.¹ Kateter giriş yeri yaralara, daha önceki kateter giriş yerlerine, trakeostomi veya fistüllere uzak olmalıdır. Santral venöz kateterizasyon sırasında eş zamanlı ultrasonografi kullanımı ile daha az mekanik komplikasyon geliştiği bilinmektedir.²

İnternal jugular ven (IJV) erişimi kolaydır, pnömotoraks ve tromboz riski düşüktür. İnfüzyon hızı yüksektir.³ Tünelsiz kateter yerleşimindeki enfeksiyon riskini azaltmak için IJV yerine subklavyen ven (SV) kullanılması tercih edilir.⁴

Santral kateter için femoral venin kullanılması halinde enfeksiyon ve tromboz gelişimi riski artar. Ülkemizde temininde zorluklar olmasına karşın periferden yerleştirilen santral kateterlerin kullanımı da önerilir.

Subklavyen yol kullanılması halinde hasta konforu daha iyidir. Enfeksiyöz ve trombotik komplikasyonlar açısından femoral yola kıyasla daha üstün görülse de, randomize kontrollü çalışmalarda pnömotoraks, hemotoraks, sinir hasarı, şilotoraks gibi mekanik komplikasyonların daha sık ve %17 civarında olduğu bildirilmiştir.^{3,5} Diğer bir randomize, çok merkezli çalışmada SV, IJV ve femoral ven olmak üzere 2532 santral venöz kateterizasyon mekanik, trombotik ve enfeksiyöz komplikasyonlar açısından karşılaştırılmıştır.⁶ İnternal jugular ve femoral erişimin, subklavyen erişime göre daha yüksek kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu riski oluşturduğu saptanmıştır. Bu çalışma komplikasyonların çıkış zamanının erişim yerleri arasında

farklı olduğunu, ilk 5 gün sonrasında subklavyen erişimin diğerlerine göre daha avantajlı olduğunu da göstermiştir.⁶

Altı aydan daha uzun süreli PN tedavisi gerekiyorsa, tüneli kateterler veya tamamen implante edilen port sistemleri tercih edilmelidir.^{1,7,8}

KAYNAKLAR

1. Pitturitti M, Hamilton H, Biffi R, Macfie J, Pertkiewicz M. ESPEN guidelines on parenteral nutrition: central venous catheters. *Clin Nutr ESPEN*. 2009;28:365-377.
2. Ulusal damar Erişimi Yönetimi Rehberi 2019. *Hastane İnfeksiyonları Derg*. 2019;23:1-54 (Ek 1).
3. Galloway S, Bodenham A. Long-term central venous access. *Br J Anaesth*. 2004;92(5):722-734. [CrossRef]
4. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the prevention of Intra-vascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis*. 2011;52(9):e162-e193. [CrossRef]
5. Merrer J, De Jonghe B, Golliot F, et al. Complications of femoral and subclavian venous catheterization in critically ill patients: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2001;286(6):700-707. [CrossRef]
6. Parienti JJ, Mongardon N, Mégarbane B, et al. Intravascular complications of central venous catheterization by insertion site. *N Engl J Med*. 2015;373(13):1220-1229. [CrossRef]
7. Micic D, Semrad C, Chopra V. Choosing the right central venous catheter for parenteral nutrition. *Am J Gastroenterol*. 2019;114(1):4-6. [CrossRef]
8. Bodenham A, Babu S, Bennett J, et al. Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. *Safe Vasc Access*. 2016;71:573-585.

Soru 4.

Santral kateter yerleştirildikten sonra yeri hangi yöntem ile doğrulanmalıdır?

Öneri 4.

Santral venöz kateter (SVK) yerleştirildikten sonra yerinin doğrulanmasında posterior-anterior (mümkün olmazsa anterior-posterior) akciğer grafisi kullanılmalıdır. Ultrasonografik doğrulama da alternatif bir yöntemdir.

Yorum 4.

Santral venöz kateter kullanılmadan önce olası komplikasyonlar açısından yerleşim yeri doğrulanmalı ve kateter ucunun yeri belirlenmelidir. Bu amaçla akciğer grafisi ve ultrasonografi (US) kolay ve hızlı ulaşılır olmaları nedeniyle en sık kullanılan yöntemlerdir. Femoral kateterin yerinin doğrulanmasına gerek bulunmamaktadır. Floroskopi yardımı kateter takılmasında kateter yerleşimi işlem sırasında doğrulanabilir, benzer şekilde ekokardiyografi de kullanılabilir. Prospektif gözlemsel bir çalışmada akciğer

grafisinin kateter yerleşimini ve pnömotoraksı belirlemede üstün olduğu gösterilmiştir.¹ Ancak, akciğer grafisi %100 kesin değildir ve hastaların radyasyona maruz kalmaları söz konusudur.^{2,3} Ayrıca sağlık çalışanının iş gücü kaybına da neden olmaktadır.

Ultrasonografi, kateterin yerleştirilmesinden önce damarı tanımlamak için kullanılabilir. Yirmi çalışmanın değerlendirildiği bir meta-analizde, kateterin yerleştirilmesi sırasında kullanılması önerilen US'nin, yerleşim sonrası da deneyimli kişiler tarafından kullanılması durumunda özellikle pnömotoraks saptayabilme açısından duyarlılığının 0,88, özgüllüğünün 0,99, akciğer grafisinin ise duyarlılığının 0,52, özgüllüğünün 1,00 olduğu gösterilmiştir.⁴ Yoğun bakım hastalarında yapılan 15 çalışmanın yer aldığı başka bir meta-analizde, kateter yerleşiminin uygunsuzluğunu belirlemede US'nin duyarlılığı 0,82, özgüllüğü 0,98, pnömotoraksı tespit etmede ise duyarlılık ve özgüllüğü 1,00 olduğu gösterilmiştir. Bu meta-analizde US kullanımının akciğer grafisine göre yaklaşık 1 saat erken tespit sağladığı gösterilmiştir.⁵ Ancak pnömotoraksın belirlenmesi 24 saati bulabilir. Ultrasonografi, SVK malpozisyonunu ve iyatrojenik pnömotoraksı saptamak için doğru ve uygulanabilir bir tanı yöntemidir ve radyografiye göre daha hızlıdır.^{5,6}

Kateter ucunun süperior vena kavanın alt kısmında yer alması uygundur.⁷ Sağ yerleşimli SVK'larda kateter ucunun karina ve trakeobronşial açının üzerinde yer alması kardiyak komplikasyonların önlenmesinde yararlı olabilir.⁸ Floroskopi, ekokardiyografi ve intravasküler elektrokardiyografi de bu amaçla kullanılabilir. İntravasküler elektrokardiyografi ile p dalgasının şekline göre kateterin yeri belirlenebilir. Geniş p dalgası kateterin süperior vena kavanın sağ atrium bileşkesinde olduğunu, bifazik p dalgası ise kateterin sağ atriumda olduğunu gösterir. Beş çalışmanın yer aldığı bir meta-analizde, akciğer grafisine göre intravasküler elektrokardiyografinin periferik yerleşimli santral kateter yerleşiminin doğrulanmasında daha güvenilir olduğu gösterilmiştir.⁹ Maliyet artışı ve aritmilerde kullanım zorluğu bu yöntemin dezavantajını oluşturur. Günümüzde halen ilk seçenek akciğer grafisi olsa da, yakın gelecekte US'nin akciğer grafisinin yerini alması beklenebilir.

KAYNAKLAR

1. Abood GJ, Davis KA, Esposito TJ, Luchette FA, Gamelli RL. Comparison of routine chest radiograph versus clinician judgment to determine adequate central line placement in critically ill patients. *J Trauma*. 2007;63(1):50-56. [CrossRef]
2. Smit JM, Raadsen R, Blans MJ, Petjak M, Van de Ven PM, Tuinman PR. Bedside ultrasound to detect central venous catheter misplacement and associated iatrogenic complications: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care*. 2018;22(1):65. [CrossRef]

3. Pittiruti M, La Greca A, Scoppettuolo G. The electrocardiographic method for positioning the tip of central venous catheters. *J Vasc Access*. 2011;12(4):280-291. [\[CrossRef\]](#)
4. Ding W, Shen Y, Yang J, He X, Zhang M. Diagnosis of pneumothorax by radiography and ultrasonography: a meta-analysis. *Chest*. 2011;140(4):859-866. [\[CrossRef\]](#)
5. Ablordepey EA, Drewry AM, Beyer AB, et al. Diagnostic accuracy of central venous catheter confirmation by bedside ultrasound versus chest radiography in critically ill patients: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care Med*. 2017;45(4):715-724. [\[CrossRef\]](#)
6. Pittiruti M, Hamilton H, Biffi R, MacFie J, Pertkiewicz M. ESPEN Guidelines on parenteral nutrition: central venous catheters (Access, care, diagnosis and therapy of complications). *Clin Nutr ESPEN*. 2009;28:365-377.
7. McGee DC, Gould MK. Preventing complications of central venous catheterization. *N Engl J Med*. 2003;348(12):1123-1133. [\[CrossRef\]](#)
8. Albrecht K, Nave H, Breitmeier D, Panning B, Tröger HD. Applied anatomy of the superior vena cava-the carina as a landmark to guide central venous catheter placement. *Br J Anaesth*. 2004;92(1):75-77. [\[CrossRef\]](#)
9. Liu G, Hou W, Zhou C, et al. Meta-analysis of intracavitary electrocardiogram guidance for peripherally inserted central catheter placement. *J Vasc Access*. 2019;20(6):577-582. [\[CrossRef\]](#)

Soru 5.

Parenteral nütrisyon torbalarına ilaç eklenebilir mi?

Öneri 5.

Parenteral nütrisyon (PN) torbalarına genel olarak ilaç eklenmemelidir. Ancak PN solüsyonu içinde stabilitesinin ve geçimliliğinin olduğuna ilişkin kesin bilgiye sahip olunan ilaçların, sadece zorunlu durumlarda eklenmesi düşünülebilir.

Yorum 5.

Sıvı kısıtlaması uygulanan hastalarda ek sıvı gerektirmemesi, başka bir venöz katetere ihtiyaç duyulmaması ve uygulama zamanının azalması gibi avantajları nedeniyle PN torbasına ilaç eklenebilmektedir.¹ Ancak, geçimliliğine ve stabilitesine yönelik bilgi ve kanıt yoksa ilacın PN karışımlarına eklenmesi büyük bir risk taşımaktadır.^{2,3} İlaç eklenmesi sonucu oluşabilecek geçimsizlik ve stabilite sorunları, ilaçtan ve/veya PN'den beklenen terapötik yanıtı değiştirebilir, venöz kateter tıkanabilir, partikül oluşumuna bağlı bazı semptomlar gelişebilir. Parenteral nütrisyon karışımlarına ilaç eklenmesi mortaliteye dahi neden olabilir.¹ Diğer yandan, sadece fiziksel geçimlilik ve kimyasal stabilite açısından uygunluk, ilacın PN karışımına eklenmesi için yeterli olmamaktadır. Eklenen ilacın yan etkiler

yapmadan, farmakolojik ve terapötik etkinlik sağladığından da emin olunmalıdır.²

Parenteral nütrisyon karışımları yaklaşık 40-50 makro- ve mikro-besin ögesi içerdiğinden, karışıma ilaç eklendiğinde geçimsizlik reaksiyonları ve/veya stabilite değişikliği görülebilmektedir.⁴ Bu nedenle PN karışımlarının içerisine ilaç eklenmesi önerilmemektedir. İlaç eklendiğinde hem ilaç hem de PN solüsyonu olumsuz etkilenebilmektedir. İlacın farmakokinetik özelliklerinde, biyoyararlanımında ve stabilitesinde belirgin farklılıklar görülebilmektedir. Karışımda ortaya çıkan pH değişikliği, redoks reaksiyonları, kompleks oluşumu gibi etkiler sonucu ilaçlar inaktive olabilmektedir.⁵ Parenteral nütrisyon karışımının emülsiyon özelliği değişebilmekte, ilaç ile torba materyali arasında etkileşim görülmekte, besin ögesinin etkinliği azalmakta veya yok olabilmekte, çökme veya serbest radikal oluşumu gibi zararlı ürünler ortaya çıkabilmektedir. Ortaya çıkan bazı geçimsizlik reaksiyonlarının (renk değişikliği, çökelti oluşumu veya gaz oluşumu gibi) fark edilmesi mümkün olsa da bazılarının makro boyutta saptanamaması, olumsuz sonuçlara yol açmaktadır.¹

Başka bir alternatif olmaması ve ilaç eklenmesinin zorunlu olduğu durumlarda, PN karışımına eklenecek olan ilacın PN karışımı içerisinde stabil ve geçimli olması, sürekli infüzyon için uygun farmakokinetik özellikte olması, PN'nin infüzyon hızında stabil olması gerekmektedir.¹ İlacın PN torbasına eklenmesinin güvenli olduğu ve stabilite/geçimsizlik açısından sorun olmadığı, klinik eczacı tarafından değerlendirilmeli ve onaylanmalıdır.^{6,7} Etkileşimleri en aza indirmek için uyumlu ilaçların PN tedavisi uygulamadan hemen önce solüsyona karıştırılması ve ilaçların ekleme işleminin aseptik ortamda yapılması gerekmektedir.^{1,7}

KAYNAKLAR

1. Bayraktar Ekincioğlu A, Demirkan K. Clinical nutrition and drug interactions. *Turk J Surg*. 2013;29(4):177-186. [\[CrossRef\]](#)
2. Boullata JI, Gilbert K, Sacks G, et al. A.S.P.E.N. clinical guidelines: parenteral nutrition ordering, order review, compounding, labeling, and dispensing. *Clinical Guidelines. JPEN J Parenter Enter Nutr*. 2014;38(3):334-377. [\[CrossRef\]](#)
3. Pertkiewicz M, Cosslett A, Mühlebach S, Dudrick SJ. Basics in clinical nutrition: stability of parenteral nutrition admixtures. *e-SPEN Eur e-J Clin Nutr Metab*. 2009;4(3):e117-e119. [\[CrossRef\]](#)
4. Hadaway LC. Administering parenteral nutrition with other iv drugs. *Nursing*. 2005;35(2):26. [\[CrossRef\]](#)
5. Mülebach S, Franken C, Stanga Z, Chapter 10. *Practical Handling of AIO Admixtures - Guidelines on Parenteral Nutrition. GMS Ger Medical Sci*. 2009;7:1-8.
6. Teitelbaum D, Guenter P, Howell WH, Kochevar ME, Roth J, Seidner DL. Definition of terms, style, and conventions

used in A.S.P.E.N. guidelines and standards. *Nutr Clin Pract.* 2005;20(2):281-285. [CrossRef]

7. Ayers P, Adams S, Boullata J, et al. A.S.P.E.N. parenteral nutrition safety consensus recommendations. *JPEN J Parenter Enter Nutr.* 2014;38(3):296-333. [CrossRef]

Soru 6.

Santral kateter pansumanları ne sıklıkta ve nasıl yapılmalıdır?

Öneri 6.

Santral kateter pansumanlarının ne sıklıkta ve nasıl yapılacağına ilişkin mevcut kanıtlar yetersizdir. Ancak yine de klinik uygulamalar için bazı öneriler oluşturulmuştur.

Tüm kateterler steril pansuman ile kapatılmalıdır. Santral kateter pansumanı için kullanılacak kapamalar, nemin atılmasına olanak sağlayacak yarı geçirgen özellikte olmalıdır.

Steril, şeffaf, yarı geçirgen poliüretan pansumanlar 5-7 günde bir değiştirilmelidir.

