

Enteral Beslenme Ürünlerinde Kontaminasyon Düzeylerinin İncelenmesi: Yoğun Bakım Örneği

Investigation of Contamination Levels in Enteral Nutrition Products: The Case of Intensive Care

Merve YURTTAŞ¹ Alev YILDIZ ILIMAN² Dursun Fırat ERGÜL³

ÖZ

Son yıllarda sağlık bakım sisteminde hasta güvenliği öncelikli konulardan biridir. Yoğun bakım ünitelerinde sıklıkla uygulanan enteral beslenme, hasta güvenliği ile ilgili çeşitli riskleri de beraberinde getirmektedir. Enteral solüsyonun patojen mikroorganizmalar ile kontamine olması bu risklerden biridir. Bu çalışmada enteral solüsyonlardan alınan örneklerde toplam aerobik bakteri (TAMB), koliform, *Staphylococcus aureus* (*S.aureus*) ve *Escherichia coli* (*E.coli*) mikroorganizmalarının varlığı incelenmiştir. Araştırma deneysel tasarımı olarak planlanmıştır. Yirmi dört saat infüzyon süresini tamamlamış enteral beslenme setlerinden alınan örnekler toplam aerobik mezofilik bakteri, *Staphylococcus aureus*, koliform ve *Escherichia coli* bakımından analiz edilmiştir. Bu çalışmada aerobik bakteri sayısının 4 örnekte (%40) 10^3 kob/mL'yi aştığı ($>10^3$), 1 örneğin ise kabul edilebilir seviyede (9×10^2 kob/mL) olduğu belirlenmiştir. Baird Parker agarda (BPA) siyah görünümlü kolonilere katalaz ve koagülaz testi uygulanmış ve test sonuçları negatif olarak değerlendirilmiştir. Bu nedenle 5 örnekte (%50) koagülaz negatif *Staphylococcus* sp. belirlenmiştir. Mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre örneklerin hiçbirinde koliform ve *E.coli* bakterisi (<10 kob/mL) tespit edilememiştir. Araştırma sonucunda incelenen enteral beslenme ürünlerinin bazı mikrobiyolojik türlerde kontaminasyon düzeylerinin kabul edilen besin güvenliği sınırlarını aştığı belirlenmiştir. Bu kontaminasyon kaynaklarının belirlenmesi ve önlenmesine yönelik çalışmaların yapılması ile enteral solüsyonlarda mikrobiyolojik kalitenin gelişmesi sağlanabilir.

Anahtar Kelimeler: Besin Güvenliği, Enteral Beslenme, Hasta güvenliği, Nutrisyon.

ABSTRACT

In recent years, patient safety has emerged as a paramount concern within the healthcare delivery system. Enteral nutrition, which is frequently employed in intensive care units, brings forth various risks pertaining to patient safety. One of these risks involves the contamination of enteral solutions with pathogenic microorganisms. This study scrutinized the presence of total aerobic bacteria (TAMB), coliforms, *Staphylococcus aureus* (*S.aureus*), and *Escherichia coli* microorganisms in samples derived from enteral solutions. The study was designed as an experimental research. Samples of enteral nutrition formulas were collected from enteral feeding sets that had completed a 24-hour infusion period. These samples were analyzed for total aerobic mesophilic bacteria, *Staphylococcus aureus*, coliforms, and *Escherichia coli*. In this study, it was determined that the count of aerobic bacteria exceeded 10^3 CFU/mL ($>10^3$) in 4 samples (40%), while 1 sample was within an acceptable range (9×10^2 CFU/mL). Catalase and coagulase tests were performed on the black-colored colonies observed in the Bacteriological Analytical Manual, and the test results were evaluated as negative. Therefore, coagulase-negative *Staphylococcus* species were identified in 5 samples (50%). According to the microbiological analysis results, no coliforms or *E. coli* bacteria (<10 CFU/mL) were detected in any of the samples. The research findings revealed that the examined enteral nutrition products exceeded the accepted food safety limits in terms of contamination levels for certain microbiological species. Conducting studies to identify and prevent the sources of this contamination can lead to an improvement in the microbiological quality of enteral solutions.

Key Words: Food Safety, Enteral Feeding, Patient Safety, Nutrition.

Amasya Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Uygulamalar Etik Kurulu'ndan E-76988455-050.01.04-13541 sayılı izin alınmıştır.