Steril gazlı bez ve kapatıcı örtü ile yapılan pansumanlar 2 günde bir değiştirilmelidir. Gazlı bez ile yapılmış pansumanların yerine şeffaf yara örtülerinin kullanımı tercih edilir.

Pansumanın bütünlüğü bozulursa, ıslanırsa, gevşerse veya görünür kirlenme olursa derhal değiştirilmelidir.

Yorum 6.

Santral venöz kateter yerleştirildikten sonra giriş yerinin bakımı, mikroorganizmaların kolonizasyonu ve enfeksiyonun önlenmesi açısından büyük önem taşır. Ancak, santral kateter pansumanlarının ne sıklıkta ve nasıl yapılması gerektiğine ilişkin çalışma sayısının yetersiz olması ve kateter ilişkili enfeksiyonlara ilişkin yapılmış çalışmaların bazı kısıtlamalar içermesi kesin yargılara varmayı güçleştirmektedir. Yine de, klinik uygulamalar için geliştirilmiş bazı öneriler mevcuttur. Bu önerilere göre; pansuman sırasında kullanılacak örtülerin nemin atılmasını sağlayan yarı geçirgen nitelikte olması gereklidir.¹ Kateter giriş yerinin pansumanında sıklıkla steril, şeffaf, yarı geçirgen ve yapışma özelliği güçlü olan poliüretan örtüler veya steril standart gazlı bez ve kapatıcı örtüler kullanılır. Şeffaf örtüler, giriş yerinin görülmesine olanak sağlarken, steril gazlı beze göre daha az pansuman gerektirirler. Özellikle enfeksiyon kaynağı ekstralüminal yol ise, kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonunun azaltılmasında klorheksidin emdirilmiş şeffaf örtüler tercih edilmelidir.¹⁻³

Pansuman altındaki kan, sıvı veya nem birikiminin takibi açısından yeni yerleştirilen kateterlerin üzerindeki pansuman 24 saat sonra yeniden değerlendirilmelidir.⁴

Santral kateterin pansuman süreleri ile kateter ilişkili bakteriyemi, ağrı ve mortalite arasında ilişki olup olmadığını değerlendirebilmek için kanıtlar yetersiz olsa da, şeffaf, yarı geçirgen pansumanların en az 5-7 günde bir, gazlı bez ve kapatıcı örtü kullanılan pansumanların 48 saatte bir değiştirilmesi önerilmektedir. Pansuman nemli, gevşek, kirlili, ıslak hale geldiğinde ve giriş yerinin değerlendirilmesi gerektiğinde en kısa süre içinde değiştirmelidir.^{5,6} Hasta terlemiş ise veya giriş yerinde sızıntı varsa, steril gazlı bez kullanılması uygun olacaktır.⁷

Tünelli veya implante santral kateterde, şeffaf pansumanların giriş yeri iyileşene kadar haftada bir kez değiştirilmesi önerilir. Tünelli santral kateterlerin iyileşmiş çıkış bölümünde pansuman gerekliliği konusunda bir öneri bulunmamaktadır.⁷

Pansuman değişimi sırasında giriş yerini temizlemek için %70 izopropil alkol içinde tek kullanımlık %2 klorheksidin glukonat (veya klorheksidin duyarlı hastalar için povidon iyot) kullanılması ve kurumaya bırakılması önerilir.⁸

Mantar enfeksiyonları ve antibiyotiklere direnç gelişme potansiyeli nedeniyle, santral kateter giriş bölgesine antibiyotikli merhem veya krem kullanılmamalıdır.⁷

KAYNAKLAR

1. Ulusal damar Erişimi Yönetimi Rehberi 2019. *Hastane Enfeksiyonları Derg.* 2019;23:1-54 (Ek 1).
2. Safdar N, O'Horo JC, Ghufuran A, et al. Chlorhexidine impregnated dressing for prevention of catheter-related bloodstream infection: a meta-analysis. *Crit Care Med.* 2014;42(7):1703-1713. [CrossRef]
3. Wei L, Li Y, Li X, Bian L, Wen Z, Li M. Chlorhexidine-impregnated dressing for the prophylaxis of central venous catheter-related complications: a systematic review and meta-analysis. *BMC Infect Dis.* 2019;19(1):429. [CrossRef]
4. Bishop L, Dougherty L, Bodenham A, et al. Guidelines on the insertion and management of central venous access devices in adults. *Int J Lab Hematol.* 2007;29(4):261-278. [CrossRef]
5. Gavin NC, Webster J, Chan RJ, Rickard CM. Frequency of dressing changes for central venous access devices on catheter-related infections [review]. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;2:CD009213. [CrossRef]
6. Pittiruti M, Hamilton H, Biffi R, MacFie J, Pertkiewicz M. ESPEN Guidelines on parenteral Nutrition: central venous catheters (access, care, diagnosis and therapy of complications). *Clin Nutr.* 2009;28(4):365-377. [CrossRef]

7. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Am J Infect Control*. 2011;39(4)(suppl 1):S1-S34. [\[CrossRef\]](#)
8. Loveday HP, Wilson JA, Pratt RJ, et al. epic3: national evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England. *J Hosp Infect*. 2014;86(suppl 1):S1-S70. [\[CrossRef\]](#)

Soru 7.

Parenteral nütrisyon sırasında verilen enerjinin glikoz/lipit oranı ne olmalıdır?

Öneri 7.

Parenteral nütrisyonunda protein dışı enerji kaynağı glikoz ve lipit emülsiyonlarıdır. Glikoz/lipit (G/L) oranı parenteral nütrisyon (PN) tedavisinde nitrojen dengesinin bir belirleyicisidir.

Günümüz uygulamalarında protein dışı enerji G/L oranı 50 : 50, 60 : 40 veya 70 : 30 olarak uygulanabilir. Bu aralık hastanın klinik bulgularına, laboratuvar değerlerine, hastalığına göre değişkenlik gösterebilir.

Yorum 7.

Parenteral nütrisyon solüsyonunun içeriğinde bulunan karbonhidrat ve lipitler enerji kaynağını oluştururken, proteinler doku yapım/onarım ve hücre yapısı için gereklidir. Yeterli enerji desteğinin sağlanması ile protein kaybı engellenebilir.

Çok merkezli prospektif randomize bir çalışmada, total parenteral nütrisyon verilen iki grup yoğun bakım hastasına 80 : 20 ve 50 : 50 olmak üzere iki farklı G/L oranı uygulanmıştır. Yüksek G/L grubunda nitrojen dengesinin daha iyi korunduğu, glisemik kontrolün daha zor sağlandığı, karaciğer fonksiyonlarının her iki grup arasında farklı olmadığı bildirilmiştir.¹ Retrospektif bir çalışmada ise, ortalama protein dışı enerji/nitrojen oranı 78 : 1 ve G/L oranı 50 : 50 olarak uygulanan hastalarda daha iyi bir metabolik tolerans sağlandığı gözlemlenmiştir.²

Günümüzde PN solüsyonu içindeki protein:yağ:glikoz oranları çoğu uygulamada yaklaşık 20 : 30 : 50'dir. Hiperlipidemi riski olan hastalarda protein dışı enerji G/L oranının 50 : 50'den 60 : 40'a veya 70 : 30 oranına kadar artırma eğilimi vardır. Birçok klinisyen, 5 mmol/dL'den daha yüksek bir trigliserid seviyesinden kaçınılmasını önermektedir. Bu seviyeye ulaşıldığında yağ içeriği (özellikle n-6 çoklu doymamış yağ asitleri) azaltılabilir veya geçici olarak karışımdan çıkarılabilir. Ancak, hastanın oksidatif

kapasitesini aşabileceğinden glikoz dozunun artırılması önerilmez. Bu durum akut pankreatit hastaları için de geçerlidir.^{3,4}

Medikal onkoloji hastalarında, protein dışı enerjinin %50'sini oluşturacak şekilde daha yüksek oranda lipit kullanılması uygundur.⁵ Kanser hastaları içinde özellikle kilo kaybeden ve insülin direnci olanlarda, yağdan elde edilen enerjinin karbonhidratlardan edinilen enerjiye oranının artırılması uygundur. Bundan amaçlanan, diyetin enerji yoğunluğunu artırmak ve glisemik yükü azaltmaktır.⁶ Yeni kılavuzlarda G/L oranı hakkında kesin bir öneri bulunmamaktadır.⁷⁻¹⁰ Glisemik kontrol, trigliserid ve karaciğer fonksiyonlarının yakın monitörizasyonu, en iyi oran konusunda klinisyenlere yol gösterebilir.

KAYNAKLAR

1. Boulétreau P, Chassard D, Allaouchiche B, et al. Glucose-lipid ratio is a determinant of nitrogen balance during total parenteral nutrition in critically ill patients: a prospective, randomized, multicenter blind trial with an intention-to-treat analysis. *Intensive Care Med*. 2005;31(10):1394-1400. [\[CrossRef\]](#)
2. Pelegrina-Cortés B, Bermejo LM, López-Plaza B, Palma-Milla S, García-Vázquez N, Gómez-Candela C. Nutritional composition assessment of 3000 individualized parenteral nutrition bags in a tertiary referral hospital: current prescribing patterns. *Nutrients*. 2018;10(8):1079. [\[CrossRef\]](#)
3. Braga M, Ljungqvist O, Soeters P, et al. ESPEN guidelines on parenteral nutrition: surgery. *Clin Nutr*. 2009;28(4):378-386. [\[CrossRef\]](#)
4. Gianotti L, Meier R, Lobo DN, et al. ESPEN guidelines on parenteral nutrition: pancreas. *Clin Nutr*. 2009;28(4):428-435. [\[CrossRef\]](#)
5. Bozzetti F, Arends J, Lundholm K, et al. ESPEN guidelines on parenteral nutrition: non-surgical oncology. *Clin Nutr*. 2009;28(4):445-454. [\[CrossRef\]](#)
6. Arends J, Bachmann P, Baracos V, et al. ESPEN guidelines on nutrition in cancer patients. *Clin Nutr*. 2017;36(1):11-48. [\[CrossRef\]](#)
7. Klek S, Forbes A, Gabe S, et al. Management of acute intestinal failure: a position paper from the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) special interest group. *Clin Nutr ESPEN*. 2016;35:1209-1218.
8. Gomes F, Schuetz P, Bounoure L, et al. ESPEN guidelines on nutritional support for polymorbid internal medicine patients. *Clin Nutr*. 2018;37(1):336-353. [\[CrossRef\]](#)
9. Weimann A, Braga M, Carli F, et al. ESPEN guideline: clinical nutrition in surgery. *Clin Nutr*. 2017;36(3):623-650. [\[CrossRef\]](#)
10. Forbes A, Escher J, Hébuterne X, et al. ESPEN guideline: clinical nutrition in inflammatory bowel disease. *Clin Nutr*. 2017;36(2):321-347. [\[CrossRef\]](#)

Soru 8.

Parenteral nütrisyon uygulanan hastalarda hedeflenen enerji değerine ne kadar sürede ulaşılması uygundur?

Öneri 8.

Parenteral nütrisyon (PN) tedavisine hedeflenen enerjinin %50'sini aşmayacak şekilde başlanmalı ve yakın monitörizasyon eşliğinde kademeli olarak artırılmalıdır. Hedef doza hastanın eşlik eden sorunlarına, altta yatan hastalığına ve kritik hasta olup olmamasına bağlı olarak 3-7 günde ulaşılabilir. Hemodinamik yönden istikrarlı ve kritik olmayan hastaların çoğunda hedeflere 3. gün ulaşılması beklenir.

Yorum 8.

Parenteral nütrisyon tedavisinde hedef enerji değerine ulaşma süresine ilişkin kanıta dayalı somut veri yoktur. Çalışmaların hemen hemen tamamında çalışma gruplarında farklılıklar ve standardizasyon sorunları söz konusudur. Parenteral nütrisyon ile ilgili çalışmalar genellikle beslenmeye başlama zamanı üzerine odaklanmıştır. Kritik hastalarda PN tedavisine erken (ilk 48-72 saat) başlanmasının, mortalite de dahil prognoz üzerine olumlu bir etki oluşturmadığını belirten çalışmalar vardır.¹⁻³ Erken PN'nin sadece obez hasta grubunda hastanede kalış süresinde azalma ve invaziv mekanik ventilasyon süresinde kısaltmaya yol açtığı bildirilmiştir.^{1,2} Her iki çalışmada da hedef doza sırasıyla 2. ve 3. günde ulaşılmasına rağmen, neden bu sürelerde hedef doza ulaşıldığına ilişkin bir kaynak belirtilmemiştir.

Kritik olmayan ve metabolik olarak istikrarlı hastalarda (servis hastaları) PN'ye hedef dozun 1/3 ya da 1/2'si ile başlayıp 3 gün içinde hedef miktara ulaşmak uygun bir yaklaşımdır. Parenteral nütrisyon, sıvı dengesi ve enerji tüketimi üzerindeki etkiyi optimize etmek için 24 saat süreli infüzyon şeklinde uygulanmalıdır. Infüzyonun ilk gününde ihtiyacın yaklaşık %50'si sağlanmalı, hedefe 48-72 saat içinde ulaşılması amaçlanmalıdır.⁴ Buna karşın kritik hastalarda standart bir yaklaşım tanımlamak zordur.

Kritik hastada ilk günlerde enerji ve protein sentezi için endojen substratlar tüketilir. Bu aşamada nütrisyon tedavisi, endojen üretime ek enerji alınmasına neden olduğundan aşırı enerji desteğinden kaçınılmalıdır. İlk hafta için hedeflenen enerji 15-20 kcal/kg/gün olmalıdır. Hastalar 5-7 gün sonra yeniden değerlendirilmeli ve nütrisyon tedavisi düzenlenmelidir.^{5,6} Bu hastalarda nütrisyon risk durumu gözetilmeksizin enteral nütrisyon (EN) ile

hedeflenen enerji %60'ın altında kalıyor ise, PN ilavesi önerilmektedir.⁷

Kritik hastada; 1-2 gün erken akut dönem, 3-7 gün geç akut dönem ve 7 gün sonrası yeniden iyileşme dönemi olarak tanımlanmaktadır. Malnütrisyon riski düşük kritik hastalarda erken akut dönemde PN düşünülmemelidir. Malnütrisyon riski yüksek olan kritik hastada ise erken akut dönemde yeniden beslenme sendromuna dikkat edilmesi, enerji gereksiniminin yaklaşık %50'si sağlanmalı ve 2-3 günde kademeli artış yapılmalıdır.⁸ Yeniden beslenme sendromundan kaçınmak için erişim yolundan bağımsız enerji alımının dikkatli ve kademeli artış ile 4-10 günde yapılması, 1-3. günler 10 kcal/kg/gün ile başlanması, 4-6. günler 15-20 kcal/kg/gün ve 7-10. günler 20-30 kcal/kg/gün değerine ulaşılması önerilir.^{9,10}

Geç akut dönemde EN yetersiz ise PN başlanmalı ve enerji hedefi %80-100 olacak şekilde kademeli artırılmalıdır. İyileşme döneminde EN kontrendike ise PN uygulanmalı ve enerji hedefi %80-100 olmalıdır.¹¹

İndirekt kalorimetri (İK) ölçümü yapılamayan yoğun bakım hastalarında kademeli bir artışla 2-3 günde hedef enerji düzeyine ulaşılması önerilir.¹² Ancak bu öneri, grupların standardizasyonu açısından zayıf çalışmalara dayanmaktadır. Hedef enerjiye ulaşma konusunda özellikle İK'nin kullanıldığı TICACOS çalışmasında, hedef enerjinin tekrarlayan İK ölçümleriyle belirlendiği bir beslenme yönetiminin hastane mortalitesinde azalmaya neden olabileceği bildirilmiştir.¹³

KAYNAKLAR

1. Shah S, Hollands JM, Pontiggia L, Bingham AL. Impact of the time to initiation of parenteral nutrition on patient outcomes in critically ill adults. *Nutr Metab Insights*. 2019;12: 1178638819859315. [\[CrossRef\]](#)
2. Doig GS, Simpson F, Sweetman EA, et al. Early parenteral nutrition in critically ill patients with short-term relative contraindications to early enteral nutrition: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2013;309(20):2130-2138. [\[CrossRef\]](#)
3. Allingstrup MJ, Kondrup J, Wiis J, et al. Early goal-directed nutrition versus standard of care in adult intensive care patients: the single-centre, randomised, outcome assessor-blinded EAT-ICU trial. *Intensive Care Med*. 2017;43(11):1637-1647. [\[CrossRef\]](#)
4. Kirkland LL, Kashiwagi DT, Brantley S, Scheurer D, Varkey P. Nutrition in the hospitalized patient. *J Hosp Med*. 2013;8(1):52-58. [\[CrossRef\]](#)
5. Loss SH, Franzosi OS, Nunes DSL, Teixeira C, Viana LV. Seven deadly sins of nutrition therapy in critically ill patients. *Nutr Clin Pract*. 2020;35(2):205-210. [\[CrossRef\]](#)

6. Singer P, Hiesmayr M, Biolo G, et al. Pragmatic approach to nutrition in the ICU: expert opinion regarding which calorie protein target. *Clin Nutr.* 2014;33(2):246-251. [CrossRef]
7. McClave SA, Omer E. Clinical nutrition for the Gastroenterologist: bedside strategies for feeding the hospitalized patient. *Curr Opin Gastroenterol.* 2020;36(2):122-128. [CrossRef]
8. NICE guideline. Nutrition support for adults: oral nutrition support, enteral tube feeding and parenteral nutrition. *Clinical Guideline Published*; vol CG32; 2006, Available at: www.nice.org.uk/guidance/cg32. last updated 04 August:2017.
9. Stanga Z, Brunner A, Leuenberger M, et al. Nutrition in clinical practice-the refeeding syndrome: illustrative cases and guidelines for prevention and treatment. *Eur J Clin Nutr.* 2008;62(6):687-694. [CrossRef]
10. Stanga Z, Sobotka L, Schuetz P. Yeniden beslenme sendromu, Çev: Gömceli I, L. Sobotka, editör, Demirağ K, çev. editörü, Klinik Nütrisyonun Temelleri, Beşinci baskı, Galen. 2021;9. s. 383.
11. Lambell KJ, Tatuca-Babet OA, Chapple LA, Gantner D, Ridley EJ. Nutrition therapy in critical illness: a review of the literature for clinicians. *Crit Care.* 2020;24(1):35. [CrossRef]
12. Singer P, Berger MM, van den Berghe G, et al. ESPEN guidelines on parenteral nutrition: intensive care. *Clin Nutr.* 2009;28(4):387-400. [CrossRef]
13. Singer P, Anbar R, Cohen J, et al. The tight calorie control study (TICACOS): a prospective, randomized, controlled pilot study of nutritional support in critically ill patients. *Intensive Care Med.* 2011;37(4):601-609. [CrossRef]

Soru 9.

Parenteral nütrisyon sonlandırılırken nasıl bir yol izlenmelidir?

Öneri 9.

Parenteral nütrisyon (PN) sonlandırılırken bir geçiş planı yapılmalıdır. Enteral ve/veya oral yol ile hedeflenen enerjinin %60'ına ulaşılmışsa ve artış düzenli olarak devam ediyorsa, PN kademeli olarak azaltılmalı ve 2-3 gün içinde kesilmelidir.

Parenteral nütrisyon sonlandırılırken kan şekeri kontrolünün sağlanmasına dikkat edilmelidir.

Yorum 9.

Nütrisyon tedavisinde gereksinimlerinin karşılanmaya devam edildiğinden emin olunması önemlidir. Parenteral nütrisyonun kesilme kararı hastanın normal besin almaya başlaması ve PN kullanımını gerektiren koşulların düzelmesine bağlıdır. Malignitesi olmayan, genç, PN alımından önce iyi beslenmiş, düşükün olmayan ve 1-2 haftadan

daha kısa süreli oral alım bozukluğu olan erişkin hastaların çoğunluğunda bu tedavinin kesilmesi sorun oluşturmaz. Fakat bunun dışında kalan hastalarda enteral ya da oral beslenmeye geçiş bir plan dahilinde yapılmalıdır. Tam oral alıma geçişte, besin alımı tatmin edici miktarda olan hastalarda, PN azaltılması ya da kesilmesinde yatak başı enerji hesabı rehberlik edebilir.

Parenteral nütrisyonun kesilmesi sırasında oluşabilecek riskler; kontrolsüz kan şekeri değerleri, dehidratasyon, elektrolit dengesizlikleri, vitamin/eser element/esansiyel yağ asitleri eksikliği, düşünlük ve hipotansiyondur.¹ Diğer önemli bir sorun da, PN kesilme sürecinde bazı hastalarda görülebilen aşırı sıvı yüklenme/aşırı beslenme riskidir.² Gastrointestinal sistemin aktif hale gelmesi ile ishal/kabızlık gibi sorunlar da gelişebilir. Erişkin hastalarda oral yol ile hedef enerji ve proteinin %60'ının alınması durumunda PN'nin kesilebileceği önerilmektedir. Bunun yanında oral ya da EN almayan hastalarda PN'nin aniden kesilmesi rebound hipoglisemiye neden olabilir.^{3,4} Tedavinin kesilmesinden 15-60 dakika sonra reaktif hipoglisemi yaşanırken bu durum, PN'nin enerji yüküne bağlı artan endojen insülin seviyesinin bir sonucu olarak yorumlanmaktadır. Hipoglisemi riskini artıran durumlar arasında böbrek ve karaciğer hastalıkları, ağır malnütrisyon varlığı, sepsis, uzamış açlık, hipertiroidizm ve glikoz intoleransı sayılabilir. Parenteral nütrisyon kesildikten sonra glicemi kontrolünün sağlanması önemli bir ilkedir.⁵ İntestinal yetmezlik ve kısa bağırsak sendromu gibi uzun süreli PN kullanımını gereken hallerde, kesme sürecinde yeterli nütrisyon ve hidrasyonun oral/enteral yol ile sağlandığından emin olunmalıdır. Bazı hastalarda başarılı bir şekilde aniden PN'nin kesilmesi mümkün olsa da bu durum önerilmez.^{6,7} Uygun koşullar sağlandığında iki farklı yöntemle PN kesilebilir: Haftaya yayararak kademeli kesme ya da PN miktarının her gün %10-30 kadar azaltılarak tedavinin sonlandırılması. Hasta ve klinisyen tarafından uygulanması ve süresinin daha kısa, maliyetinin düşük ve toleransın yüksek olması nedeni ile ikinci yöntem tercih edilmektedir.¹

Periferik PN için geçerli olmamakla birlikte, eğer PN birden kesilmişse birkaç saatlik %10 dekstroz solüsyonu verilebilir. Diğer yandan, erişkin bir hastada oral alım 500 kcal/gün üzerinde ise, PN içerisindeki karbonhidrat ve protein, oral yol ile alınan miktara eşdeğer olarak azaltılabilir. Bu şekilde oral alım arttıkça PN azaltılarak sonlandırılır.^{3,4} Bazı merkezlerde PN kesilirken azaltılmış PN miktarı gece verilerek hastanın gündüz iştahının azalması hedeflenir.⁸ Bu uygulamanın yararı konusunda fikir birliği yoktur. Hangi yöntem uygulanırsa uygulansın, azaltılmış PN içeriği her seferinde hasta gereksinimine göre yeniden düzenlenmelidir.

KAYNAKLAR

1. Ukleja A. Weaning from parenteral nutrition. *Gastroenterol Clin North Am.* 2019;48(4):525-550. [CrossRef]
2. Du Toit AL, Blaauw R, Naicker N, Van Niekerk L, de Lange C. *National Parenteral Nutrition Practice. Guidelines for Adults.* South Africa: National Department of Health; 2016:28.
3. Sacks GS, Mayhew S, Johnson D. Parenteral nutrition implementation and management. In: Merritt R, ed., *The A.S.P.E.N. Nutrition Support Practice Manual.* 2nd ed; 2005:108-117.
4. McClave SA, Taylor BE, Martindale RG, et al. Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). *JPEN J Parenter Enter Nutr.* 2016;40(2):159-211. [CrossRef]
5. Ukleja A, Romano MM. Complications of parenteral nutrition. *Gastroenterol Clin North Am.* 2007;36(1):23-46, v. [CrossRef]
6. DiBaise JK, Matarese LE, Messing B, Steiger E. Strategies for parenteral nutrition weaning in adult patients with short bowel syndrome. *J Clin Gastroenterol.* 2006;40(suppl 2):S94-S98. [CrossRef]
7. Ferrie S, Daniells S, Cook T, et al. *Parenteral Nutrition Manual for Adults in Health Care Facilities.* Dietitians Association of Australia, Nutrition Support Interest Group; June 2018.
8. Burden ST, Jones DJ, Gittins M, et al. Needs-based quality of life in adults dependent on home parenteral nutrition. *Clin Nutr.* 2019;38(3):1433-1438. [CrossRef]

Soru 10.

Parenteral nütrisyon verilen hastalar beslenme yeterliliği ve olası komplikasyonlar açısından nasıl izlenmelidir?

Öneri 10.

Parenteral nütrisyon (PN) uygulanan her kurumda, beslenme yeterliliğine ulaşma ve olası komplikasyonlar açısından mutlaka bir izlem protokolü oluşturulmalıdır.

Hastalar, ağırlık takibi, klinik bulgular ve başta kan şekeri, elektrolitler ve transtiretin (prealbümin) olmak üzere laboratuvar tetkikleri ile yakından izlenmelidir.

Yorum 10.

Beslenme yeterliliği ve olası komplikasyonlar açısından nasıl bir izlem yapılacağı, yüksek kanıt düzeyi olan çalışmalarına değil, klinik gözlemlere ve otorite görüşlerine dayanmaktadır.¹⁻³

Parenteral nütrisyon yapılan hastaların bir ekip tarafından izlenmesi komplikasyonların azaltılmasına katkı sağlar,

daha etkin ve güvenli bir beslenme tedavisi yapılabilir. Gerekli önlemler alınır ve usulüne uygun olarak yapılırsa PN, enteral nütrisyon (EN) kadar güvenlidir.⁴

Hastalar, antropometrik ölçümler, klinik bulgular ve laboratuvar tetkikleri ile yakından izlenmeli, mutlaka düzenli olarak tartılmalıdır. Kateter giriş yerleri, enfeksiyon ve diğer komplikasyonlar açısından her gün gözlemlenmelidir. Aynı şekilde gastrointestinal sistem işlevi de günlük olarak değerlendirilmeli ve uygun olan hastalarda EN eklenmesi ya da EN'ye geçilmesi planlanmalıdır. Orta kol çevresi, triseps deri kalınlığı gibi ölçümler pratik değildir ve yaygın kullanımı yoktur. Laboratuvar tetkikleri içinde beslenme yeterliliğini en iyi gösteren değişken transtiretindir. Hiperglisemi başta olmak üzere metabolik komplikasyonların çoğu önlenemez komplikasyonlardır. Kan şekeri, potasyum ve fosfat başta olmak üzere kan elektrolitleri çok yakın takip edilmelidir (Tablo 1).

Yoğun bakım hastalarında beslenme yeterliliğini değerlendirmek için güvenilir gösterge ve yöntemler

Tablo 1. Parenteral nütrisyon sırasında önerilen hasta izlemi.

Değişken	PN başlangıcı	Kritik hasta	İstikrarlı hasta
Ağırlık ölçümü	Günlük	Günlük	Haftada 2-3
Aldığı-çıkarıldığı izlemi	Günlük	Günlük*	Gerektikçe
Transtiretin (prealbümin)	Haftada 1	Haftada 1	Haftada 1
C-reaktif protein	Gerektikçe	Haftada 2-3	Gerektikçe
Tam kan sayımı	Günlük	Günlük	Haftada 1
Kan şekeri (KŞ)	Günlük*	Günlük*	Haftada 1-2
Parmaktan kapiller KŞ	Günde 3-6	Gerektikçe	Gerektikçe
Na, K, Cl, BUN, kreatinin	Günlük	Günlük*	Haftada 1-2
Ca, P, Mg	Günlük	Günlük*	Haftada 1
Karaciğer işlev testleri	Haftada 2	Haftada 2	Haftada 1
Albumin, total protein	Haftada 1	Haftada 2	Haftada 1
Kolesterol, trigliserid	Haftada 1	Haftada 1-2	Gerektikçe

*Klinik duruma göre daha sık bakılması gerekebilir.
BUN, Kan üre nitrojeni.

bulunmamaktadır.⁵ Kilo alımı genellikle sıvı dengesini yansıtır ve beslenme durumu açısından çok değerli değildir. Azot dengesi hesaplamaları pratik değildir ve araştırma çalışmaları dışında nadiren kullanılmaktadır. Bu hastalarda, hastanın genel durumu, çevreyle olan ilişim düzeyi, ateş, nabız, kan basıncı ve solunum sayısı gibi yaşamsal bulguları, genel klinik gidiş yanında beslenme durumu hakkında da fikir verir. Kritik hastalarda da beslenme durumunu gösteren en önemli kan proteini transtiretindir.⁶ Fakat inflamatuvar yanıtta etkilendiği için C-Reaktif Protein (CRP) ile birlikte değerlendirilmelidir. CRP düşerken transtiretinin yükselmesi, beslenme durumunun düzelmesi olarak yorumlanabileceği gibi beslenme durumu değişmeksizin inflamatuvar cevabın azalmasına da işaret edebilir. Diğer yandan, CRP sabitken transtiretinin yükselmesi ise beslenme durumunda iyileşmeyi gösterir.

KAYNAKLAR

1. Delliè S, Cynober L. Laboratory measures of response to nutrition. Sobotko L, editor. *Basics in Clinical Nutrition*. 5th ed. Galen; 2019:379-383.
2. Parenteral nutrition. NICE Pathways. *Nice Pathway Last*. Available at: <http://pathways.nice.org.uk/pathways/nutrition-support-in-adults>. updated: 03 December 2020.
3. van Zanten ARH, De Waele E, Wischmeyer PE. Nutrition therapy and critical illness: practical guidance for the ICU, post-ICU, and long-term convalescence phases. *Crit Care*. 2019;23(1):368. [CrossRef]
4. Harvey SE, Parrott F, Harrison DA, et al. Trial of the route of early nutritional support in critically ill adults. *N Engl J Med*. 2014;371(18):1673-1684. [CrossRef]
5. Berger MM, Reintam-Blaser A, Calder PC, et al. Monitoring nutrition in the ICU. *Clin Nutr*. 2019;38(2):584-593. [CrossRef]
6. Delliè S, Neveux N, De Bandt JP, Cynober L. Transthyretin for the routine assessment of malnutrition: a clinical dilemma highlighted by an international survey of experts in the field. *Clin Nutr ESPEN*. 2018;37;6(A):2226-2229.

Soru 11.

Tamamlayıcı parenteral nütrisyon ne zaman uygulanmalıdır?

Öneri 11.

Oral ve/veya enteral yol ile, belirlenen nütrisyon hedeflerine ulaşılamadığında tamamlayıcı parenteral nütrisyon (PN) önerilir.