Dr. Öğr. Üyesi, Merve YURTTAŞ, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Amasya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, merve.yurttas@amasya.edu.tr, ORCID: 0000-0003-4162-3741

Dr. Öğr. Üyesi, Alev YILDIZ ILIMAN, Hemşirelik Esasları, Amasya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, alav_yildiz@hotmail.com, ORCID: 0000-0001-7957-8873

Uzman Dr., Dursun Fırat ERGÜL, Yoğun Bakım, Amasya Üniversitesi Sabuncuoğlu Şerefeddin Eğitim ve Araştırma Hastanesi, dursunfiratergul@gmail.com, ORCID: 0000-0001-6670-4877

İletişim / Corresponding Author: Alev YILDIZ ILIMAN
e-posta/ alav_yildiz@hotmail.com

Geliş Tarihi / Received: 27.06.2023
Kabul Tarihi / Accepted: 18.03.2024

GİRİŞ

Enteral beslenme, sıklıkla bilinç durumu kötüleşen ya da yeterli oral alımı olmayan hastalarda nutrisyonel destek amaçlı kullanılmaktadır.¹ Nutrisyon desteği ile hiperglisemi, malnütrisyon gibi komplikasyon riskleri azaltılmış olur. Malnütrisyon, bağışıklık sistemi baskılanmış ventilatöre bağlı olan yoğun bakım hastalarında ventilatör desteğinin uzamasına neden olmaktadır. Bu da hastalarda daha yüksek morbidite ve mortalite oranlarına yol açmaktadır.²⁻⁴ Enteral beslenme, organizmanın strese karşı metabolik tepkisini azaltan ve bağışıklık sistemini olumlu yönde modüle eden aktif bir tedavidir.⁵ Rehberler yoğun bakım ünitelerindeki kritik hastalar için enteral beslenmeyi ilk tercih olarak önermektedir.⁶ Ancak enteral beslenme bu faydalarının yanında çeşitli riskleri de beraberinde getirmektedir.⁷

Enteral beslenmenin birinci potansiyel komplikasyonu, enteral ürünün bakteriyel kontaminasyonudur.^{8, 9} Bu kontaminasyon diyare, abdominal distansiyon, aspirasyon pnömonisi hatta sepsis gibi ciddi komplikasyonların gelişmesine neden olabilmektedir. Kontaminasyonun en yaygın nedenleri; enteral beslenme tipi, formülün hazırlığı sırasında ürünün kontamine olması, el hijyenine dikkat edilmemesi, enteral

solüsyonunun uzun süre askıda kalması ve çevre sıcaklığıdır.^{10, 11} Yapılan sistematik bir derlemede, enteral infüzyon uygulamalarından alınan örneklerin büyük çoğunluğunun koliform, *Staphylococcus aureus*, mezofilik bakteri ve *Escherichia coli* ile kontamine olduğu belirlenmiştir.¹² Bu kontaminasyonların en önemli nedenlerinden biri hijyen kurallarına uyulmamasıdır.^{13,15} Özellikle hemşireler, enteral nütrisyonun uygulamasında ve bakteriyel kontaminasyonun önlenmesinde anahtar role sahiptir.¹⁶ Hemşirelerin enteral beslenmenin uygulanmasındaki bu önemine rağmen enteral solüsyonların hazırlanması ve uygulanmasında standart yöntemler kullanılmadığı, bu durumun da kontaminasyon riskini arttırdığı bilinmektedir.¹⁷ Ülkemizde yapılan çalışmalar incelendiğinde, hemşireler tarafından hazırlanan ve uygulanan enteral solüsyonların kontaminasyon durumlarını inceleyen bir çalışmaya ulaşılamamıştır. Bu çalışma ile yoğun bakım ortamında, farklı hemşireler tarafından standart bir yöntem kullanılmadan tıbbi asepsi ilkelerine göre hazırlanan ve uygulanan enteral beslenme solüsyonlarının 24 saatlik infüzyon sonrası mikroorganizma yükünün belirlenmesi ve literatürdeki bu boşluğun doldurulması hedeflenmektedir.

MATERYAL VE METOD

Araştırma Deseni

Araştırma deneysel tasarımlı olarak planlanmıştır. Araştırmada analiz edilen enteral solüsyonlar Haziran-Temmuz 2023 tarihleri arasında bir üniversite hastanesinin Yoğun Bakım Ünitesinde 24 saatlik enteral infüzyon süresini tamamlamış enteral beslenme setlerinden alınmıştır. Besin örnekleri ilk açıldığında steril olarak kabul edilmiştir.