Parenteral nütrisyonun sağlayacağı yarar ve riskler göz önünde bulundurularak enteral nütrisyon (EN) ile enerji

gereksiniminin %60'ından daha azını alan hastalarda tamamlayıcı PN düşünülmelidir. Yoğun bakım hastalarında genellikle 5-7 günden önce tamamlayıcı PN başlanması önerilmez.

Yorum 11.

Enteral nütrisyonla hedeflenen enerji ve protein miktarına ulaşmak her zaman mümkün olmayabilir.¹ Enteral nütrisyon ile hedeflere ulaşabilmek için çaba gösterilmelidir. Ancak tüm çabalara rağmen nütrisyon hedeflerine ulaşılamadığında negatif enerji dengesi oluşur. Birçok çalışma, negatif enerji dengesinin olumsuz klinik sonuçlara neden olabileceğini göstermektedir.^{2,3} Tamamlayıcı PN, oral/enteral beslenme yapılmasına karşın görülen enerji/protein açığının, ek parenteral yol ile karşılanmasıdır. Nütrisyonel hedeflere oral veya enteral yol ile ulaşılamadığında, tamamlayıcı PN önerilir.⁴

Randomize kontrollü çalışmalarda tamamlayıcı PN'nin enerji optimizasyonu ve nütrisyon parametrelerini iyileştirme konusunda yararlı olduğu belirtilmektedir.⁵⁻¹¹ Diğer yandan, yakın zamanda yayımlanan 25 çalışma ve 8816 hastayı içeren bir Cochrane analizinde, enteral, parenteral ve kombine enteral/parenteral nütrisyonun mortalite ya da klinik parametrelerde iyileşme anlamında birbirlerine üstün olduğuna dair herhangi bir kanıt olmadığı sonucuna varılmıştır.¹²

Tamamlayıcı PN için uygulama zamanını değerlendiren araştırmalar ise, uygulama yolları ve çalışma grupları açısından heterojenite göstermektedir. Ancak neredeyse tüm araştırmalar yoğun bakım (YB) hastalarında yapılmış olduğundan sonuçlar bu hasta gruplarına özeldir. Tamamlayıcı PN'nin YB'ye yatışın erken döneminde başlanmasının etkinliğini savunan randomize kontrollü çalışmalarda, bu tedaviye genellikle ilk 2-4 gün içerisinde başlanmıştır.^{5,8-10} Fan ve ark.'nın kafa travmalı hastalarda yaptıkları çalışma dışında, bu çalışmaların hiçbirinde erken tamamlayıcı PN'nin nütrisyonel parametreleri iyileştirme dışında klinik sonuçlara olumlu bir etkisi gözlemlenmemiştir.⁹ Enteral nütrisyon uygulanan YB hastalarına, ilk 7-10 gün boyunca tamamlayıcı PN verilmesi enerji ve protein alımını artırabilir.⁶ Ancak erken dönemde tamamlayıcı PN, çok yararlı olmayan ve maliyetli bir tedavidir.¹³ Çok merkezli ve yüksek sayıda YB hastasını inceleyen gözlemsel bir çalışmada, hastalara erken (<48 saat) tamamlayıcı PN verilmesinin yarar sağlamadığı bildirilmiştir.¹⁴ EAT-ICU çalışmasında indirekt kalorimetri ile tanımlanan bir hedefe ulaşmak için YB yatışı sonrası hemen enteral nütrisyonla tamamlayıcı PN eklenmiş, tamamlayıcı PN'nin morbidite, uzun süreli fiziksel yaşam kalitesi veya mortalite açısından herhangi bir etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.¹⁵

Geç dönemde tamamlayıcı PN uygulamasının olumlu etkileri olduğunu gösteren araştırmalarda, uygulamaya başlama zamanı genellikle YB yatışının 4. gününden sonradır.^{5,6,11} Ancak bunlar arasında 4640 hasta sayısı ile en yüksek sayıda hastanın değerlendirildiği bir çalışmada, uygulamaya 8. günden sonra başlanması önerilmiş ve geç PN ile daha az enfeksiyon, iyileşmede hızlanma ve daha düşük sağlık bakımı maliyetleri olduğu sonucuna varılmıştır.⁵

Bu çalışmalarda geç başlanılan tamamlayıcı PN'nin mortalite üzerine etkisi olmamakla birlikte, enfeksiyöz komplikasyonlar, hızlı iyileşme ve maliyet üzerine olumlu etkilerinden söz edilmektedir. Yine de, hipokalorik EN almaya devam eden bir hastada tamamlayıcı PN başlatmak için en uygun zaman konusunda fikir birliği oluşmamıştır. Hastaneye yatışın ilk haftasından sonraki bir zamanda, tüm çabalara karşın EN ile gereksinimler karşılanamıyorsa, olgu bazında değerlendirme yapılarak tamamlayıcı PN düşünülmelidir.¹ Yoğun bakım hastalarında klinik sonuçlar üzerine olumlu etkisi gösterilmediği için, 7 günden önce tamamlayıcı PN başlanması önerilmemektedir.¹⁶

KAYNAKLAR

- Singer P, Blaser AR, Berger MM, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. *Clin Nutr.* 2019;38(1):48-79. [CrossRef]
- Dvir D, Cohen J, Singer P. Computerized energy balance and complications in critically ill patients: an observational study. *Clin Nutr.* 2006;25(1):37-44. [CrossRef]
- Villet S, Chiolerio RL, Bollmann MD, et al. Negative impact of hypocaloric feeding and energy balance on clinical outcome in ICU patients. *Clin Nutr ESPEN.* 2005;24:502-509.
- Cederholm T, Barazzoni R, Austin P, et al. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. *Clin Nutr.* 2017;36(1):49-64. [CrossRef]
- Casaer MP, Mesotten D, Hermans G, et al. Early versus late parenteral nutrition in critically ill adults. *N Engl J Med.* 2011;365(6):506-517. [CrossRef]
- Heidegger CP, Berger MM, Graf S, et al. Optimisation of energy provision with supplemental parenteral nutrition in critically ill patients: a randomised controlled clinical trial. *Lancet.* 2013;381(9864):385-393. [CrossRef]
- Ridley EJ, Davies AR, Parke R, et al. Supplemental parenteral nutrition versus usual care in critically ill adults: a pilot randomized controlled study. *Crit Care.* 2018;22(1):12. [CrossRef]
- Bauer P, Charpentier C, Bouchet C, Nace L, Raffy F, Gaconnet N. Parenteral with enteral nutrition in the critically ill. *Intensive Care Med.* 2000;26(7):893-900. [CrossRef]
- Fan M, Wang Q, Fang W, et al. Early enteral combined with parenteral nutrition treatment for severe traumatic brain injury: effects on immune function, nutritional status and outcomes. *Chin Med Sci J.* 2016;31(4):213-220. [CrossRef]
- Wischmeyer PE, Hasselmann M, Kummerlen C, et al. A randomized trial of supplemental parenteral nutrition in underweight and overweight critically ill patients: the TOP-UP pilot trial. *Crit Care.* 2017;21(1):142. [CrossRef]
- Casaer MP, Langouche L, Coudyzer W, et al. Impact of early parenteral nutrition on muscle and adipose tissue compartments during critical illness. *Crit Care Med.* 2013;41(10):2298-2309. [CrossRef]
- Lewis SR, Schofield-Robinson OJ, Smith AF. Enteral versus parenteral nutrition and enteral versus a combination of enteral and parenteral nutrition for adults in the intensive care unit. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018;8(6):CD012276.
- Heyland DK. Early supplemental parenteral nutrition in critically ill adults increased infections, ICU length of stay and cost. *Evid Based Med.* 2012;17(3):86-87. [CrossRef]
- Kutsogiannis J, Alberda C, Gramlich L, et al. Early use of supplemental parenteral nutrition in critically ill patients: results of an international multicenter observational study. *Crit Care Med.* 2011;39(12):2691-2699. [CrossRef]
- Allingstrup MJ, Kondrup J, Wiis J, et al. Early goal-directed nutrition versus standard of care in adult intensive care patients: the single-centre, randomised, outcome assessor-blinded EAT-ICU trial. *Intensive Care Med.* 2017;43(11):1637-1647. [CrossRef]
- Compher C, Bingham AL, McCall M, et al. Guidelines for the provision of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. *JPEN J Parenter Enter Nutr.* 2022;46(1):12-41. [CrossRef]

Soru 12.

Hangi durumlarda parenteral nütrisyon uygulanmamalıdır?

Öneri 12.

Nütrisyon gereksinimlerinin tamamının oral ve/veya enteral yol ile sağlanabileceği işlevsel bir gastrointestinal sistemi olan hastalarda ve/veya hemodinamik yönden istikrarsız olanlarda, kontrolsüz hiperglisemisi, hiperosmolaritesi veya hipervolemisi olanlarda parenteral nütrisyon (PN) uygulanmamalıdır.

Agresif bir nütrisyon tedavisini gerektirmeyen ve yararlı olması beklenmeyen (son dönem kanser veya demans gibi) durumlarda parenteral nütrisyon genellikle önerilmez.

Yorum 12.

Yapay nütrisyon tedavisi gerekmesi halinde PN, enteral nütrisyonundan sonra düşünülmesi gereken bir seçenektir. İşlevsel bir gastrointestinal sistem varlığında, beklenen tedavi süresinin 5 günden az olması durumunda, yeterli bir enteral nütrisyon (EN) uygulanması halinde (enerji

alımı>%60) fizyoloji, maliyet ve etkinlik açısından PN tedavisine olan ihtiyaç ortadan kalkar.¹⁻³

Hemodinamik istikrarsızlık, kritik hastalıkların (travma, majör cerrahi, ağır yanık, sepsis vb.) hiperakut erken fazı olarak tanımlanmaktadır. Doku perfüzyon bozukluğunun ve kontrolsüz inflamatuvar yanıtın söz konusu olduğu bu durumda erken PN veya EN ile kombine PN uygulaması önerilmez.^{1,4} Benzer şekilde, majör cerrahi sonrası ancak hastanın vital bulgularının stabilizasyonu sağlandıktan sonra PN endikasyonundan söz etmek gerekir.

Travma, ameliyat vb. durumlarda metabolik, inflamatuvar ve nöroendokrin yanıt sonucu insülin direncinde artış ve hiperglisemi ortaya çıkar ve oluşan hiperosmolar hiperglisemik sendrom (glikoz >200 mg/dL), dehidratasyon ve elektrolit dengesizliğine yol açarak mortalite riskini artırır. Ayrıca stres koşullarında glikoz dönüşümü belirgin olarak artmasına rağmen oksidatif metabolizma aynı oranda artmaz. Bu durumda PN ile alınan fazla glikoz hem ek bir stres hem de hacim yükü oluşturur.

Parenteral nütrisyon yapılmamasını gerektirecek hemodinamik istikrarsızlığın yaygın kabul gören bir tanımı olmasa da kontrol edilemeyen şok (ortalama arteriyel kan basıncı < 65 mm Hg), artan dozlarda veya yüksek doz vazopressör ilaç kullanımı gibi hallerde PN ertelenmelidir.⁴⁻⁶ Bu gibi hallerde hem enteral hem de parenteral nütrisyon uygulanmamalıdır. Kontrol edilemeyen hiperlipidemi (trigliserid >1000 mg/dL) durumunda da PN yapılmamalıdır.^{2,7}

Santral venöz yolun olmaması, ya da tromboflebit ve tromboz nedeniyle sınırlı venöz erişim halinde göreceli PN kontrendikasyonu söz konusudur. Kalp, böbrek ve karaciğer yetmezliği olan hastalarda PN için bir kontrendikasyon bulunmamaktadır. Ancak kardiyak fonksiyonun azalması, sıvı retansiyonu ve sıvı elektrolit yetersizliği vb. durumlar dikkate alındığında PN'den kaçınılması faydalı olabilir. Son dönem demans ve kanser gibi hastalıklarda kısa süreli nütrisyon tedavi planı var ise, komplikasyon oranları, hastanın yaşam kalitesi ve beklenen sağ kalım süresi göz önüne alınarak karar verilmelidir. Bu gibi haller PN için, göreceli bir kontrendikasyon oluşturabilir.

Kaynaklar

- Rhodes A, Evans LE, Alhazzani W, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock: 2016. *Intensive Care Med.* 2017;43(3):304-377. [CrossRef]
- Oshima T, Hiesmayr M, Pichard C. Parenteral nutrition in the ICU setting: need for a shift in utilization. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2016;19(2):144-150. [CrossRef]
- McClave SA, Martindale RG, Vanek VW, et al. Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). *JPEN J Parenter Enter Nutr.* 2009;33(3):277-316. [CrossRef]
- Singer P, Blaser AR, Berger MM, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. *Clin Nutr.* 2019;38(1):48-79. [CrossRef]
- Sevransky J. Clinical assessment of hemodynamically unstable patients. *Curr Opin Crit Care.* 2009;15(3):234-238. [CrossRef]
- Reintam Blaser AR, Starkopf J, Alhazzani W, et al. Early enteral nutrition in critically ill patients: ESICM clinical practice guidelines. *Intensive Care Med.* 2017;43(3):380-398. [CrossRef]
- Tadlock MD, Hannon M, Davis K, et al. Nutritional support using enteral and parenteral methods. *Mil Med.* 2018;183(suppl_2):153-160. [CrossRef]

Soru 13.

Parenteral nütrisyonda yağ kaynağı seçiminde öneriler nelerdir?

Öneri 13.

Parenteral nütrisyon (PN) solüsyonlarında mutlaka yağ bulunmalıdır. Yoğun bakım hastalarında tek başına soya yağı kullanımı uygun değildir, omega-3 veya omega-9 gibi alternatif yağların bulunduğu karışımların kullanılması önerilir.

Yoğun bakım hastaları dışında kalan PN uygulamalarında yağ kaynağı seçimi için yeterli kanıt yoktur.

Yorum 13.

Parenteral nütrisyonda yağlar önemli bir enerji kaynağıdır. Bunun yanında esansiyel yağ asidi eksikliğinin engellenmesi için mutlaka yağ verilmesi gereklidir. Aksi halde hastanın klinik durumuna göre 2-4 hafta içinde esansiyel yağ asidi eksikliği ortaya çıkar. Ciddi hiperlipidemi varlığında (serum trigliserid düzeyi >1000 mg/dL) PN'de yağ kullanımı risk taşır.¹ Linoleik asit, esas olarak soya fasulyesi yağında bulunan bir omega-6 yağ asididir. Pro-inflamatuvar etkisinden dolayı yağ kaynağı olarak tek başına soya yağının yoğun bakım hastalarında özellikle ilk haftada kullanımını uygun değildir.²

Soya yağına karşı, zeytinyağı, balık yağı veya MCT (orta zincirli trigliseridler) kaynaklı yağlarla yapılan çok sayıda randomize klinik çalışmada, bu alternatif yağların kullanımı ile hastanede ve yoğun bakımda yatış süresi, mekanik ventilasyonda kalış süresi ve enfeksiyöz komplikasyonlarda

anlamli azalma olduğu tespit edilmiştir.³⁻¹⁰ Bu yararlı etkiler meta-analizlerle de doğrulanmıştır.¹¹⁻¹⁴ Yakın zamanda yapılan bir meta-analizde, balık yağı içeren PN kullanıldığında enfeksiyon oranının ve yoğun bakımda kalış süresinin azaldığı, mortalitede ise değişiklik olmadığı gösterilmiştir.¹⁵

Cerrahi hastalarda balık yağı kullanımı ile pro-inflamatuar mediatörlerin, hastanede yatış süresi ve enfeksiyöz komplikasyonların azaldığını gösteren çalışmalar vardır.¹⁶⁻¹⁸ Buna karşın, bu çalışmaların çoğunda hasta sayılarının az olması, hasta gruplarının heterojen olması, PN uygulama sürelerinin değişkenlik göstermesi ve yanlı tutum (bias) önemli bir sorun olarak karşımızda durmaktadır.¹⁹ Alternatif yağlarla elde edilen yararlı etkiler, gözlemsel çalışmalarda ve az sayıda hasta içeren randomize çalışmalarda daha belirgin olarak görülmektedir. Farklı yağ solüsyonları kullanımı ile mortalitede azalmayı gösteren geniş ve iyi tasarlanmış klinik çalışmalar mevcut değildir.

KAYNAKLAR

- Raman M, Almutairdi A, Mulesa L, Alberda C, Beattie C, Gramlich L. Parenteral nutrition and lipids. *Nutrients*. 2017;9(4):388. [CrossRef]
- Hellerman Itzhaki M, Singer P. Advances in medical nutrition therapy: parenteral nutrition. *Nutrients*. 2020;12(3):717. [CrossRef]
- Wang WP, Yan XL, Ni YF, et al. Effects of lipid emulsions in parenteral nutrition of esophageal cancer surgical patients receiving enteral nutrition: A comparative analysis. *Nutrients*. 2013;6(1):111-123. [CrossRef]
- Umpierrez GE, Spiegelman R, Zhao V, et al. A double-blind, randomized clinical trial comparing soybean oil-based versus olive oil-based lipid emulsions in adult medical-surgical intensive care unit patients requiring parenteral nutrition. *Crit Care Med*. 2012;40(6):1792-1798. [CrossRef]
- Garnacho-Montero J, Ortiz-Leyba C, Jiménez-Jiménez FJ, et al. Clinical and metabolic effects of two lipid emulsions on the parenteral nutrition of septic patients. *Nutrition*. 2002;18(2):134-138. [CrossRef]
- Klek S, Szczepanek K, Scislo L, et al. Intravenous lipid emulsions and liver function in adult chronic intestinal failure patients: results from a randomized clinical trial. *Nutrition*. 2018;55-56:45-50. [CrossRef]
- Jia ZY, Yang J, Xia Y, et al. Safety and efficacy of an olive oil-based triple-chamber bag for parenteral nutrition: a prospective, randomized, multi-center clinical trial in China. *Nutr J*. 2015;14:119. [CrossRef]
- Hall TC, Bilku DK, Al-Leswas D, et al. A randomized controlled trial investigating the effects of parenteral fish oil on survival outcomes in critically ill patients with sepsis: a pilot study. *JPEN J Parenter Enter Nutr*. 2015;39(3):301-312. [CrossRef]
- Wu MH, Wang MY, Yang CY, Kuo ML, Lin MT. Randomized clinical trial of new intravenous lipid (SMOFlipid 20%) versus medium-chain triglycerides/long-chain triglycerides in adult patients undergoing gastrointestinal surgery. *JPEN J Parenter Enter Nutr*. 2014;38(7):800-808. [CrossRef]
- Onar P, Yildiz BD, Yildiz EA, Besler T, Abbasoglu O. Olive oil-based fat emulsion versus soy oil-based fat emulsion in abdominal oncologic surgery. *Nutr Clin Pract*. 2011;26(1):61-65. [CrossRef]
- Pradelli L, Mayer K, Muscaritoli M, Heller AR. n-3 fatty acid-enriched parenteral nutrition regimens in elective surgical and ICU patients: a meta-analysis. *Crit Care*. 2012;16(5):R184. [CrossRef]
- Manzanares W, Dhaliwal R, Jurewitsch B, Stapleton RD, Jeejeebhoy KN, Heyland DK. Alternative lipid emulsions in the critically ill: a systematic review of the evidence. *Intensive Care Med*. 2013;39(10):1683-1694. [CrossRef]
- Dai YJ, Sun LL, Li MY, et al. Comparison of formulas based on lipid emulsions of olive oil, soybean oil, or several oils for parenteral nutrition: A systematic review and meta-analysis. *Adv Nutr*. 2016;7(2):279-286. [CrossRef]
- Palmer AJ, Ho CK, Ajibola O, Avenell A. The role of w-3 fatty acid supplemented parenteral nutrition in critical illness in adults: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care Med*. 2013;41(1):307-316. [CrossRef]
- Pradelli L, Mayer K, Muscaritoli M. Ω -3 fatty acid enriched parenteral nutrition in hospitalized patients: systematic review with meta-analysis and sequential analysis. *JPEN J Parenter Enter Nutr*. 2020;44:44-57.
- Gong Y, Liu Z, Liao Y, et al. Effectiveness of ω -3 polyunsaturated fatty acids based lipid emulsions for treatment of patients after hepatectomy: a prospective clinical trial. *Nutrients*. 2016;8(6): pii: E357. [CrossRef]
- Grau-Carmona T, Bonet-Saris A, García-de-Lorenzo A, et al. Influence of n-3 polyunsaturated fatty acids enriched lipid emulsions on nosocomial infections and clinical outcomes in critically ill patients: ICU lipids study. *Crit Care Med*. 2015;43(1):31-39. [CrossRef]
- Han YY, Lai SL, Ko WJ, Chou CH, Lai HS. Effects of fish oil on inflammatory modulation in surgical intensive care unit patients. *Nutr Clin Pract*. 2012;27(1):91-98. [CrossRef]
- Abbasoglu O, Hardy G, Manzanares W, Pontes-Arruda A. Fish oil-containing lipid emulsions in adult parenteral nutrition: a review of the evidence. *JPEN J Parenter Enter Nutr*. 2019;43(4):458-470. [CrossRef]

Soru 14.

Kullanıma hazır çok bölmeli ürün ve hastane yapımı ürünler hangi durumlarda tercih edilmelidir?

Öneri 14.

Yerel olanaklara ve hastaların durumuna göre hazır çok bölmeli ya da hastane yapımı parenteral nütrisyon (PN) ürünleri güvenle kullanılabilir.

Özellikli ve karmaşık hasta gruplarında hastane dolumu PN solüsyonları tercih edilebilir. Standart gereksinimleri

olan hastalarda kullanıma hazır çok bölmeli ürünlerin kullanımı uygundur.

Yorum 14.

Hastane yapımı ürünler steril ortamda, karıştırıcı sistemlerde (compounder) hazırlanır. Özellikle ve karmaşık hasta gruplarında bireysel gereksinimlere göre hazırlanmış hastane yapımı ürünler avantajlı olabilir. Yeni doğan ve infantlar, elektrolit dengesizliği olanlar, obez hastalar, sıvı kısıtlaması gerekenler, karaciğer ve/veya böbrek yetersizliği olanlar bu grup hastalardır. Özellikle hastalarda kullanıma hazır çok bölmeli ürünlerin, enerji, aminoasit ve elektrolit gereksinimlerini tam karşılayamadığı düşünülmektedir. Bu ürünlerin yüksek glikoz konsantrasyonları nedeniyle hiperglisemi ve enfeksiyon riskini artırabileceği eleştirisi de mevcuttur.^{1,2-4} Yüksek veya düşük protein veya enerji ihtiyacı olan hastalarda da çok bölmeli hazır ürünler ihtiyacı karşılamakta yetersiz kalabilmektedir.^{2,4,5}

Öte yandan bu ürünlerin hazırlanması aşamasında standartlara uyum her zaman mümkün olmayabilir, denetim sağlanamayabilir, hatalar olabilir ve maliyet artabilir. Parenteral nütrisyon solüsyonu hazırlamak çok sayıda ürünün karıştırılması nedeniyle oldukça karmaşık bir süreçtir; reçeteleme, planlama, karışım hazırlama, uygulama, depolama, kontrol etme, değerlendirme ve dokümantasyon gibi çok sayıda basamaktan oluşmaktadır ve bu nedenle hatalara açıktır.⁶

Hazır çok bölmeli ürünlerin kullanımı kolay ve güvenlidir. Günümüzde ürün çeşitliliği de artmaktadır. Bunun yanında hedeflenen protein ve enerji miktarı ve dengesini karşılayan ürün yelpazesi her ülkede ya da her kurumda bulunamayabilir. Bu ürünlerin hastane yapımı ürünlere göre daha az enfeksiyon riski taşıdığı, yatış süresini kısalttığı, hazırlama zamanı ve iş yükünü azalttığı gösterilmiştir.^{6,7} Ayrıca hesaplama ve etiketleme hataları daha az görülmektedir.⁵

Kullanıma hazır çok bölmeli PN ürünleri ile hastane yapımı ürünler arasında seçim yaparken, hastanın gereksinimleri kadar hastanenin durumu da dikkate alınmalıdır.⁸ Aseptik dolum yapma olanağı olmayan ya da küçük hacimli hastanelerde çok bölmeli hazır torbaların kullanılması kontaminasyon riskini azaltmada fayda sağlamaktadır.⁹ Ülkemizde yapılan bir çalışmada, günlük 15'in üzerinde PN solüsyonu kullanımı olan hastanelerde dolum ile PN solüsyonlarının hazırlanmasının çok bölmeli hazır ürün kullanımına kıyasla maliyet avantajı sağladığı gösterilmiş ve günlük PN solüsyonu kullanım sayısı düşük olan hastanelerde çok bölmeli hazır torba kullanımının faydalı olacağı bildirilmiştir.¹⁰ Çok bölmeli hazır ürünler kullanılmadan önce vitaminlerin ve eser elementlerin karışıma eklenmesi

unutulmamalıdır.¹¹ Ancak uygulama sırasında vitamin ve eser elementlerin aseptik koşullarda eklenmemesi halinde, bu ürünlerin güvenliği azalabilir. Avantajları nedeniyle 2014 yılından itibaren hazır çok bölmeli ürünlerin, hastane yapımı ürünlere göre kullanım sıklığı artmıştır.¹²

Ayrıca uzun dönem veya evde PN tedavisi alan hastalarda da genelde bireysel olarak hazırlanmış PN solüsyonları tercih edilebilir.⁸

KAYNAKLAR

1. Boullata JI, Gilbert K, Sacks G, et al. A.S.P.E.N. clinical guidelines: parenteral nutrition ordering, order review, compounding, labeling, and dispensing. *Clinical Guidelines. JPEN J Parenter Enter Nutr.* 2014;38(3):334-377. [\[CrossRef\]](#)
2. Beattie C, Allard J, Raman M. Comparison between premixed and compounded parenteral nutrition solutions in hospitalized patients requiring parenteral nutrition. *Nutr Clin Pract.* 2016;31(2):229-234. [\[CrossRef\]](#)
3. Aslan H, Doğanay M, Tuncay P, Erdem D, Ergun H, Şahna A. Parenteral beslenmede hazır ürün mü? dolum mu? (maliyet tartışması). *Turk Klin J Med Sci.* 2016;36:143-153.
4. Miller SJ. Commercial premixed parenteral nutrition: is it right for your institution? *Nutr Clin Pract.* 2009;24(4):459-469. [\[CrossRef\]](#)
5. Gervasio J. Compounding vs standardized commercial parenteral nutrition product: pros and cons. *JPEN J Parenter Enter Nutr.* 2012;36(2)(suppl):40S-41S. [\[CrossRef\]](#)
6. Pontes-Arruda A, Dos Santos MC, Martins LF, et al. Influence of parenteral nutrition delivery system on the development of bloodstream infections in critically ill patients: an international, multicenter, prospective, open-label, controlled study--EPICOS study. *JPEN J Parenter Enter Nutr.* 2012;36(5):574-586. [\[CrossRef\]](#)
7. Alfonso JE, Berlana D, Ukleja A, Boullata J. Clinical, ergonomic, and economic outcomes with multichamber bags compared with (hospital) pharmacy compounded bags and multibottle systems: a systematic literature review. *JPEN J Parenter Enter Nutr.* 2017;41(7):1162-1177. [\[CrossRef\]](#)
8. Bischoff SC, Kester L, Meier R, Radziwill R, Schwab D, Chapter 8. *Thul P and Working Group for Developing the Guidelines for Parenteral Nutrition of the German Association for Nutritional Medicine. Organisation, Regulations, Preparation and Logistics of Parenteral Nutrition in Hospitals and Homes; the Role of the Nutrition Support Team – Guidelines on Parenteral Nutrition. GMS Ger Medical Sci.* 2009;7:1-8.
9. Barnett MI, Pertkiewicz M, Cosslett AG, Mühlebach S. Basics in clinical nutrition: parenteral nutrition admixtures, how to prepare parenteral nutrition (PN) admixtures. *eSPEN Eur e J Clin Nutr Metab.* 2009;4(3):e114-e116. [\[CrossRef\]](#)
10. Bozat E, Korubuk G, Onar P, Abbasoglu O. Cost analysis of premixed multichamber bags versus compounded parenteral nutrition: breakeven point. *Hosp Pharm.* 2014;49(2):170-176. [\[CrossRef\]](#)

11. Mühlebach S. Practical aspects of multichamber bags for total parenteral nutrition. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2005;8(3):291-295. [\[CrossRef\]](#)
12. Hellerman Itzhaki MH, Singer P. Advances in medical nutrition therapy: parenteral nutrition. *Nutrients*. 2020;12(3):717. [\[CrossRef\]](#)

Soru 15.

Periferik parenteral nütrisyon uygulaması için süre ve osmolarite sınırları nedir?

Öneri 15.

Osmolaritesi 850-900 mOsmol/L'den düşük olan parenteral nütrisyon (PN) solüsyonları 14 güne kadar periferik yoldan uygulanabilir.

Yorum 15.

Periferik parenteral nütrisyon (PPN), invaziv olmaması nedeniyle, kısa süreli PN tedavisi planlanan hastalarda uygun olabilir. Ek olarak hemşirelik bakımını azaltabilir ve beslenme tedavisindeki gecikmeleri önleyebilir. Kullanıma hazır çok bölmeli ürünlerin geliştirilmesi ile daha kolay ve sık uygulanır hale gelmiştir.

Periferik yoldan güvenli şekilde PN uygulamasında solüsyonun osmolaritesi, pH'sı, infüzyon hızı, kateter yapısı ve çapı ile ürün içinde partikül varlığı önem taşımaktadır.¹ Hipertonik solüsyonların vasküler yapı üzerine olan iritan etkisi ağrıya, flebite ve tromboza neden olabilmektedir. Solüsyon içine lipit emülsiyonlarının eklenmesi ve hacmin artması osmolariteyi azaltmaktadır.² Diğer yandan, düşük osmolariteyi sağlamak için besinlerin fazla hacim içerisinde verilmesi hipervolemi riskini artırabilir. Bu nedenlerle PPN'nin kısa süreli uygulanması, genel görüş olarak 10-14 günü aşmaması uygundur.³⁻⁶ Tromboflebit riskinin 6 günün üzerindeki uygulamalarda artması nedeniyle, ülkemizde temin sorunu olan orta hat kateterlerin (midline catheter) tercih edilmesi önerilmektedir.^{5,6}

Periferik PN uygulamasında osmolaritenin üst sınırı ile ilgili yeterli ve güçlü kanıt bulunmamaktadır. Ancak genel olarak 850-900 mOsm/L'yi aşmaması önerilir.⁵⁻⁹ Tromboflebit gelişimini değerlendiren çalışmalar çoğunlukla gözleme dayalı ve az sayıda örneklem ile gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalarda osmolarite aralığı 400-1700 mOsm/L'dir ve osmolarite değerinin eşik noktası netlik kazanmamıştır.⁶ Osmolarite 600 mOsm/L'nin üzerine çıkarsa, infüzyon hızı artarsa, ürünün pH değeri 5'in altında veya 9'un üstünde ise tromboflebit riski artmaktadır. Bunun yanında ürünün lipit içeriğinin artması veya ürüne heparin veya steroid eklenmesi halinde tromboflebit riski

azalmaktadır.³⁻⁶ Lipitlerin osmolariteden bağımsız endotel koruyucu etkileri vardır, ancak ürünlere rutin heparin ve steroid eklenmesi önerilmez.^{2,4} Lipit içeren kullanıma hazır çok bölmeli torbalardaki PPN ürünlerinin osmolarite değerleri genellikle 1000 mOsm/L'nin altındadır.