Araştırmanın Etik Yönü

Araştırma süresince hastalara herhangi bir işlem (girişim/müdahale) yapılmamış,

infüzyon süresi tamamlanmış ve hasta bağlantısı kesilmiş enteral ürünlerden örnekler alınmıştır. Çalışmanın yapıldığı kurumun ilgili biriminden izinler alınmıştır. Amasya Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Uygulamalar Etik Kurulu'ndan (E-76988455-050.01.04-135415) 13 Haziran 2023 tarihinde onay alınmıştır.

Örnekleme Sayısı

Çalışmada örnekleme yöntemi kullanılmamış, çalışmanın sonlanım noktasının belirlenmesinde Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi (FDA- U.S. Food and Drug Administration) mikrobiyoloji kriterleri

dikkate alınmıştır. FDA'ya göre enteral beslenmenin mikroorganizma yükünün değerlendirilme kriterleri şu şekildedir:

- 1) Bir örnekte aerobik mikroorganizma sayısı 10^4 kob/mL aştığında,
- 2) 3 veya daha fazla örnekte mikroorganizma sayısı $>10^3$ kob/mL ise,
- 3) *S.aureus*, koliform mikroorganizma sayısı 3'ten büyük ise örnek, mikrobiyolojik güvenliği bakımından kabul edilemez.¹⁷ Çalışmamızdaki mikroorganizma oranları bu sınırları aştığında örneklem sayısına bakılmaksızın çalışma sonlandırılmış ve örneklem sayısı 10 olarak belirlenmiştir.

Veri Toplama Süreci

Açık sistem sürekli enteral infüzyon uygulaması, hemşireler tarafından hazırlanıp uygulanmıştır. Uygulama sürecinde standart bir yöntem ya da rehber kullanılmamıştır. Yoğun bakım ortamında steril olarak açılan açık sistem enteral beslenme setine 8/12 saat aralıklı besin takviyesi yapılmış, 24 saatlik kullanım süresi dolan setin hasta bağlantısı kesilmiştir. Hemşireler enteral ürünlerin hazırlık ve infüzyon sürecinde araştırmacılar tarafından gözlenmemiştir. Araştırmacı tarafından hasta bağlantısı kesilen enteral setin uç kısmı, alkollü steril gazlı bez ile silinerek 5 mL enteral besin solüsyonu boşa akıtılmış ve daha sonra 15 mL solüsyon steril örnek kabına akıtılmıştır. Veri toplama yönteminde basit rastgele yöntem kullanılmıştır. Alınan örnekler soğutucu çanta yardımı ile 1 saat içinde laboratuvara

getirilmiş ve analiz edilene kadar $+4^{\circ}\text{C}$ 'de bekletilmiştir.

Mikrobiyolojik Analiz

Yirmi dört saat infüzyon süresini tamamlamış enteral beslenme setinden alınan örnekler toplam aerobik mezofilik bakteri (TAMB), *S.aureus*, koliform ve *E.coli* bakımından analiz edilmiştir. Mikrobiyolojik ekimler için FDA internet tabanlı Bakteriyojik Analitik El Kitabı dikkate alınmıştır.¹⁸ Örnekler 90 mL %0.1 steril tamponlanmış peptonlu su ile homojenize edilmiş ve 10^{-5} 'e kadar dilüsyonları hazırlanmıştır. TAMB, *S.aureus*, koliform ve *E.coli* sayımı için sırasıyla Plate Count agar (PCA, Condalab, Madrid, Spain), yumurta sarısı eklenmiş Baird Parker agar (BPA, Condalab, Madrid, Spain), Violet Red Bile agar (VRBA, Condalab, Madrid, Spain) ve Chromocult TBX agar (TBX, Condalab, Madrid, Spain) kullanılmıştır. Örnekler $35-37^{\circ}\text{C}$ ve 44°C 'de 24-48 saat inkübasyona bırakıldıktan sonra sayım yapılmıştır. Plate Count agarda beyaz renkli koloniler aerobik bakteri, VRB agarda koyu kırmızı renkte koloniler koliform, TBX agarda mavi-yeşil renkli koloniler *E.coli*, Baird Parker agarda etrafı şeffaf zonlu siyah parlak koloniler *S.aureus* olarak kabul edilmiştir. Seyreltme yapılmış bir petride üreme yoksa koloni sayısı <10 kob/mL olarak kabul edilmiştir.^{14,15}

BULGULAR VE TARTIŞMA

Enteral beslenme ürünlerine ait mikrobiyolojik sayım sonuçları ve bakteri sınır değerlerini aşan numune sayısı Tablo 1 ve 2'de verilmiştir. Bu çalışmada aerobik

bakteri sayısının 4 örnekte (%40) 10^3 kob/mL'yi aştığı ($>10^3$), 1 örneğin ise kabul edilebilir seviyede (9×10^2 kob/mL) olduğu belirlenmiştir (tablo 1).