KAYNAKLAR

1. Isaacs JW, Millikan WJ, Stackhouse J, Hersh T, Rudman D. Parenteral nutrition of adults with a 900 milliosmolar solution via peripheral veins. *Am J Clin Nutr*. 1977;30(4):552-559. [\[CrossRef\]](#)
2. Pertkiewicz M, Dudrick SJ. Basics in clinical nutrition: parenteral nutrition, ways of delivering parenteral nutrition and peripheral parenteral nutrition (PPN). *e-SPEN Eur e-J Clin Nutr Metab*. 2009;4(3):e125-e127. [\[CrossRef\]](#)
3. Anderson ADG, Palmer D, MacFie J. Peripheral parenteral nutrition. *Br J Surg*. 2003;90(9):1048-1054. [\[CrossRef\]](#)
4. Culebras JM, Martin-Peña G, Garcia-de-Lorenzo A, Zarazaga A, Rodriguez-Montes JA. Practical aspects of peripheral parenteral nutrition. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2004;7(3):303-307. [\[CrossRef\]](#)
5. Pittiruti M, Hamilton H, Biffi R, MacFie J, Pertkiewicz M, ESPEN. ESPEN guidelines on parenteral nutrition: central venous catheters (Access, care, diagnosis and therapy of complications). *Clin Nutr*. 2009;28(4):365-377. [\[CrossRef\]](#)
6. Boullata JI, Gilbert K, Sacks G, et al. A.S.P.E.N. clinical guidelines: parenteral nutrition ordering, order review, compounding, labeling, and dispensing. *Clinical Guidelines. JPEN J Parenter Enter Nutr*. 2014;38(3):334-377. [\[CrossRef\]](#)
7. Singer P, Blaser AR, Berger MM, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. *Clin Nutr*. 2019;38(1):48-79. [\[CrossRef\]](#)
8. Pittiruti M, Hamilton H, Biffi R, MacFie J, Pertkiewicz M, ESPEN. ESPEN guidelines on parenteral nutrition: central venous catheters (access, care, diagnosis and therapy of complications). *Clin Nutr*. 2009;28(4):365-377. [\[CrossRef\]](#)
9. Gura KM. Is there still a role for peripheral parenteral nutrition? *Nutr Clin Pract*. 2009;24(6):709-717. [\[CrossRef\]](#)
10. Elke G, Hartl WH, Kreymann KG, et al. Clinical nutrition in critical care medicine guideline of the German Society for Nutritional Medicine (DGEM). *Clin Nutr ESPEN*. 2019;33:220-275. [\[CrossRef\]](#)

Soru 16.

Parenteral nütrisyon torbasını hastaya bağlamadan önce gözle değerlendirilmesi nasıl yapılmalıdır?

Öneri 16.

Parenteral nütrisyon (PN) solüsyonu hazırlandıktan sonra, hastaya bağlanmadan önce ve uygulama süresince uygun ışık altında, koyu renkli bir zemin üzerinde, göz ile partikül varlığı, renk değişikliği ve emülsiyonda bozulma açısından değerlendirilmelidir.

Parenteral nütrisyon torbasının üzerindeki içerik etiketinde bulunan hasta adı, osmolarite, damar yolu bilgileri mutlaka kontrol edilerek doğrulanmalıdır.

Yorum 16.

Parenteral nütrisyon karışımlarının stabilitesi, içine eklenen ilaçlar, kimyasal/fiziksel reaksiyonlar, depolama ve çevre koşullarından (O₂ varlığı, ışık, sıcaklık) etkilenebilir. Ancak bu stabilite sorunlarının çoğunun değerlendirilmesi günlük klinik uygulamada değil, yalnızca laboratuvar koşullarında mümkündür.¹

Parenteral nütrisyon solüsyonunun, hazırlanırken ve hazırlandıktan sonra eczacı tarafından, uygulama öncesi ve uygulama sırasında ise hemşire veya hasta/hasta yakını tarafından (ev PN uygulamalarında) gözle muayenesi çok önemli ve gereklidir.^{2,4} Görsel incelemede PN solüsyonu kuvvetli ışık altında ve koyu renkli bir zemin üzerinde homojenlik, çökelti ve partikül varlığı, kremalaşma, renk değişikliği, faz ayrışımı ve gaz çıkışı açısından değerlendirilmelidir.^{1,3} Ancak, gözle muayenede herhangi bir sorun saptanmaması PN solüsyonunun güvenli bir şekilde uygulanabileceğini garanti etmemektedir. Çıplak gözle sadece 50 mikrondan büyük partiküller tespit edilebilmektedir. Gözle görülmeyen partiküller kapiller damarlarda embolik olayları tetikleyebilmektedir. Bu nedenle PN solüsyonlarının hazırlanması ve uygulanmasında stabilite ve geçimsizlik yönünden gerekli önlemler alınmalıdır.^{2,3} Parenteral nütrisyon solüsyonu içerisinde lipit olması, oluşan çökeltilerin gözle görünmesini engellese de kremalaşma, lipit faz ayrışması gibi emülsiyon stabilitesini değerlendirmek üzere mutlaka gözle muayene yapılmalıdır.² Solüsyonunun pH'sının düşük olması, pozitif yüklü iyon konsantrasyonlarının yüksek olması veya eser elementler nedeniyle emülsiyon stabilitesi bozulabilmekte ve oluşan büyük yağ damlacıklarının (>5 µm) uygulanması emboli gibi tehlikeli sonuçlara yol açabilmektedir.^{3,5}

Sıcaklık, aminoasit konsantrasyonu, kullanılan elektrolitler ve tuzları (magnezyum, kalsiyum ve fosfat tuzu yapısı) ve karıştırma sırası kalsiyum-fosfat çökeltisi oluşumunu etkileyen faktörlerdendir.^{2,3,6} Çökelti oluşumu saatler sonra da gerçekleşebildiğinden, PN solüsyonunun hazırlandıktan sonra, uygulamadan önce ve uygulama süresince de gözle muayenesi önem taşımaktadır.^{2,6} Oluşan çökeltiler kateter tıkanmasına, interstisyel pnömoniye, akut solunum sıkıntısı sendromuna ve mortaliteye neden olabilir.¹

İlaç eklendikten sonra da solüsyonun stabilitesi bozulabilmektedir. Lipit içermeyen karışımlara ilaç eklenmesi ile oluşan geçimsizlik nedeniyle topaksı veya sarı çökelti sonucu genelde bulanıklık veya renk değişikliği gözlenirken, hepsi bir arada karışımlarda geçimsizlik nedeniyle lipit emülsiyonunda yapısal bozulmalar gözlenebilmektedir.⁷

Ayrıca PN torbası herhangi bir delinme ya da fiziksel hasar varlığı açısından da değerlendirilmelidir.^{1,2} Hazırlama sırasında son kullanma tarihi geçmiş, sızıntı görülen, bulanık, emülsiyon faz ayrışması olan, kremalaşma ve renk değişikliği gözlenen veya partikül oluşmuş PN solüsyonları kullanılmamalı veya uygulama sırasında fark edilirse infüzyona devam edilmemelidir.²

KAYNAKLAR

1. Boullata JI, Gilbert K, Sacks G, et al. ASPEN clinical guidelines: parenteral nutrition ordering, order review, compounding, labeling, and dispensing. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2014;38(3):334-377. [CrossRef]
2. Mirtallo J, Canada T, Johnson D, et al. Safe practices for parenteral nutrition. *JPEN J Parenter Enter Nutr.* 2004;28(6):S39-S70. [CrossRef]
3. Pertkiewicz M, Cosslett A, Mühlebach S, Dudrick SJ. Basics in clinical nutrition: stability of parenteral nutrition admixtures. *e-SPEN Eur e-J Clin Nutr Metab.* 2009;4(3):e117-e119. [CrossRef]
4. Ayers P, Adams S, Boullata J, et al. A.S.P.E.N. parenteral nutrition safety consensus recommendations. *JPEN J Parenter Enter Nutr.* 2014;38(3):296-333. [CrossRef]
5. Bouchoud L, Sadeghipour F, Klingmüller M, Fonzo-Christe C, Bonnabry P. Long-term physicochemical stability of standard parenteral nutrition for neonates. *Clin Nutr.* 2010;29(6):808-812. [CrossRef]
6. Hardy G, Puzovic M. Formulation, stability, and administration of parenteral nutrition with new lipid emulsions. *Nutr Clin Pract.* 2009;24(5):616-625. [CrossRef]
7. Demirkan K, Ekincioğlu A, Kelleci B. Enteral ve Parenteral Nütrisyonda-ilaç Uygulamalarında Dikkat Edilecek Hususlar [Türkiye Klinikleri J intensive care-special topics]. 2017;3:115-122.

Soru 17.

Parenteral nütrisyon solüsyonları gün içinde ne kadar sürede verilmelidir?

Öneri 17.

Parenteral nütrisyon (PN) solüsyonları 24 saat sürekli ve sabit hızda infüzyon ile uygulanmalıdır. Uzun süredir PN alan ve metabolik yönden istikrarlı hastalarda, yaşam kalitesini iyileştirmek için bu süre 16-18 saate indirilebilir. Etkinlik ve güvenlik nedeniyle PN ürünleri infüzyon pompası ile uygulanmalıdır.

Yorum 17.

Parenteral nütrisyonun çoğu metabolik komplikasyonları, aşırı beslenme ve hiperglisemiye bağlıdır. Enerji alımının kontrolü ve aşırı beslenmenin engellenmesi, PN'nin bu istenmeyen etkilerini azaltmaktadır.^{1,2} Parenteral nütrisyon

tedavisi sırasında oluşabilecek hiperglisemi, yeniden beslenme (refeeding) sendromu, karaciğer fonksiyon bozukluğu (hepatosteatoz, steatohepatit), elektrolit dengesizlikleri gibi metabolik komplikasyonların önlenmesi için 24 saatlik infüzyon süresinin daha uygun olduğu kabul edilmektedir.³

Kısa süreli PN uygulanacak hastalar için 24 saatlik infüzyon uygulaması önerilirken, evde PN gibi çok daha uzun süreli uygulamalarda aralıklı PN yapılması, hormonlar, katekolaminler ve sirkadiyen ritim açısından daha uygun görülmektedir. Evde ya da diyaliz altında PN uygulananlar gibi seçilmiş hasta gruplarında, yaşam kalitesinin artırılması, daha sosyal ve bağımsız bir yaşam sağlanabilmesi amaçlarıyla aralıklı (10-16 saatlik gece beslenmesi gibi) PN infüzyon uygulaması yapılabilir.^{4,5} Lipit emülsiyonları 12 saatlik sürede verilebilirse de, bu durumda yakın trigliserid düzeyi takibi yapılmalıdır. Sıvı kısıtlaması gereken hallerde hızlı PN infüzyonu komplikasyonları artırmaktadır. Bu gibi durumlarda uzun süreye yayılmış bir PN infüzyonu daha uygundur.⁶

Parenteral nütrisyon infüzyonu sırasında makro-besinlerin metabolizma hızlarının aşılmasına özen gösterilmelidir. Maksimum infüzyon hızını belirleyen faktör genellikle glikozun metabolize edilme hızıdır. Glikozun uygulama hızı 5-7 mg/kg/dk veya 3-6 g/kg/gün olarak belirlenmiştir. Bu miktarda makro-besini verebilmek için genellikle siklik veya aralıklı uygulamalar yerine sürekli infüzyon yöntemi tercih edilmektedir. Eğer siklik infüzyon uygulanıyorsa, hipoglisemiden kaçınmak için son saatte infüzyon hızının yarıya düşürülmesi uygundur.⁷ Sürekli infüzyon yönteminin diğer bir avantajı da, glikoz toleransı bozulmuş, altta yatan kardiyak, pulmoner, renal veya metabolik hastalıkları olan hastalarda, vücudun metabolik hızında dalgalanmalar oluşturmaktan yeterli nütrisyon hedefine ulaşılmasını sağlamasıdır.

Parenteral nütrisyon sırasında çeşitli faktörlerin, kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonuna kadar gidebilen mikrobiyal üreme için uygun bir ortam hazırladığı kabul edilir. Infüzyon setleri değişim sıklığı ile ilgili bir Cochrane sistematik derlemesinde, setlerin sık değiştirilmesi ile kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu gelişimi arasında bir ilişki bulunamamıştır.⁸ Günümüzde lipit içeren solüsyon setlerinin 24 saatten uzun kullanılmaması en uygun yöntem olarak görülmektedir.^{9,10}

Etkinlik ve güvenlik nedeniyle PN ürünlerinin bir infüzyon pompası ile verilmesi gereklidir.^{7,11,12}

KAYNAKLAR

1. Franck AJ. Quality improvement initiative to reduce adverse effects associated with parenteral nutrition overfeeding. *Frontline Gastroenterol.* 2019;10(1):67-71. [CrossRef]
2. Worthington P, Balint J, Bechtold M, et al. When is parenteral nutrition appropriate? *JPEN J Parenter Enter Nutr.* 2017;41(3):324-377. [CrossRef]
3. Thibault R, Pichard C. Parenteral nutrition Singer P, ed. Rev Nutr Diet. Basel. Karger; Bâle. 2013;105:59-68. [CrossRef]
4. McNeice A, Scott R, Rafferty GP, Cash WJ, Turner GB. The hepatobiliary complications of malnutrition and nutritional support in adults. *Ir J Med Sci.* 2019;188(1):109-117. [CrossRef]
5. Stout SM, Cober MP. Metabolic effects of cyclic parenteral nutrition infusion in adults and children. *Nutr Clin Pract.* 2010;25(3):277-281. [CrossRef]
6. Paltrinieri AL, Cheng I, Chitrit M, Turnock K. Parenteral nutrition is not a fluid! *Arch Dis Child Educ Pract Ed.* 2016;101(5):252-257. [CrossRef]
7. Pironi L, Boeykens K, Bozzetti F, et al. ESPEN guideline on home parenteral nutrition. *Clin Nutr.* 2020;39(6):1645-1666. [CrossRef]
8. Ullman AJ, Cooke ML, Gillies D, et al. Optimal timing for intravascular administration set replacement. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;(9):CD003588. [CrossRef]
9. Gillies D, O'Riordan L, Wallen M, Rankin K, Morrison A, Nagy S. Timing of intravenous administration set changes: a systematic review. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2004;25(3):240-250. [CrossRef]
10. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis.* 2011;52(9):e162-e193. [CrossRef]
11. Mirtallo J, Canada T, Johnson D, et al. Safe practices for parenteral nutrition. *JPEN J Parenter Enter Nutr.* 2004;28(6):S39-S70. [CrossRef]
12. Hurt RT, Steiger E. Early history of home parenteral nutrition: From hospital to home. *Nutr Clin Pract.* 2018;33(5):598-613. [CrossRef]

Soru 18.

Parenteral nütrisyon uygulamasında mikro-besin (vitamin ve eser element) gereksinimi nedir ve bu mikro-besinler torbalara ne zaman ve nerede eklenmelidir?

Öneri 18.

Kısa ya da uzun süreli yapıldığına bakılmaksızın tüm parenteral nütrisyon (PN) torbalarına her gün vitamin ve eser elementler eklenmelidir. Kullanımda olan multivitamin ve eser element ürünlerinin bir şişesi günlük gereksinimleri karşılayacak düzeydedir. Bununla birlikte bazı özel klinik durumlarda günlük gereksinim dozunun değişebileceği göz önüne alınmalıdır. Tamamlayıcı PN uygulanan hastalara, mikro-besinlerin hangi miktarlarda ve ne sıklıkta verileceği konusunda yeterli bilimsel veri bulunmamaktadır.

Parenteral nütrisyon torbalarına eklemek için üretilmiş parenteral multivitamin ve eser element ürünleri bu amaçla kullanılabilir.

Vitamin ve eser elementler stabilite sorunları nedeniyle PN torbalarına hastaya verilmeden hemen önce dolum ünitesinde ve aseptik koşullarda eklenmelidir.

Yorum 18.

Vitamin ve eser elementler vücutta sentezlenemediğinden dışarıdan alınmalıdır. Hastalık halinde bazı vitamin ve eser elementlerin gereksinimi artabilir. Yoğun bakım hastaları, yanık hastaları, uzun süre ağız yoluyla beslenemeyen hastalar, yaşlılar ve intestinal yetmezlik tablosundaki hastalar en riskli gruplardır.¹⁻³

Vitamin ve eser elementlerin günlük verilmesi büyük önem taşır. Vitamin ve eser elementlerin kan düzeylerine bakılması pahalıdır ve bu olanak çoğu kurumda yoktur. Bunun yanında kan düzeyi her zaman tüm vücut mikro-besin durumunu da yansıtmayabilir. Bazı özel hastalık durumları dışında düzey bakılmaksızın eklemelerin yapılması yaygın kabul gören uygulamadır.^{4,5} Mikro-besinlerin hangi miktarlarda ekleneceği konusunda bir fikir birliği yoktur. Buna karşın günlük gereksinimlerin ne kadar olduğu çeşitli araştırma ve rehberlerde ortaya konulmuştur.^{3,6,7} Parenteral nütrisyon torbalarına eklenmek üzere geliştirilmiş multivitamin ve eser element ürünleri bu gereksinimi karşılayacak düzeydedir ve ayrı ayrı hesaplamalar yapmak pratik olmadığı gibi gerekli de değildir. Mikro-besin toksisitesi sık karşılaşılan bir durum değildir. Yine de bakır, manganez ve krom toksisitesi, organ yetmezliği ve özellikle böbrek yetmezliğinde olan ve uzun süre PN alan hastalarda akıldaki tutulmalıdır.^{8,9}

Parenteral nütrisyon torbalarında stabilite sorunu nedeniyle vitamin ve eser elementler bulunmaz. Eklemeler aseptik koşulların sağlandığı hastane eczanelerinde yapılmalıdır. Bu işlemin hasta servislerinde ya da yatak başında yapılması, özellikle kontaminasyon ve enfeksiyon riski nedeniyle önerilmez.^{10,11}

KAYNAKLAR

1. Pironi L, Arends J, Bozzetti F, et al. ESPEN guidelines on chronic intestinal failure in adults. *Clin Nutr.* 2016;35(2):247-307. [CrossRef]
2. Rodriguez NA, Jeschke MG, Williams FN, Kamolz LP, Herdon DN. Nutrition in burns: galveston contributions. *JPEN J Parenter Enter Nutr.* 2011;35(6):704-714. [CrossRef]
3. Osland EJ, Ali A, Nguyen T, Davis M, Gillanders L. Australasian society for parenteral and enteral nutrition (AuSPEN) adult vitamin guidelines for parenteral nutrition. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2016;25(3):636-650. [CrossRef]
4. Hardy G, Menendez AM, Manzanares W. Trace elements supplementation in parenteral nutrition: pharmacy, posology, and monitoring guidance. *Nutrition.* 2009;25(11-12):1073-1084. [CrossRef]

5. Shenkin A. Micronutrients in health and disease. *Postgrad Med J.* 2006;82(971):559-567. [CrossRef]
6. Vanek VW, Borum P, Buchman A, et al. A.S.P.E.N. position paper: recommendations for changes in commercially available parenteral multivitamin and multi-trace element products. *Nutr Clin Pract.* 2012;27(4):440-491. [CrossRef]
7. Otten JJ, Pitzzi HJ, Meyers LD, eds. *Dietary Reference Intakes: the Essential Guide to Nutrient Requirements.* Institute of Medicine 2006. Washington, DC: The National Academies Press. [CrossRef]
8. Forbes GM, Forbes A. Micronutrient status in patients receiving home parenteral nutrition. *Nutrition.* 1997;13(11-12):941-944. [CrossRef]
9. Pironi L, Boeykens K, Bozzetti F, et al. ESPEN guideline on home parenteral nutrition. *Clin Nutr.* 2020;39(6):1645-1666. [CrossRef]
10. Biesalski HK, Bischoff SC, Boehles HJ, Muehlhoefer A, Chapter 7. *Water, electrolytes, vitamins and trace elements-guidelines on parenteral nutrition.* *GMS Ger Medical Sci.* 2009;7:1-7.
11. Mühlebach S, Franken C, Stanga Z, Chapter 10. *Practical handling of AIO admixtures-guidelines on parenteral nutrition.* *GMS Ger Medical Sci.* 2009;7:1-8.

Soru 19.

Kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonlarını engellemek için hangi önlemler alınmalıdır?

Öneri 19.

Her kurum kateter takılması, bağlantıların yapılması ve ürünlerin infüzyonu için yazılı protokoller oluşturmalıdır.

Santral venöz kateterlerin yerleştirilmesi, ürün torbalarının infüzyon setine bağlantısının yapılması ve kateterlerin kullanımı sırasında steril koşullar sağlanmalı ve tüm bariyer önlemleri alınmalıdır.

Küçük çaplı ve yumuşak yapıda kateter kullanılması yararlıdır. Çok lümenli kateterlerde enfeksiyon sıklığı daha fazla olduğundan, gerekli olan en az sayıda lümenli kateter kullanılmalıdır.

Santral kateterin giriş yeri steril gazlı bez veya steril, transparan, yarı geçirgen bir pansuman malzemesi ile kapatılmalıdır.

Santral yol olarak subklavyen ven ilk tercih olmalı, alt ekstremité venleri kullanılmamalıdır. Santral venöz kateterlerin ultrasonografi eşliğinde takılması önerilir.

Periferik intravenöz kateterlerin uzun süre kalması enfeksiyon riskini artırdığı için bu kateterlerin yerleri 72-96 saatte bir değiştirilmelidir.

Yorum 19.

Kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonlarını (KİKDE) önlemek için kateter yerleştirilirken ve bakım yapılırken steril koşulların sağlanması, maksimum bariyer önlemlerinin uygulanması ve personel eğitimi büyük önem taşır.¹ Parenteral nütrisyon (PN) uygulamalarının her aşamasında el hijyenine mutlaka dikkat edilmelidir. Kullanılmayan ya da gereksiz santral venöz kateterler çekilmelidir.

Cilt antisepsisi en önemli koruyucu önlemlerden birisidir. Günümüzde bu amaçla kullanılacak en etkin antiseptik solüsyonlar arasında %2 klorheksidin glukonat öne çıkmaktadır. Ciltte belirgin bir kontaminasyon olmadıkça sabun veya deterjan gibi maddeler kullanılmamalıdır. Cilt dekontaminasyonu için povidon-iyot ilk tercih olmamalıdır.² Buna karşın ülkemizde klorheksidin her zaman bulunmadığından, povidon-iyot kullanımı gerekebilmektedir.

Enfeksiyon riskini azaltmak için üst ekstremiteden takılan periferik yerleşimli santral kateter (PICC) ve subklavyen kateterler önerilmektedir.³ Fakat yine ülkemizde PICC temininde zorluklar vardır. İnternal jugular ven de kullanılabilir. Femoral ven kullanılmamalıdır. Kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu ve semptomatik ven trombozu riski subklavyen vene göre femoral vende 3,1 kat, jugular vende ise 2,1 kat daha fazladır.⁴ Tedavide küçük çaplı kateterler tercih edilmelidir. Evde veya uzun süreli PN tedavisinde tünelli kateter veya cilt altı yerleştirilen portlar önerilir.

Kateterin ultrasonografi eşliğinde takılması ve kateter yerinin superior vena kava ile sağ atrium bileşkesinde olması tromboz riskini ve enfeksiyon riskini azaltmaktadır.^{5,6}

Santral kateterin giriş yeri steril gazlı bez veya steril, şeffaf, yarı-geçirgen bir pansuman malzemesi ile kapatılmalıdır. Bunun amacı kateteri sabitlemenin yanısıra mikrobiyal kolonizasyon ve enfeksiyon için bir bariyer oluşturmaktır. Şeffaf pansumanlar giriş yerinin sürekli inspeksiyonunu sağlar, ayrıca pansuman ıslak, gevşek veya kirli gözükmedikçe pansumanın gereksiz değişimini önler. Ancak kateter giriş yerinde iltihap veya kanama mevcutsa gazlı bez kullanımı emici özelliğinden dolayı daha uygundur.³

Setler mümkünse PN torbası ile birlikte 24 saatte bir bütünlüğü bozulmadan aseptik koşullarda değiştirilmeli, gözle görünür kirlenme veya bütünlüğünde bozulma gözlenmedikçe sık manipülasyonundan kaçınılmalıdır.

Parenteral nütrisyon tedavisinde gerekli olan en az sayıda lümen ve bağlantıya sahip kateterlerin kullanılması

enfeksiyon riskini azaltmak için oldukça önemlidir. Mümkünse ayrı bir kateter ya da çok lümenli kateterlerde bir lümenin sadece PN kullanımına ayrılması genel uygulama örnekleri olsa da, bu gibi yöntemlerin üstünlüğü henüz gösterilememiştir.³ Konuyla ilişkili 2018 yılında yapılan bir sistematik derlemede, tek lümenin sadece parenteral solüsyon için ayrılması veya çoklu lümen kullanımının KİKDE yönünden karşılaştırılması yapılmıştır. Bu derlemede ancak iki çalışmanın dahil edilme kriterlerini karşıladığı görülmüş ve toplam 650 hastada 1 349 santral kateterin değerlendirilmesi yapılarak KİKDE'nin 2 grup arasında farklı olmadığı gösterilmiştir.⁷

Kısa dönemli kullanımda antibiyotik kaplı kateter kullanımını önerenler varsa da, antibiyotiklere direnç gelişimini artırma olasılığı nedeniyle konu tartışmalıdır. Benzer şekilde taurolidin, vankomisin gibi antibiyotiklerle kateterin kilitlemesinin yararı gösterilememiştir ve yaygın kabul gören bir uygulama değildir.⁸

Periferik intravenöz kateterlerin yeri enfeksiyon riski nedeniyle 72-96 saatte bir değiştirilmelidir.⁹ Giriş yerinde kızarıklık, ağrı ya da ekstremitasyon görülürse bu süre beklenmeden kateter çekilmelidir.

Parenteral nütrisyon tedavisi sırasında infüzyon seti içerisinde filtre kullanılması, santral kateterlerin rutin değişimi, sistemik antibiyotik profilaksisi ve kateter lümeninin heparin ile kilitlemesi gibi yöntemler önerilmemektedir.¹⁰

KAYNAKLAR

1. Yılmaz G, Koksall I, Aydın K, Caylan R, Sucu N, Aksoy F. Risk factors of catheter-related bloodstream infections in parenteral nutrition catheterization. *JPEN J Parenter Enter Nutr.* 2007;31(4):284-287. [\[CrossRef\]](#)
2. Pages J, Hazera P, Mégarbane B, et al. Comparison of alcoholic chlorhexidine and povidone-iodine cutaneous antiseptics for the prevention of central venous catheter-related infection: a cohort and quasi-experimental multicenter study. *Intensive Care Med.* 2016;42(9):1418-1426. [\[CrossRef\]](#)
3. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Available at: <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/bsi/index.html>; 2011 (erişim tarihi: 7 Şubat; 2021).
4. Parienti JJ, Mongardon N, Mégarbane B, et al. Intravascular Complications of Central Venous Catheterization by Insertion Site. *N Engl J Med.* 2015;373(13):1220-1229. [\[CrossRef\]](#)
5. Hellerman Itzhaki MH, Singer P. Advances in medical nutrition therapy: parenteral Nutrition. *Nutrients.* 2020;12(3):717. [\[CrossRef\]](#)
6. Mundi MS, Nystrom EM, Hurley DL, McMahon MM. Management of parenteral nutrition in hospitalized adult patients

- [Formula: see text]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2017;41(4):535-549. [CrossRef]
7. Gavin NC, Button E, Castillo MI, et al. Does a dedicated lumen for parenteral nutrition administration reduce the risk of catheter-related bloodstream infections? A systematic literature review. *J Infus Nurs.* 2018;41(2):122-130. [CrossRef]
 8. Klek S, Szczepanek K, Hermanowicz A, Galas A. Taurolidine lock in home parenteral nutrition in adults: results from an open-label randomized controlled clinical trial. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2015;39(3):331-335. [CrossRef]
 9. Cicolini G, Manzoli L, Simonetti V, et al. Phlebitis risk varies by peripheral venous catheter site and increases after 96 hours: a large multi-centre prospective study. *J Adv Nurs.* 2014;70(11):2539-2549. [CrossRef]
 10. Pironi L, Boeykens K, Bozzetti F, et al. ESPEN guideline on home parenteral nutrition. *Clin Nutr.* 2020;39(6):1645-1666. [CrossRef]

Soru 20.

Yoğun bakım hastalarında parenteral nütrisyon tedavisine ne zaman başlanmalıdır?

Öneri 20.

Ağır malnütrisyonlu veya malnütrisyon açısından yüksek risk taşıyan hastalarda (NRS 2002 \geq 5 veya modifiye NUTRIC Skor \geq 5) herhangi bir neden ile enteral nütrisyon (EN) uygulanamıyorsa mümkün olan en kısa süre içinde parenteral nütrisyon (PN) tedavisine başlanmalıdır.

Enteral nütrisyon başlanan, ancak 3 gün sonrasında hedefin en az %60'ına ulaşamayan ağır malnütrisyonlu hastalarda, tamamlayıcı PN başlanmalıdır.

Yoğun bakımda 48 saatten daha fazla kalan her kritik hasta malnütrisyon riski altındadır. Bu hastalarda enerji ihtiyacını tam karşılamak amacı ile ek PN başlanması için en uygun zaman net değildir, ancak 5-7 günler arasında olması önerilir.

Yorum 20.