Tablo 1. Enteral Beslenme Ürünlerinin Mikrobiyolojik Bakteri Yüğü (kob/mL)

Örnek No	Mikroorganizmalar (kob/mL)			
	TAMB	<i>Staphylococcus</i> sp.	Koliform	<i>E.coli</i>
1	<10	182×10^3	<10	<10
2	270×10^3	203×10^3	<10	<10
3	9×10^2	<10	<10	<10

Tablo 1. (Devamı)

Örnek No	Mikroorganizmalar (kob/mL)			
	TAMB	<i>Staphylococcus</i> sp.	Koliform	<i>E.coli</i>
1	<10	182x10 ³	<10	<10
2	270x10 ³	203x10 ³	<10	<10
3	9x10 ²	<10	<10	<10
4	200x10 ³	165x10 ³	<10	<10
5	3x10 ³	<10	<10	<10
6	<10	<10	<10	<10
7	<10	196x10 ³	<10	<10
8	<10	<10	<10	<10
9	<10	<10	<10	<10
10	230x10 ³	174x10 ³	<10	<10

Bu çalışmada *S. aureus* tespit edilememiştir. BPA'da siyah görümlü kolonilere katalaz ve koagülaz testi uygulanmış ve test sonuçları negatif olarak değerlendirilmiştir. Bu nedenle 5 örnekte (%50) koagülaz negatif *Staphylococcus* sp.

belirlenmiştir. Bu çalışmada diğer mikroorganizma sonuçlarına bakıldığında örneklerin hiçbirinde koliform ve *E.coli* bakterisi (<10 kob/mL) bulunamamıştır (tablo 2).

Tablo 2. Mikroorganizmaların Tüm Örneklerdeki Yüzde (%) Oranları

Ticari enteral formül (N=10)		
	N	%
Aerobik bakteri	4	40
<i>Staphylococcus</i> sp.	5	50

Hasta güvenliği ile ilgili riskler sağlık bakım sisteminde öncelikli konulardan biridir.¹⁹ Yoğun bakım ünitelerinde sıklıkla uygulanan enteral beslenme uygulaması da çeşitli riskler taşımaktadır. En yaygın görülen risklerden biri enteral solüsyonun patojen mikroorganizmalar ile kontamine olmasıdır. Bu çalışmada enteral solüsyonlardan alınan örneklerde toplam aerobik bakteri, koliform, *S. aureus* ve *E. coli* mikroorganizmalarının varlığı incelenmiştir. Bu mikroorganizmalar patojen mikroorganizmaların varlığına işaret edebilmektedir. Bu durum besinlerin kontaminasyonunu kolaylaştıran koşullara maruz kaldığını göstermektedir.

Çalışmamızda stres ve düşük su aktivitesi koşullarına dayanıklılık gösterebilmesi nedeniyle kuru ortam koşullarında (yüzey ve kıyafetler) yaşamını sürdürebilen *S.aureus* bakterisi incelenmiştir. BPA'da siyah görümlü kolonilerin sayımı yapıldıktan sonra kolonilere katalaz ve koagülaz testi

uygulanmış ve test sonuçları negatif olarak değerlendirilmiştir.²⁰ Bu nedenle 5 örnekte (%50) koagülaz negatif *Staphylococcus* sp. kolonileri belirlenmiştir. Galindo ve arkadaşları (2021) tarafından çalışmada enteral solüsyon örneklerinin %42.5'inde *Staphylococcus* sp. türlerinin varlığı belirlenmiştir.²¹ Jalali ve arkadaşları (2009) tarafından enteral solüsyondan 18 saat sonra örnek alınarak yapılan çalışmada örneklerin %95'i *S.aureus* ile kontamine olmuştur.²

Kontamine olmuş örneklerin de %98.6'sının bakteri sayısının 10² kob/mL'den fazla olduğu belirlenmiştir. Moazen ve arkadaşları (2014), İran'da yaptıkları çalışmada örneklerin % 5'inde koagülaz pozitif *Staphylococcus* sp. olarak belirlemiştir.²³ Adibi ve arkadaşları (2023) örneklerin %54.1'inde *S.aureus* sayısının FDA tarafından önerilen bakteri yükünü geçtiğini belirlemiştir.²⁴ *Staphylococcus* sp. sayısı bakımından araştırma sonuçlarımız

literatür ile uyumludur. *Staphylococcus sp.* mikroorganizması ile kontaminasyonunun zayıf personel hijyeni veya kontamine malzeme kullanımına bağlı olduğu bilinmektedir.²² Çalışmalar incelendiğinde

Bu çalışmada incelenen diğer mikroorganizma toplam aerobik bakteridir. Bir besinde toplam aerobik bakteri varlığı tüketici için direkt bir tehdit olmamakla birlikte uygun olmayan üretim ve depolama koşullarının göstergesi olarak kabul edilmektedir. Ayrıca örneklerde aerobik bakteri tespiti koliform ve fekal koliform göstergesi de olabilmektedir.^{13,25} Bu çalışmada enteral beslenme solüsyonlarında toplam aerobik bakteri sayısının 4 örnekte (%40) 10^3 kob/mL'yi aştığı ($>10^3$), 1 örneğin ise kabul edilebilir seviyede (9×10^2 kob/mL) olduğu ve FDA'nın belirlediği kriteri aştığı belirlenmiştir. Sullivan ve arkadaşları (2001) oda sıcaklığında bekletilen 22 enteral beslenme solüsyonundan, Baniardalan ve arkadaşları (2014) beslenme solüsyonundan 18 saat sonra aldıkları örneklerin %96.4'ünün aerobik bakteri sayısının 10^3 sınırını geçtiğini belirlemiştir.^{25, 28} Jalali ve arkadaşları (2009), Lakananurak ve arkadaşları (2020), Adibi ve arkadaşları (2023), yaptıkları çalışmada sırasıyla örneklerin %97'sinin; 4. saatte alınan örneklerden (25°C) 2 tanesinin, örneklerin % 91.6'sının 10^4 kob/mL ($>10^4$) sınırını aştığını tespit etmiştir.^{22, 24, 29} Oliviera vd. (2000), gıda güvenliği yönetim sistemi (HACCP) uygulanmadan önce bir hastaneden aldıkları enteral beslenme ürünlerinde mezofilik bakteri sayısını 8.7×10^4 ve 3.0×10^6 kob/mL olarak belirlemiştir.³⁰ Milton ve arkadaşları (2020), tarafından yapılan çalışmada örneklerin aerobik bakteri sayısı bakımından %10'unun kabul edilemez seviyede olduğu belirlenmiştir.³¹ Galindo ve arkadaşları (2021) tarafından yapılan ticari ve ev yapımı besin ürünlerinin karşılaştırıldığı çalışmada örneklerin %45'inde aerobik bakteri tespit edilmiştir.²¹ Bazı çalışmalarda enteral besinlerin mikrobiyolojik analizinde hazırlık aşamasından sonra aerobik bakteri tespit edilemezken infüzyon sonrasında tespit edilmiştir.^{26, 27} Bu bulgu özellikle açık sistem

enteral formülasyonlardaki kontaminasyonun bazı çalışmalarda besin hazırlama aşamasında bazılarında ise infüzyon sırasında meydana geldiği belirtilmektedir.²⁵⁻²⁷

enteral beslenme setlerinin askıda kalma süresinin kontaminasyon riskini arttırdığını göstermektedir. Kapalı ve açık sistem enteral ürünlerin 24 saatlik infüzyon sonrası kontaminasyon oranları incelenmiş kapalı sistemde kontaminasyonun olmadığı ya da çok düşük ve kabul edilebilir sınırlarda olduğu belirlenmiştir. Açık sistem sürekli enteral infüzyonlarda ise kontaminasyon oranı yüksek bulunmuştur.^{32, 33} Mezofilik aerobik bakteriler ek besin öğelerine ihtiyaç duymadan ve farklı pH değerlerinde rahatlıkla üreyebilen mikroorganizmalardır. TAMB sayısı genel olarak bir gıdada mikroorganizmanın ne oranda bulunduğu ile ilgili bilgi vermekte olup besin güvenliği açısından önemlidir.³⁴ Enteral ürünün uygun olmayan saklama şartlarında çeşitli nedenlerle bekletilmesi ya da verilme sürelerinin uzaması durumunda bu tehlikelerin daha da artacağı açıktır. Mikrobiyolojik açıdan güvenli olsalar dahi, bir kez açıldıklarında ve klinik şartlarda kullanım için hazırlandıklarında mikroorganizmalarla kolayca bulaşma meydana gelebilir ve istenmeyen sonuçlara sebebiyet verebilirler.³⁵ Bu risk klinik enteral beslenme ürünlerinin hazırlanması, uygulanması ve askıda kalma sürecinde artarak devam eder.³⁶ Diğer araştırma sonuçlarına bakıldığında çalışmamızda örneklerin hiçbirinde koliform ve E.coli bakterisi (<10 kob/mL) tespit edilememiştir. Bazı çalışmalar ticari enteral beslenme ürünlerinin yukarıda adı geçen mikroorganizmalar açısından elle hazırlanan ürünlere göre mikrobiyal yükünün daha düşük olduğunu belirlemiştir.^{21, 29, 37} Enteral beslenme ürünlerinde kontaminasyonun olması, üretimde gıda güvenliği açısından bir problem yok ise ürünün hastaya hazırlanması sırasında muhtemel bir kontaminasyonun olması durumunu düşündürmektedir. Enteral beslenme ürünlerinin steril olması gıda güvenliği ve hastanın ihtiyaç duyduğu besin

maddelerini temin edebilmesi açısından oldukça önemlidir. Bu nedenle ürünün hazırlık aşaması, kullanılan malzemenin

sterilizasyonu, ortam koşulları, çapraz kontaminasyon riski ve personel hijyenine mutlaka dikkat edilmelidir.³

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada bir üniversite hastanesinin yoğun bakım ünitesinde açık sistem enteral beslenme yöntemi ile 24 saat infüzyon süresi tamamlanmış ve hasta bağlantısı kesilmiş enteral solüsyonların mikrobiyolojik kalitesi ölçülmüştür. Analiz sonucunda toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı bakımından bazı örneklerin FDA mikrobiyoloji kriterlerine uygunluk göstermediği belirlenmiştir. Örneklerde toplam aerobik bakteri ve *Staphylococcus* sp. tespit edilmesi enteral beslenme ürünlerinin uygun olmayan sıcaklık, sanitasyon ve hijyen koşullarında hazırlandığının göstergesi olabilir. Ayrıca ürünün hazırlık aşamalarında kullanılan malzeme sterilizasyonuna ve personel hijyenine dikkat edilmesi gerekmektedir.

Enteral besin güvenliğini sağlamak için nütrisyon kılavuzlarında (ESPEN) belirtilen aşamalar uygulanmalıdır. Bu sistemin doğru uygulanması konusunda sağlık personeline gerekli eğitimler verilmeli ve uygulanabilirliği denetlenmelidir. Hastaya güvenli besin sağlamanın yolu bu aşamaların takip edilmesi ile olmaktadır. Literatürde enteral beslenme ürünleri ile ilgili yeterli sayıda araştırma bulunmamaktadır. Bu nedenle bu çalışmanın bundan sonraki çalışmalara kaynak olacağı düşünülmektedir. Bundan sonraki araştırmalarda, tespit edilen özellikle patojen bakterilerin ileri düzey moleküler teknikler kullanılarak tanımlanması da yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Groher, M.E. and Groher, T.P. (2012). "When Safe Oral Feeding Is Threatened: End-of-Life Options and Decisions". *Topics in Language Disorders*, 32, 149–167. <https://alliedhealth.ceconnection.com/files/TLDD0212D-1337959485357.pdf>
2. McClave, S.A, Taylor, B.E, Martindale, R.G. and Warren, M.M. (2016). "Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient". *J Parenter Enteral Nutr*, 40, 159–211. <https://doi.org/10.1177/0148607115621863>
3. Delgado, G.E, Lopez, G.J, Torres, T.B. and Gomez, H.E. (2021). "Risk factor of hyperglycemia with enteral nutrition in nondiabetic patients in clinic university hospital". *Clinical Nutrition ESPEN*, 46, 629–630.
4. Cadena, A.J, Habib, S, Rincon, F. and Dobak, S. (2020). "The Benefits of Parenteral Nutrition (PN) Versus Enteral Nutrition (EN) Among Adult Critically Ill Patients: What is the Evidence? A Literature Review". *J Intensive Care Med*, 35 (7), 615–626.
5. Seron-Arbeloa, C, Zamora-Elson, M, Labarta-Monzon, L. and Mallor-Bonet, T. (2013). "Enteral nutrition in critical care". *Journal of clinical medicine research*, 5, 1–11. <https://doi.org/10.4021/jocmr1210w>
6. Murray, K. and Mehta, S. (2018). "Home parenteral nutrition for patients with intestinal failure due to advanced cancer". *Br J Nurs*, 27, 1–8. <https://doi.org/10.12968/bjon.2018.27.Sup4a.S1>
7. Moreira, T.V., and McQuiggan, M. (2009). "Methods for the assessment of gastric emptying in critically ill, enterally fed adults". *Nutrition in Clinical Practice*, 24, 261–273. <https://doi.org/10.1177/0884533609332176>
8. Wanden-Berghe, C, Patino-Alonso, M.C, Galindo-Villardón, P. and Sanz-Valero J. (2019). "Complications Associated with Enteral Nutrition: CAFANE Study". *Nutrients*, 11, 2041. <https://doi.org/10.3390/nu11092041>
9. Orlandoni, P, Peladic, N.J, Di Rosa, M. and Venturini, C. (2019). "The outcomes of long term home enteral nutrition (HEN) in older patients with severe dementia". *Clinical nutrition*, 38, 1871–1876. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.07.010>
10. White, J.V, Guenter, P, Jensen, G. and Malone, A. (2012). "Academy of Nutrition and Dietetics Malnutrition Work Group". *A.S.P.E.N. J Acad Nutr Diet*, 112, 730–8. <https://doi.org/10.1177/0148607112440285>
11. Bankhead, R, Boullata, J, Brantley, S. and Corkins M. (2009). "Enteral nutrition practice recommendations". *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 33, 122–167. <https://doi.org/10.1177/0148607108330314>
12. Petrov, M. S, Correia, M. I. and Windsor, J. A. (2008). Nasogastric tube feeding in predicted severe acute pancreatitis. A systematic review of the literature to determine safety and tolerance. *JOP : Journal of the pancreas*, 9(4), 440–448.
13. Johnson, T.W, Milton, D.L, Johnson, K. and Carter, H. (2019). "Comparison of Microbial Growth Between Commercial Formula and Blenderized Food for Tube Feeding". *Nutrition in clinical practice: official publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition*, 34, 257–263. <https://doi.org/10.1002/ncp.10226>
14. Malhi, H. (2017). "Enteral tube feeding: using good practice to prevent infection". *British journal of nursing*, 26, 8–14. <https://doi.org/10.12968/bjon.2017.26.1.8>
15. Weerawardhana, P, Meegoda, L. and Goonewardena, S. (2021). "A tool for assessing nurses' knowledge and practices on enteral nutrition therapy: a modified Delphi study". *Clinical Nutrition ESPEN*, 46, 648. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2021.09.302>
16. Salizar, M.L, Noriedayu, M.R. and Aniawanis, M. (2021). "Community nurses' knowledge and nursing care skills on enteral nutrition: A knowledge transfer programme". *Enfermeria Clinica*, 31 (2), 286–290. <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2020.09.017>

17. U.S. Food and Drug Administration (FDA). Erişim tarihi: 1 Aralık 2022. Available from: <https://www.fda.gov/>
18. Anonim. Merck gıda mikrobiyolojisi uygulamaları, Başak Matbaacılık, Ankara, 2005.
19. Stichler, J.F. (2016). "Patient Safety: A Priority for Healthcare and for Healthcare Design". HERD: Health Environments Research & Design Journal, 9, 10-15. doi:10.1177/1937586716646648
20. Ho, S.S, Tse, M.M. and Boost, M.V. (2012). "Effect of an infection control programme on bacterial contamination of enteral feed in nursing homes". J Hosp Infect, 82, 49-55. doi: 10.1016/j.jhin.2012.05.002.
21. Galindo, C.S, Beux, M.R, Costa, R.L. and Uniat, K.C. (2021). "Home-prepared enteral tube feeding: evaluation of microbial contamination, hygiene and the profile of the food handler". Nutrition in Clinical Practice, 36, 704-717. <https://doi.org/10.1002/ncp.10577>
22. Jalali, M, Sabzghabae, A.M, Badri, S.S. and Soltani, H.A. (2009). "Bacterial contamination of hospital-prepared enteral tube feeding formulas in Isfahan, Iran". JRMS, 14, 149-156.
23. Moazen, M, Rahmdel, S, Abdollahsadeh, S.M. and Ranjbar MZ. (2014). "Microbiological quality of commercial enteral feedings used in two public hospitals in Shiraz, Iran". Journal of Health Science Surveillance System, 2, 49-53.
24. Adibi, S, Afshari, A, Norouzy, A. and Nematy, M. (2023). "Microbiological quality of hospital prepared blenderized tube feeding". Journal of Human Nutrition and Dietetics, 36, 181-190. <https://doi.org/10.1111/jhn.13066>
25. Baniardalan, M, Sabzghabae, A.M, Jalali, M. and Badri, S. (2014). "Bacterial safety of commercial and handmade enteral feeds in an Iranian teaching hospital". International Journal of Preventive Medicine, 5, 604-610.
26. Pinto, R.O.M, Correia, E.F, Pereira, K.C. and Sobrinho PSC. (2015). "Microbiological quality and safe handling of enteral diets in a hospital in Minas Gerais, Brazil". Brazilian Journal of Microbiology, 46, 583-589. <https://doi.org/10.1590/S1517-838246220131141>
27. Johnson, T.W, Milton, D.L, Johnson, K. and Carter H. (2019). "Comparison of microbial growth between commercial formula and blenderized food for tube feeding". Nutrition in Clinical Practice, 34, 257-263. <https://doi.org/10.1002/ncp.10226>
28. Sullivan, M.M, Sorreda-Esguerra, P, Santos, E.E. and Platon, B.G. (2001). "Bacterial contamination of blenderized whole food and commercial enteral tube feedings in the Philippines". Journal of Hospital Infection, 49, 268-273. <https://doi.org/10.1053/jhin.2001.1093>
29. Lakananurak, N, Nalinthassanai, N, Suansawang, W. and Panarat, P. (2020). "Optimal hang time of enteral formula at standart room temperature and high temperature". World Journal of Clinical Cases, 8, 4410-4415. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v8.i19.4410>
30. Oliviera, M.H, Bonelli, R, Aido, K.E. and Batista, C.R.V. (2000). "Microbiological quality of reconstituted enteral formulations used in hospitals". Nutrition 16:729-733. [https://doi.org/10.1016/s0899-9007\(00\)00378-6](https://doi.org/10.1016/s0899-9007(00)00378-6)
31. Milton, D.L, Johnson, T.W, Johnson, K. and Murphy, B. (2020). "Accepted safe food-handling procedures minimizes microbial contamination of home prepared blenderized tube-feeding". Nutrition in Clinical Practice, 35, 479-486. <https://doi.org/10.1002/ncp.10450>
32. Sinha, S, Lath, G. and Rao, S. (2020). "Safety of Enteral Nutrition Practices: Overcoming the Contamination Challenges". Indian journal of critical care medicine: peer-reviewed, official publication of Indian Society of Critical Care Medicine, 24, 709-712. <https://doi.org/10.5005/jip-journals-10071-23530>
33. Sewify, K. and Genena, D. (2017). "Open vs closed tube feeding in critically ill patients-which is the best?". J Nutr Food Sci, 7, 621. DOI:10.4172/2155-9600.1000621.
34. Korkmaz, B.O, Aydın, A. and Kılıç, N. (2021). "Enteral beslenme ürünlerinin mezofilik aerobik bakteri ve Cronobacter sakazakii kontaminasyonu yönünden incelenmesi". Food and Health, 7, 39-44.
35. Aslantaş, O. ve Yıldız, S. (2008). "Türkiye'de kullanılan enteral beslenme ürünlerinin mikrobiyolojik açıdan incelenmesi". Beslenme ve Diyet Dergisi, 36, 23-30.
36. Mokhalalati, J.K, Druyan, M.E, Shott, S.B. and Comer, G.M. (2004). "Microbial, nutritional and physical quality of commercial and hospital prepared tube feedings in Saudi Arabia". Saudi Med J, 25, 331-41.
37. Milton, D, Murphy, B, Johnson, T.W. and Carter H. (2022). "Low risk for microbial contamination of syringe and tube feeding bag surfaces after multiple reuses with home blenderized tube feeding". Nutrition in Clinical Practice, 37, 907-912. <https://doi.org/10.1002/ncp.10835>