Negatif enerji ve protein dengesinin olumsuz etkilerini gösteren çok sayıda gözlemsel çalışma mevcuttur ve malnütrisyonu olan ve EN uygulanamayan bir hastada gecikmeden tedaviye başlanması konusunda şüphe yoktur.¹ Ancak tamamlayıcı PN'nin zamanlaması konusunda tartışmalar devam etmektedir. Casaer ve ark. EPaNIC çalışmasında, yoğun bakıma yatış sonrası 3. günde PN ile beslenmeye başlayan hastalar ile 8. günde beslenmeye başlayan hastaları karşılaştırmış, 3. günde beslenmeye başlayan hasta grubunda daha yüksek enfeksiyon ve

mortalitenin olduğunu göstermişlerdir.¹ Araştırmacıların erken PN'nin morbidite ve yatış sürelerinde artışa neden olduğunu bildirmelerine karşın varılan sonuçlar, spesifik çalışma protokolü, hastaların heterojenitesi ve tahmini formüller ile aşırı enerji verilmesi gibi nedenlere bağlı olabilir. Ancak yine de sonuçlar kritik hastalığın akut fazında aşırı kalori verilmesinin önlenmesi gerekliliğini de ortaya koymaktadır. Daha küçük çaplı çalışmalarda erken ve geç PN'ye ait sonuçlar arasında anlamlı fark bulunmamıştır.²

Yoğun bakım hastalarında tamamlayıcı PN'ye başlanması için en uygun zaman aralığı kesin olarak bilinmemekle birlikte, bu konuda yapılan randomize çalışmaların sonuçlarından yapılan çıkarımlara göre 4-7 gün arasında olduğu düşünülmektedir.^{3,4}

Amerikan Enteral Parenteral Nütrisyon Derneği (ASPEN), enteral nütrisyon ile enerji ve protein gereksinimlerinin %60'ından azını alabilen hastalarda, tamamlayıcı PN'ye en erken 7-10 gün sonra başlanmasını önermektedir.⁵ Yakın zamanda yayımlanan ASPEN rehberinde de, yoğun bakım hastalarında klinik sonuçlar üzerine olumlu etkisi gösterilmediği için, 7 günden önce tamamlayıcı PN başlanması önerilmemektedir.⁶

Buna karşın ESPEN 2019 yılı başında çıkardığı yoğun bakım rehberinde, 7-10 gün gibi uzun bir sürenin rasyonel olmadığını, kümülatif enerji ve protein açığının sonraki süreçte kapatılmasının mümkün olamayacağını vurgularak 4. günden itibaren tamamlayıcı PN'ye başlanmasını önermektedir.⁷

Yoğun bakımda 48 saatten daha uzun süre kalan her hastanın malnütrisyon riski altında olduğu kabul edilmektedir. Bu hastalarda enerji ihtiyacını tam karşılamak amacı ile tamamlayıcı PN başlanması için en uygun zaman net olmamakla birlikte 5.-7. günler arasında olması önerilir.^{3,4,7}

KAYNAKLAR

1. Casaer MP, Mesotten D, Hermans G, et al. Early versus late parenteral nutrition in critically ill adults. *N Engl J Med.* 2011;365(6):506-517. [CrossRef]
2. Kutsogiannis J, Alberda C, Gramlich L, et al. Early use of supplemental parenteral nutrition in critically ill patients: results of an international multicenter observational study. *Crit Care Med.* 2011;39(12):2691-2699. [CrossRef]
3. Heidegger CP, Berger MM, Graf S, et al. Optimisation of energy provision with supplemental parenteral nutrition in critically ill patients: a randomized controlled clinical trial. *Lancet.* 2013;381(9864):385-393. [CrossRef]
4. Doig GS, Simpson F, Sweetman EA, et al. Early parenteral nutrition in critically ill patients with short-term relative

- contraindications to early enteral nutrition: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2013;309(20):2130-2138. [\[CrossRef\]](#)
5. McClave SA, Taylor BE, Martindale RG, et al. Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). *JPEN J Parenter Enter Nutr*. 2016;40(2):159-211. [\[CrossRef\]](#)
 6. Compher C, Bingham AL, McCall M, et al. Guidelines for the provision of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. *JPEN J Parenter Enter Nutr*. 2022;46(1):12-41. [\[CrossRef\]](#)
 7. Singer P, Blaser AR, Berger MM, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. *Clin Nutr*. 2019;38(1):48-79. [\[CrossRef\]](#)

Soru 21.

Santral parenteral nütrisyon (PN) için kateter yerleştirilmesi nerede ve hangi koşullarda yapılmalıdır?

Öneri 21.

Mekanik komplikasyonlardan ve kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonlarından korunmada en etkin yol, uygulama protokollerinin oluşturulması ve titizlikle uyulmasıdır.

Kateterler, steril koşulların sağlandığı, yeterli donanıma sahip hasta odalarında veya bu amaç için ayrılmış hastane bölümlerinde yerleştirilebilir.

Santral kateter yerleştirilmesinde başarıyı artırmak ve komplikasyonları en aza indirmek için anatomik işaretler ve ultrasonografi birlikte kullanılmalıdır.

Yorum 21.

Santral venöz kateterizasyona ait mekanik ve enfeksiyöz komplikasyonları en aza indirmek için çeşitli uygulama protokolleri geliştirilmiştir. Bunlar içinde en önemlilerinden biri, 108 ayrı yoğun bakımda yürütülmüş olan ve 375 757 kateter gününü içeren Michigan Keystone çalışması ile ortaya konulmuştur.¹ Bu çalışmada, etkinliği kanıta dayalı olarak gösterilmiş 5 uygulama bulunmaktadır: el hijyeni, maksimum bariyer önlemleri, cilt temizliğinde klorheksidin kullanımı, femoral girişimden kaçınmak/subklavyen erişimi tercih etmek ve gereksiz kateterlerin çekilmesidir. Araştırmacılar, klinisyenlerin kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonları ile mücadelede başarısını artırmak için ek önerilerde de bulunmuşlardır. Bunlar, tüm gerekli malzemeleri içeren bir kateter yerleştirme tepsisi kullanımı, işlemin kurallara uygun yapıldığını denetleyen bir kontrol listesi sağlanması, kanıta dayalı önlemler uygulanmadığında

veya işlem acil değilse kateterin yerleştirilmesinden vazgeçilmesi, günlük vizitler sırasında gereksiz kateterlerin beklemeden çekilmesi, enfeksiyon gelişiminin titizlikle raporlanması ve hastanede klorheksidin ürünlerinin kesinlikle temin edilmesi gibi önerileri içermektedir. Bu stratejinin devreye girmesi sonrasında, santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu 1000 kateter günü için 7,7'den 1,4'e düşürülmüştür.¹

Sistematik derlemeler anatomik işaretler ile kıyaslandığında ultrasonografi (US) kullanımının özellikle subklavyen ve internal jugular erişimde başarı şansını artırdığını, daha az sayıda ponksiyon, daha kısa yerleştirme süresi ve mekanik komplikasyonlarda %50 azalma sağladığını göstermektedir.^{2,3} Randomize kontrollü çalışmaları içeren bir meta-analizde de, US kılavuzluğunun başarıyı artırdığı, komplikasyon ve yanlılıkla arter kanülasyonu riskini azalttığı ve böylece hasta güvenliğini belirgin olarak yükselttiği gösterilmiştir.⁴ Aynı zamanda sağlık harcamalarında da önemli bir azalma sağladığı bildirilmiştir. Ultrasonografinin diğer önemli bir avantajı da, pnömotoraks gibi komplikasyonların erken tanınabilmesini sağlamasıdır.⁵ Anatomik işaretler ile US'nin kombine şekilde kullanılması başarı şansını daha da artırmaktadır. Giderek yaygınlaşan çevrimiçi US eğitimleri eş zamanlı hasta başı eğitimleri ile desteklendiğinde, santral venöz kateterizasyona bağlı mekanik komplikasyonlar en aza indirilebilecektir.⁶

KAYNAKLAR

1. Pronovost P, Needham D, Berenholtz S, et al. An intervention to decrease catheter-related bloodstream infections in the ICU. *N Engl J Med*. 2006;355(26):2725-2732. [\[CrossRef\]](#)
2. Brass P, Hellmich M, Kolodziej L, Schick G, Smith AF. Ultrasound guidance versus anatomical landmarks for internal jugular vein catheterization. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;1:CD006962. [\[CrossRef\]](#)
3. Brass P, Hellmich M, Kolodziej L, Schick G, Smith AF. Ultrasound guidance versus anatomical landmarks for subclavian or femoral vein catheterization. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;1:CD011447. [\[CrossRef\]](#)
4. Hind D, Calvert N, McWilliams R, et al. Ultrasonic locating devices for central venous cannulation: meta-analysis. *BMJ*. 2003;327(7411):361. [\[CrossRef\]](#)
5. Milling TJ Jr, Rose J, Briggs WM, et al. Randomized, controlled clinical trial of point-of-care limited ultrasonography assistance of central venous cannulation: the Third Sonography Outcomes Assessment Program (SOAP-3) trial. *Crit Care Med*. 2005;33(8):1764-1769. [\[CrossRef\]](#)
6. Soni NJ, Reyes LF, Keyt H, et al. Use of ultrasound guidance for central venous catheterization: a national survey of intensivists and hospitalists. *J Crit Care*. 2016;36:277-283. [\[CrossRef\]](#)

Soru 22.

Parenteral nütrisyonunda glutamin kullanımında öneriler nelerdir?

Öneri 22.

Total parenteral nütrisyon uygulanan ve ciddi hepatik/renal/çoklu organ yetmezliği bulunmayan hastalara parenteral glutamin tedavisi uygulanabilir.

Yoğun bakım hastalarına rutin olarak parenteral glutamin verilmemelidir.

Yorum 22.

Kritik hastalarda parenteral nütrisyon (PN) tedavisinde glutaminin 0,2-0,3 g/kg/gün dozunda verildiği çoğu 2010-2013 yılları arasında yapılan çalışmalarda, enfeksiyöz komplikasyonlarda ve mortalitede azalma gösterilmiştir.^{1,2} Bu sonuçlar çeşitli meta-analizlerle de desteklenmiştir.^{3,4} Tek merkezli çalışmalarda genellikle glutaminin sağ kalım üzerine olumlu etkileri gösterilirken, çok merkezli çalışmalarda anlamlı bir etki gösterilememiştir. Glutaminin enteral ve parenteral olarak kombine şekilde ancak önerilen dozların çok üzerinde ve çoklu organ yetersizliği olan hastalarda verildiği REDOXS çalışması, glutamin kullanımında oldukça negatif etkiler yaratmış, ancak çalışmanın yöntemi içerdiği hatalar nedeniyle ciddi eleştirilere uğramıştır.⁵

Stehle ve ark. 2017 yılında yayınladıkları bir meta-analizde, stabil hastaların glutaminden fayda gördüğünü vurgulamışlardır.⁶ Bu meta-analizde hemodinamik ve metabolik açıdan stabil olup, hepatik ve renal yetersizliği bulunmayan oldukça iyi seçilmiş 842 kritik hastayı içeren 15 randomize kontrollü çalışma incelenmiştir. Tüm hastalar yeterli PN yanısıra dipeptid şeklinde 0,3-0,5 g/kg/gün dozunda ve verilen toplam amino asit miktarının %30'unu geçmeyecek kadar glutamin almışlardır. Bu çalışmada parenteral glutamin tedavisi hastane mortalitesini, enfeksiyöz komplikasyonları ve hastane kalış süresini anlamlı olarak azaltmıştır.

Sürekli renal replasman tedavisi sırasında günde 1,2 grama kadar varan glutamin kayıpları gözlenmiştir. Bu tedavinin uygulandığı hastalar glutamin desteğine ihtiyaç duyabilirler.⁷

Alman Nütrisyonel Tıp Derneği (German Society for Nutritional Medicine-DGEM) 2019 yılında yayınladığı

rehberde, total parenteral nütrisyon uygulanan, ancak ciddi hepatik ve renal yetersizliği ve çoklu organ yetersizliği bulunmayan hastalarda 0,3-0,5 g/kg/gün dozunda parenteral glutamin tedavisi uygulanmasını önermektedir.⁸

Amerikan Enteral Parenteral Nütrisyon Derneği (ASPEN) 2016 yılında yayınladığı rehberde, erişkin yoğun bakım hastalarında parenteral glutaminin rutin kullanılmasını önermiştir.⁹

Günümüzde glutaminin uzun süreli kullanımını inceleyen araştırma yoktur, çoğu araştırmada kullanım süresi 14 günün altındadır.

KAYNAKLAR

1. Wernerman J, Kirketeig T, Andersson B, et al. Scandinavian glutamine trial: a pragmatic multi-centre randomised clinical trial of intensive care unit patients. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2011;55(7):812-818. [\[CrossRef\]](#)
2. Grau T, Bonet A, Miñambres E, et al. The effect of l-alanyl-l-glutamine dipeptide supplemented total parenteral nutrition on infectious morbidity and insulin sensitivity in critically ill patients. *Crit Care Med.* 2011;39(6):1263-1268. [\[CrossRef\]](#)
3. Wischmeyer PE, Dhaliwal R, McCall M, Ziegler TR, Heyland DK. Parenteral glutamine supplementation in critical illness: a systematic review. *Crit Care.* 2014;18(2):R76. [\[CrossRef\]](#)
4. Bollhalder L, Pfeil AM, Tomonaga Y, Schwenkglenks M. A systematic literature review and meta-analysis of randomized clinical trials of parenteral glutamine supplementation. *Clin Nutr.* 2013;32(2):213-223. [\[CrossRef\]](#)
5. Heyland D, Muscedere J, Wischmeyer PE, et al. a randomized trial of glutamine and antioxidants in critically ill patients. *N Engl J Med.* 2013;368(16):1489-1497. [\[CrossRef\]](#)
6. Stehle P, Ellger B, Kojic D, et al. Glutamine dipeptide-supplemented parenteral nutrition improves the clinical outcomes of critically ill patients: a systematic evaluation of randomised controlled trials. *Clin Nutr ESPEN.* 2017;17:75-85. [\[CrossRef\]](#)
7. Chua HR, Baldwin I, Fealy N, Naka T, Bellomo R. Amino acid balance with extended daily diafiltration in acute kidney injury. *Blood Purif.* 2012;33(4):292-299. [\[CrossRef\]](#)
8. Elke G, Hartl WH, Kreymann KG, et al. Clinical nutrition in critical care medicine-guideline of the German Society for Nutritional Medicine (DGEM). *Clin Nutr ESPEN.* 2019;33:220-275. [\[CrossRef\]](#)
9. McClave SA, Taylor BE, Martindale RG, et al. Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). *JPEN J Parenter Enter Nutr.* 2016;40(2):159-211. [\[CrossRef\]](#)

KEPAN Genişletilmiş Rehber Grubu:

Ferda Ş. Kahveci, Profesör (Bursa Acıbadem Hastanesi, Anesteziyoloji ve Yoğun Bakım Bölümü, Bursa); Mehmet Uyar, Profesör (Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, İzmir); Mutlu Doğanay, Profesör (Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Tıp Fakültesi, Ankara Şehir Hastanesi, Genel Cerrahi-Cerrahi Onkoloji, Ankara); İsmail Gömceli, Profesör (Antalya Bilim Üniversitesi ve Memorial Medstar Antalya Genel Cerrahi Bölümü, Antalya), Gülgün Altınok, Eczacı (T.C. Sağlık Bakanlığı Ankara Şehir Hastanesi Eczane Birimi, Ankara); Kürşat Gündoğan, Profesör (Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Kayseri); Güzin Tümer, Uzman Diyetisyen (Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Uygulama Araştırma Merkezi, Diyet Bölümü, Samsun); Arzu Topeli, Profesör (Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara); Osman Abbasoğlu, Profesör (Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı Emekli Öğretim Üyesi,

Ankara) Rıza Haldun Gündoğdu, Profesör (Yozgat Bozok Üniversitesi Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Yozgat); Cem Kaan Parsak, Profesör (Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Adana); Kubilay Demirağ, Profesör (Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, İzmir); Hasan Murat Gündüz, Profesör (Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Adana); Melda Türkoğlu, Profesör (Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara); Mehmet Akif Topçuoğlu, Profesör (Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nöroloji Anabilim Dalı, Ankara); Timuçin Çil, Profesör (Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Tıbbi Onkoloji Kliniği, Adana); Salih Kutay Demirkan, Profesör (Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Klinik Eczacılık Anabilim Dalı, Ankara); Kezban Akçay, Hemşire (Hacettepe Üniversitesi Erişkin Hastanesi Beslenme Destek Birimi, Ankara); Birgül Dağ, Uzman Diyetisyen (Lokman Hekim Üniversitesi, SBF Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara)