



© Burcu Kelleci Çakır,
© Cansu Zeynep Doğan,
© Kutay Demirhan

Tüple Enteral Beslenmede Post-pilorik İlaç Uygulaması

Post-pyloric Drug Administration in Enteral Nutrition

Received/Geliş Tarihi : 15.02.2021
Accepted/Kabul Tarihi : 27.01.2022

©Telif Hakkı 2022 Türk Yoğun Bakım Derneği
Türk Yoğun Bakım Dergisi, Galenos Yayınevi
tarafından yayınlanmıştır.

Burcu Kelleci Çakır, Cansu Zeynep Doğan,
Kutay Demirhan
Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Klinik
Eczacılık Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

Asist. Burcu Kelleci Çakır (✉),
Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Klinik
Eczacılık Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

E-posta : burcukelleci@hacettepe.edu.tr
Tel. : +90 535 610 97 84
ORCID ID : orcid.org/0000-0003-2547-8919

ÖZ Enteral beslenme tedavisi planlanan hastaların pek çoğunda eş zamanlı olarak ilaç tedavisine de ihtiyaç duyulmaktadır. Bu derlemede, post-pilorik beslenen hastalara beslenme tüpünden ilaç uygulaması yapılırken klinisyenler tarafından göz önünde bulundurulması gereken hususların vurgulanması amaçlanarak, ülkemizde bulunan ilaçlardan bazılarının post-pilorik beslenme tüpünden uygulanmasına ilişkin bilgilere yer verilmiştir. Beslenme tüpünden ilaç uygulaması yapılacağı zaman öncelikle hastanın fonksiyonel barsak bölgesinin uzunluğu, tüpün iç çapı ve uzunluğu, beslenme tüpünün distal ucunun konumu gibi bilgiler göz önünde tutulmalıdır. Mide ve barsak ortamı arasındaki pH ve osmolarite farklılığı, ilaç absorpsiyonu açısından büyük önem taşımaktadır. Oral yoldan kullanılmak üzere tasarlanmış ilaçların doğrudan ince barsağa uygulanması durumunda normal süreç (ilaçların midede çözünmesi ve ince barsaktan absorpsiyonu) gerçekleşemediğinden, ilacın biyoyararlanımı, gastrik şikayetler ve malabsorpsiyon durumları etkilenebilmektedir. Sonuç olarak, beslenme tedavisinin post-pilorik olarak sağlandığı hastalarda ilacın uygunsuz bir şekilde uygulanması ilahtan beklenen etkinin görülmemesine veya advers reaksiyonların ya da toksisitenin görülmesine neden olabilmektedir. Bu nedenle, post-pilorik beslenme tedavisi ile eş zamanlı olarak ilaç tedavisi alan hastalarda optimum beslenme ve ilaç tedavisinin sağlanabilmesi için, klinik eczacının da yer aldığı multidisipliner bir ekip tarafından hastaların ilaçlarının uygunluğunun değerlendirilmesi önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Klinik eczacılık, post-pilorik beslenme, jejunum, beslenme tüpünden ilaç uygulama

ABSTRACT Most of the patients who require enteral nutrition therapy also require concomitant medication administration. In this review, the appropriate medication administration through the post-pyloric feeding tube and related issues that should be considered by clinicians has been focused and accordingly appropriateness of some medication available in our country were listed. Before the drug administration via feeding tube, information such as length of the functional bowel, the inner diameter and length of the tube, the location of distal end of the feeding tube should be considered. The location of distal end of the feeding tube plays an important role for drug absorption due to differences in pH and osmolarity between stomach and jejunum. While a medication designed for oral use administered directly to the jejunum, its bioavailability, gastric complaints and malabsorption may alter, since the expected process (dissolution in stomach and absorption from small intestine) cannot be pursued. As a result, inappropriate medication administration in patients with post-pyloric feeding tube may lead to ineffectiveness, adverse reactions or toxicity of the medication. Therefore, to provide optimal pharmaceutical and nutritional treatment together, medications should be evaluated for appropriateness before administration via post-pyloric feeding tube by the multidisciplinary team, including clinical pharmacists.

Keywords: Clinical pharmacy, post-pyloric feeding, jejunum, medication administration via feeding tube

Giriş

Dengesiz beslenme ve yetersiz besin alımı nedeniyle vücut kompozisyonunda ve vücut hücre kütlelerinde meydana gelen bozulmadan dolayı kişinin fiziksel ve mental fonksiyonlarının azalması ve hastalığın klinik sonucunun kötüleşmesi, malnütrisyon olarak tanımlanmaktadır. Malnütrisyon önlemede ve tedavi etmede enteral yol (oral veya tüple beslenme) ya da parenteral yol (santral veya periferik beslenme) kullanılmaktadır (1).

Enteral yol ile tüple beslenmede beslenme tüpü, burundan (nazo-gastrik, nazo-jejunal) ya da endoskopik olarak mide veya jejunuma açılan bir stomadan [perkütan endoskopik gastrotomi (PEG), jejunal uzanımlı PEG, perkütan endoskopik jejunostomi] şeklinde yerleştirilebilmektedir. Ayrıca beslenme tüpü cerrahi olarak da (cerrahi gastrotomi veya jejunostomi) yerleştirilebilmektedir (1). Enteral beslenme tedavisi planlanan hastaların pek çoğunda eş zamanlı olarak ilaç tedavisine de ihtiyaç duyulduğundan tedavi öncelikleri değerlendirilmelidir. Hastanın kullanmakta olduğu ilaçların azaltılması, acil ihtiyaç olmayan ilaçlara geçici olarak ara verilmesi ya da ilaçların farklı dozaj formlarının incelenmesi gerekebilmektedir (2). İlaç tedavisinin gerekli olduğu ve alternatif yolların uygun bir seçenek olmadığı durumlarda, ilaçların beslenme tüpünden uygulanması için uygunluğu değerlendirilmelidir (3).

Enteral beslenme tedavisi için kullanılan tüplerin, ilaç uygulanması için de kullanılıyor olması, ilaç-ilaç ve/veya ilaç-besin etkileşimlerine, ilaç geçimsizliklerine, ilaçların biyoyararlanımında azalmaya, hastada komplikasyon gelişmesine neden olabilmektedir. Ancak, ilaç kaynaklı bu sorunlar genellikle, hastanın enteral beslenmeyi tolere edememesi şeklinde yorumlanmaktadır (4).

İlaçlar parenteral yolla uygulanırken veya karışımlara eklenirken, genel olarak ilacın geçimsizliği ve stabilitesi kontrol edilirken, enteral beslenme tüpünden ilaç uygulanmasında, aynı önem gösterilmemektedir (5). Beslenme tüpünden ilaç uygularken hemşirelerin %74'ünün öneriler haricinde 2 veya daha fazla teknik kullandığı gösterilmiştir (6). Beslenme tüpünden ilaç uygularken, uygulayıcıların sadece %5-43'ünün ilaçlardan önce ve ilaç aralarında tüpü su ile yıkadığı, %32-51'inin ilaçları birbirinden ayrı olarak uyguladığı, %44-64'ünün sıvı formdaki ilaçları seyrelttiği ve %75-85'inin değiştirilmiş salım yapan ilaçların ezilmemesi gerektiğine dikkat ettiği belirtilmiştir. Beslenme tüpünden ilaç uygulanırken ilacın etkinliğinin değişmesine neden olan sorunlar açısından dikkat edilmesi gereken hususlar arasında enteral beslenme

solüsyonu içerisine ilaç eklenmesi, iki veya daha fazla ilacın beslenme tüpünden hatalı bir şekilde uygulanması, enteral beslenme ürünü ile ilaçların etkileşimleri, ilaç dozaj şeklinin uygunsuzluğu, ilaçların uygun şekilde hazırlanmaması sonucu ilaçların beslenme tüpüne tutunması ve beslenme tüpünün distal ucunun konumunun göz önünde tutulmaması ve ilaç absorpsiyonunun değişmesi yer almaktadır (7).

Beslenme tüpünden ilaç uygulaması yapılacağı zaman öncelikle hastanın fonksiyonel barsak bölgesinin uzunluğu, tüpün iç çapı ve uzunluğu, tüpün kompozisyonu, rutin yıkama rejimi, ilaç absorpsiyon bölgesine göre beslenme tüpünün distal ucunun konumu, distal açıklık ve büyüklüğü, doğru ilaç dozunu uygulamaya çalışırken lümen içi basınca zarar vermeyecek şekilde beslenme tüpünden ilaç uygulamaya elverişli uygun enjektör boyutunun seçimi, beslenme ürününün özellikleri, hastanın sıvı kısıtlaması olup olmadığı gibi bilgilerin bilinmesi gerekmektedir. Bu sayede ilacın doğru şekilde uygulanmasıyla hem ilaçtan istenen etkililik sağlanabilmekte hem de olası komplikasyonlar azaltılabilmektedir (8).

Beslenme tüpünden uygulanan ilacın terapötik etkinliği için, özellikle ilaç absorpsiyon bölgesi ve beslenme tüpünün distal ucunun konumunun değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu derlemede, post-pilorik beslenen hastalara beslenme tüpünden ilaç uygulaması yapılırken ilaç absorpsiyonunun ve biyoyararlanımının değişebileceğine dikkat çekilmesi ve klinisyenler tarafından göz önünde bulundurulması gereken hususların vurgulanması amaçlanarak, ülkemizde bulunan ilaçlardan bazılarının post-pilorik beslenme tüpünden uygulanmasına ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

Genel İlaç Uygulamaları ve Post-pilorik Alanın Karakteristik Özellikleri

İlaç uygulaması için oral yolun tercih edilmesinin diğer alternatif yollara göre daha kolay uygulanabilir olduğu, ayrıca hasta uyumu ve maliyet açısından da daha uygun olduğu bulunmuştur (9). Ancak pek çok ilaç oral uygulama için uygun bulunsun bile büyük molekül, peptid veya protein yapısında olan ilaçlar ile bazı kemoterapötiklerin, düşük biyoyararlanımı ya da düşük pH'de denatürasyonu nedeniyle oral uygulamalarının kısıtlı olduğu bilinmektedir. Bu tip durumlarda ilaçların üretim şeklinde değiştirilmiş salım formülasyonu, farklı kaplama maddelerinin kullanılması gibi çeşitli yöntemlere başvurulabilmektedir (10).

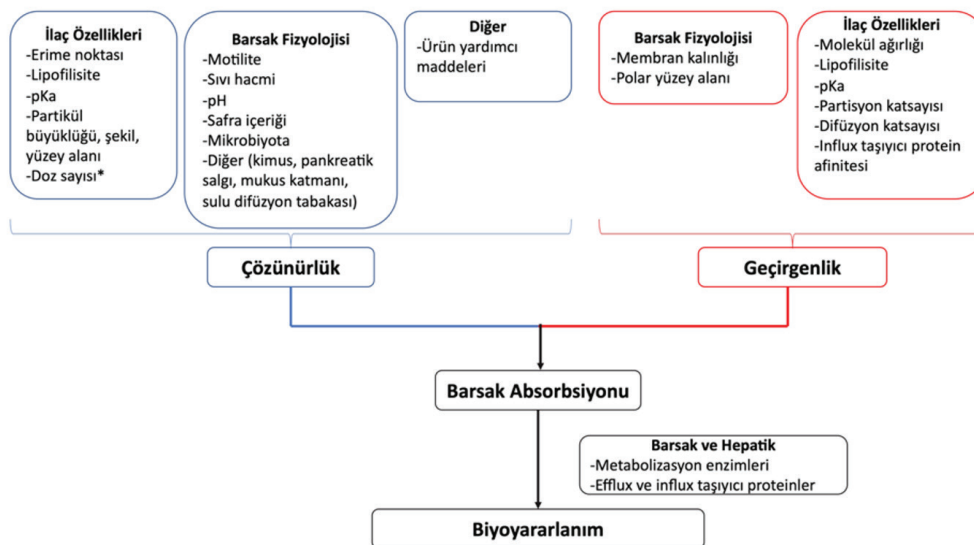
Çoğu oral dozaj formu (tabletler, kapsüller, vb.) midede çözüldükten sonra ince barsaktan absorbe edilmek üzere formüle edilmiştir (11). İlaç absorpsiyonunun büyük kısmı,

villus ve mikrovillusun varlığı ile geniş yüzey ve absorpsiyon alanına sahip olan ince barsakta meydana gelmektedir. Duedonum ve jejunum en yüksek villus ve mikrovillus konsantrasyonuna sahip ileum ise en az villus ve mikrovillus konsantrasyonuna sahip ince barsak bölümleridir (10). İnce barsak kısa geçiş süresi ve geniş yüzey alanı sayesinde ilaçlar için hedef bölge olarak değerlendirilmektedir. İlaçlar barsak epitel katmanı boyunca parasellüler veya transsellüler yolla taşınabilmekte ve bu bölümlerde pek çok taşıyıcı protein görev almaktadır (10). İnce barsağın devamında yer alan kolonun proteolitik enzim aktivitesi ince barsağa göre daha düşük olsa da, bakteriyel aktivite, uzun geçiş süresi ve fekal ürünlerle etkileşim gibi çeşitli nedenlerden dolayı ilaç uygulaması için uygun bulunmamıştır (10). Geçiş süresi açısından, ince barsak geçiş süresinin yaklaşık 4 saat olduğu, ancak kolon geçiş süresinin ise 6-70 saat arasında değişebileceği belirtilmektedir (8). Mide ortamının pH'sinin yaklaşık 1,2 olması, ince barsak ortamının pH'sinin ise 7,5 olması ilaç absorpsiyonu açısından büyük önem taşımaktadır (10). Ayrıca ince barsağın tolere edebildiği osmolaritenin mideye göre daha düşük olduğu unutulmamalıdır (8).

Oral yoldan kullanılmak üzere tasarlanmış ilaçlar doğrudan ince barsağa uygulandığında, normal süreçte olması beklenen midede çözünme ve ardından ince barsaktan absorpsiyon gerçekleşmediğinden, ilacın biyoyararlanımı, gastrik şikayetler ve malabsorpsiyon durumları olumlu ya da olumsuz yönde etkilenebilmektedir (8).

Biyoyararlanım sistemik dolaşıma geçen ilaç miktarını ifade etmektedir. İntravenöz yol için ilaç biyoyararlanımı yaklaşık %100 olarak belirtilmektedir. Bu oran oral yoldan alınan ilaçlar için daha düşüktür. Kişinin fizyolojik faktörleri ve ilaç özellikleri birlikte ilacın biyoyararlanımını oluşturmaktadır. Bir ilacın sistemik biyoyararlanımı üzerine etkili 3 fizyolojik basamak vardır: 1) Barsak lümeninden enterositlere doğru absorbe edilen ilaç miktarı, 2) barsak mukozasında enzim ya da taşıyıcı proteinlerle ilacın hareketi ve 3) karaciğere ulaşan ilacın enzim ve taşıyıcı protein yardımıyla metabolize edilmesi (12).

İlaç geçirgenliği (permeabilite) ise barsak epiteli tarafından absorbe edilen ilaç miktarını göstermektedir. Bir ilaç lipofilik ve düşük molekül ağırlığa sahipse, daha kolay absorbe olması beklenmektedir. Yardımcı maddeler ile oral ilaçların çözünürlüğü artarken absorpsiyonu azalmaktadır. Farklı firmalara ait ilaçlar aynı etkin madde içerse de yardımcı maddelerin farklılığı nedeniyle ilaç absorpsiyonu bu durumdan etkilenebilmektedir. Ticari bir ilaç tüm bu değişkenler doğrultusunda üretildiğinden, beslenme tüpünden uygulamak için ezildiğinde özellikle de fizyolojisi değişmiş olan hasta gruplarında beklenenden çok daha farklı etkiler ortaya çıkarabilmektedir (12). Örneğin; beslenme solüsyonunun osmolaritesi barsak lümenindeki sıvı hacmini değiştirmektedir ve bu durum ilaç konsantrasyonunu ve özellikle düşük geçirgenliğe sahip ilaçlarda konsantrasyon gradientini düşürerek ilacın absorpsiyonu etkilemektedir. İlaç biyoyararlanımı üzerine etkili faktörlerin ayrıntısı Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. İlaç biyoyararlanımı üzerine etkili faktörler (12)

Post-pilorik İlaç Uygulamasında Dikkat Edilecek Hususlar

Post-pilorik beslenme, duodenum veya jejunum içine besin iletimi anlamına gelmektedir. Akut gastrointestinal hastalıklarda, gastrik tıkanıklık varlığında, kusma, reflü, yüksek aspirasyon riski ya da midenin bir şekilde kullanılamayacağı durumlarda post-pilorik beslenme tercih edilmektedir. Tüple enteral beslenme tedavisi alan hastalarda post-pilorik beslenmeye geçildiğinde, tüpten uygulanan ilaçların uygunluğu mutlaka değerlendirilmelidir. Post-pilorik ilaç uygulamasının bazı avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır. Her ilaç için özel olarak biyoyararlanım, yan etki ve etkileşim açısından değerlendirilme yapılması gerekmektedir (10).

İnce barsağın pH düzeyi (pH: 7,5) ve osmolarite sınırı (ince barsağa uygulanan etkin maddenin tamamen çözülmüş halde olması ve solüsyonun son osmolaritesinin yaklaşık olarak 285 mOsm/L olması gerektiği belirtilmektedir) göz önünde tutulmalıdır (8,10).

Genel olarak beslenme tüpünden ilaç uygulamasında en sık karşılaşılan sorunlar arasında beslenme tüpünün tıkanması, ilacın etkisinin kaybolması ya da istenmeyen etkilerinin ortaya çıkması sayılabilmektedir (13). Post-pilorik beslenme tedavisinde de sıklıkla karşılaşılan sorunlar arasında beslenme tüpünün tıkanması yer almaktadır. Post-pilorik beslenme tüpleri gastrik tüplere göre çok daha kolay tıkanabildiğinden, tıkanmanın önlenmesi için beslenme tüpünün düzenli olarak yıkanması ve bu işlem sırasında her zaman steril su kullanılması önerilmektedir (14,15). Enteral beslenme uygulamasının öncesi ve sonrası, ayrıca ilaç uygulamasının öncesi ve sonrası her defasında post-pilorik beslenme tüplerinin yıkanması gerekmektedir. Eğer tüp kullanımda değilse 4 saatte bir, sürekli beslenmelerde ise yine 4 saatte bir veya her torba değişiminde tüplerin yıkanması önem taşımaktadır (13).

Beslenme tedavisi alan hastalarda eş zamanlı olarak ilaç uygulaması yapılacağı zaman hastanın ilaçları klinik eczacının da içinde bulunduğu bir multidisipliner ekip tarafından ayrıntılı olarak incelenmelidir. İlaç doz sıklıklarının mümkün olduğunca günde bir ya da iki kez uygulanacak şekilde ayarlanması önerilmektedir. İlaç dozlaması günde bir defa olacak şekilde ayarlandığında enteral besin alımında %12,5-17 oranında bir azalma, günde iki defa olacak şekilde ayarlandığında ise %25-33 oranında bir azalma meydana gelmektedir (13).

Hipertonik ve yüksek konsantrasyondaki ilaçlar, mideye uygulandığında daha iyi tolere edilmektedir. Ayrıca bazı

ilaçların, özellikle midede etki göstermeleri veya mideye uygulanmaları gerekmektedir (4,5,7,16,17).

- Antasitler gastrik asit salgılarını nötralize etmek için kullanılmakta, ancak post-pilorik olarak uygulandığında pankreas tarafından bikarbonat salgılanan ince barsaklarda herhangi bir fayda göstermemektedir.

- Sükralfat ve bizmut midede koruyucu tabaka oluşturarak etkisini göstermekte, ancak post-pilorik olarak uygulandığında ince barsaklarda etkisi olmamaktadır.

- Ketokonazol ve itrakonazol gibi aktivasyonu için asidik ortama ihtiyaç duyan ilaçlar post-pilorik olarak uygulandığında, biyoyararlanımları azaldığından, ilaçtan istenen etki görülemeyebilmektedir.

- Opioidler, trisiklik antidepressanlar, beta-blokörler, nitratlar gibi karaciğerde yüksek oranda ilk geçiş etkisine uğrayan ilaçlar post-pilorik olarak uygulandığında absorpsiyonlarındaki artış nedeniyle sistemik etkileri artabilmektedir.

- Demir preparatları, midede çözüldükten sonra çoğunlukla duodenumda absorbe olduğundan, demir preparatlarının doğrudan jejenuma uygulanması, biyoyararlanımın azalmasına neden olabilmektedir.

- Varfarin ince barsağın proksimalinde yüksek oranda absorbe olduğundan, jejunostomi yoluyla uygulandığında, biyoyararlanımı azalabilmektedir.

- Tüpün distal ucu midede ise, ketokonazol, penisilinler, tetrasiklinler gibi aç karnına alınması gereken ilaçlar için beslenmeye ilaç uygulamasından önce ve sonra yaklaşık 30 dakika ara verilmelidir. Ancak, tüpün distal ucu jejenumda ise, bu şekilde ara vermeye gerek kalmamakta, ilaç uygulanmasından önce ve sonra su ile tüpün yıkanması yeterli olmaktadır.

Omeprazol, lansoprazol ve esomeprazol gibi proton pompası inhibitörleri geciktirilmiş salım yapan kapsüller olarak üretilmektedir. Oral yoldan alındıklarında, duodenumdaki alkali pH'ye (pH>6) ulaşana kadar ilaç granülleri kapsül tarafından korunmaktadır. Böylece granüller alkali pH'de çözünmekte ve ilaç absorpsiyonu gerçekleşmektedir. Ancak, bu ilaçlar zayıf bazik özellikte olduğundan, beslenme tüpünden uygulanmak üzere kapsül açılıp içerik su ile karıştırılırsa, düşük pH'de (pH<4) stabilitesi azalmakta ve ilaç absorpsiyon bölgesine ulaşmadan parçalanmaktadır. Bu nedenle, kapsüller açılarak içindeki enterik kaplı granüller tampon oluşturmak amacıyla zayıf asidik özellikte olan bir meyve suyu (elma, kızılcık, portakal, ananas, erik, domates suyu) ile karıştırılarak uygulanmalı ve daha sonra aynı meyve suyu ile tüp yıkanmalıdır. Eğer tüpün ucu jejenumda ise, ilaç doğrudan jejenuma uygulandığı için kapsül içeriği alkali solüsyon

(%8,4'lük sodyum bikarbonat solüsyonu) ile karıştırılmalıdır. Pantoprazol ve rabeprazol ise enterik kaplı geciktirilmiş salım yapan tablet şeklinde üretildiklerinden, bu ilaçlar ezilerek beslenme tüpünden uygulanmaya elverişli değildir (18).

Genel olarak beslenme tüpünden ilaç uygulamasında sıvı dozaj formlarının katı dozaj formlarından daha kolay uygulandığı ve daha etkili olduğu belirtilmektedir; ancak sıvı dozaj formundaki ilaçlar post-pilorik uygulanacağı zaman osmolarite ve viskozite kontrollerinin yapılması gerekmektedir (19). Sıvı formdaki ilaçların post-pilorik uygulamasında mideye uygulamaya göre daha fazla miktarda çözücü ile seyreltilmesi gerekebilmektedir (2). Hiperosmolar ilaçların post-pilorik uygulanması sonucu diyare, kramp ve abdominal distansiyon gibi istenmeyen etkiler oluşabilmektedir. Bu istenmeyen etkiler, sıvı dozaj formundaki ilaçların ince barsağın tolere edebileceği oranda steril su ile seyreltilmesiyle azaltılabilmektedir (13). Pek çok sıvı dozaj formundaki ilaç için 1:1 oranında seyreltme yeterli olmaktadır (8). Seyreltilme sonrası ilacın son osmolaritesinin yaklaşık olarak 285 mOsm/L olması önerilmektedir (8).

Zayıf asidik ilaçlar düşük pH'lerde çoğunlukla non-iyonize formda olduğundan, gastrointestinal sistemden absorpsiyonları için düşük pH değerleri gerekmektedir. Bu durumun tam tersi zayıf bazik özellikteki ilaçlar için de geçerlidir (20). Bu nedenle ilaçlar tüpten post-pilorik olarak uygulandığında, ilaç absorpsiyonunda ve etkinliğinde değişiklikler görülebilmektedir (21). Post-pilorik ilaç uygulaması yapıldığı zaman hastalar ilacın değişmiş etkinlik, yavaş ya da çok hızlı absorpsiyonu nedeniyle ortaya çıkabilecek yan etkiler açısından daha yakından takip edilmelidir (13).

Yapılan bir çalışmada, beslenme tüpünden uygulanan ilaçların %20'sinden daha azının ince barsağa uygulanabilir olduğu belirtilmiştir (8). Kapsamlı literatür araştırmasının yapıldığı başka bir çalışmada ise 124 ilacın post-pilorik uygulama için uygun olup olmadığı araştırılmış ve 70 (%56,5) ilacın absorpsiyon yeri bilgisinin mevcut olduğu, 54 (%43,5) ilaç için üretici firmayla iletişime ihtiyaç duyulduğu belirtilmiştir (21). Türkiye'de bulunan bazı ilaçların post-pilorik uygulama bilgileri ve beslenmeye ara verilmesi gereken durumlar Tablo 1'de gösterilmiştir.

Sonuç

Hastanede yatan hastalara, malnütrisyonu önlemek ve günlük kalori/protein gereksinimlerini karşılamak amacıyla beslenme tedavisi sağlanırken, eş zamanlı olarak

Tablo 1. Bazı ilaçların post-pilorik beslenme tüpünden uygulanabilirliği bilgileri (21)

Etkin madde	Distal uç duodenumda ise uygulanabilir mi?	Distal uç jejunumda ise uygulanabilir mi?	Beslenmeye ara vermek gerekli mi?
Abakavir	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Hayır
Akarboz	Evet ^a	Evet ^a	Hayır
Asetaminofen	Evet	Evet	Hayır
Asetazolamid	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Hayır
Asetilsistein	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Hayır
Asiklovir	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Hayır
Alendronat	Bilinmiyor	Bilinmiyor	En az 30 dk ara verilmelidir.
Allopürinol	Evet	Kısmen	Hayır
Amlodipin	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Hayır
Amoksisilin	Evet	Evet	Hayır
Askorbik asit	Evet	Evet	Hayır
Aspirin	Hayır ^b	Hayır ^b	Hayır
Atenolol	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Hayır
Atomoksetin	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Bilinmiyor
Azatioprin	Evet ^c	Evet ^c	Hayır
Baklofen	Kısmen	Bilinmiyor	Hayır
Bupropiyon	Bilinmiyor ^d	Bilinmiyor ^d	Bilinmiyor
Kafein	Evet	Evet	Bilinmiyor
Kalsiyum	Evet	Kısmen	Bilinmiyor
Karnitin	Evet	Evet	Bilinmiyor
Karvedilol	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Ara verilmediğinde absorpsiyon gecikir.
Sefdinir	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Bilinmiyor
Klorambusil	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Bilinmiyor
Siprofloksasin	Evet ^c	Evet ^c	En az 1 saat ara verilmelidir.
Sitalopram	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Hayır
Sitrik asit-sodyum sitrat	Evet	Evet	Bilinmiyor
Klaritromisin	Evet	Evet	Ara verilmediğinde absorpsiyon gecikir.
Klindamisin	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Ara verilmediğinde absorpsiyon gecikir.

Klonazepam	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Hayır
Kotrimoksazol	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Hayır
Siklosporin	Hayır ^e	Hayır ^e	Hayır
Desloratadin	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Hayır
Digoksin	Evet	Hayır	Lifli bir beslenme ürünü kullanılıyorsa absorpsiyon azalabilir.
Enalapril	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Hayır
Eritromisin	Evet	Hayır	Hayır
Essitalopram	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Hayır
Demir sülfat	Kısmen ^b	Hayır ^b	Hayır
Flukonazol	Evet ^c	Evet ^c	Hayır
Fluoksetin	Bilinmiyor	Bilinmiyor	En az 30 dk ara verilmelidir.
Folik asit	Evet	Hayır	Hayır
Furosemid	Evet	Evet	En az 30 dk ara verilmelidir.
Gabapentin	Evet	Kısmen	Hayır
Griseofulvin	Evet	Hayır	Hayır
Guafenesin	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Bilinmiyor
Hidroklorotiyazid	Evet	Evet	Bilinmiyor
Hidrokortizon	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Hayır
Hidromorfon	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Hayır
Hidroksiklorokin	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Bilinmiyor
Karbamazepin	Bilinmiyor	Hayır	Bilinmiyor
Ketekonazol	Bilinmiyor	Hayır	2 saat ara verilmelidir.
Lactobacillus	Evet ^a	Evet ^a	Bilinmiyor
Lamivudin	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Bilinmiyor
Lamotrijin	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Hayır
Lansoprazol	Bilinmiyor	Bilinmiyor	En az 1 saat ara verilmelidir.
Levetirasetam	Evet	Evet	Hayır
Levotiroksin	Evet	Evet	En az 30 dk ara verilmelidir.
Levofloksasin	Evet	Evet	Hayır
Linezolid	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Hayır
Loperamid	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Hayır
Lopinavir-ritonavir	Evet	Kısmen	Hayır
Lorazepam	Evet	Bilinmiyor	Hayır
Magnezyum	Evet	Evet	Bilinmiyor
Orta zincirli trigliserid yağı	Evet	Evet	Bilinmiyor

Mesalamin	Evet	Evet	Bilinmiyor
Metformin	Evet	Hayır	Besinle absorpsiyon azalsa da ara vermeye gerek olmadığı belirtilmektedir.
Metilfenidat	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Bilinmiyor
Metoklopramid	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Hayır
Metoprolol	Evet	Evet	Hayır
Metronidazol	Bilinmiyor	Hayır	En az 30 dk ara verilmeli
Meksiletin	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Hayır
Midazolam	Evet ^f	Evet ^f	Hayır
Morfin	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Hayır
Mikofenolat	Evet	Hayır	Hayır
Neomisin	Evet ^a	Evet ^a	Hayır
Nistatin	Evet ^a	Evet ^a	Bilinmiyor
Olanzapin	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Hayır
Omeprazol	Evet	Evet	En az 1 saat ara verilmelidir.
Oseltamivir	Evet	Evet	Hayır
Okskarbazepin	Evet	Evet	Hayır
Paroksetin	Evet ^g	Evet ^g	Hayır
Fenobarbital	Evet	Evet	Hayır
Fenitoin	Evet	Hayır	En az 2 saat ara verilmelidir.
Fosfat	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Bilinmiyor
Potasyum	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Bilinmiyor
Pravastatin	Evet ^c	Hayır	En az 30 dk ara verilmelidir.
Prednizon	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Hayır
Pregabalin	Evet	Evet	Hayır
Propranolol	Evet	Evet	Hayır
Ramelteon	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Bilinmiyor
Ramipril	Evet ^f	Bilinmiyor ^f	Ara verilmediğinde absorpsiyon gecikir.
Ranitidin	Evet	Evet	Hayır
Rifampin	Evet	Evet	Hayır
Risperidon	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Hayır
Senna	Evet ^a	Evet ^a	Hayır
Sertralin	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Hayır
Sevelamer	Evet ^a	Evet ^a	Bilinmiyor
Sildenafil	Evet	Evet	Hayır

Sirolimus	Evet	Kısmen	Bilinmiyor
Siprofloksasin	Bilinmiyor	Hayır	2 saat ara verilmelidir.
Spironolakton	Evet	Evet	Hayır
Sükralfat	Hayır ^a	Hayır ^a	Mideye lokal olarak etkilidir. Boş mideye uygulanmalıdır.
Takrolimus	Evet	Evet	Ara verilmediğinde absorpsiyon gecikir.
Teofilin	Evet ^f	Evet ^f	En az 30 dk ara verilmelidir.
Tizanidin	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Hayır
Tokoferol	Evet	Hayır	Hayır
Topiramet	Evet	Evet	Hayır
Ursodiol	Evet	Evet	Bilinmiyor
Valproik asit	Hayır	Hayır	Ara verilmediğinde absorpsiyon gecikir.
Vigabatrin	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Hayır
Vorikonazol	Bilinmiyor	Bilinmiyor	En az 1 saat ara verilmelidir.
Varfarin	Evet	Evet	En az 30 dk ara verilmelidir.
Zidovudin	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Hayır
Çinko	Bilinmiyor ^c	Bilinmiyor ^c	Hayır
Zonisamid	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Hayır

Bilinmiyor: Kesin absorpsiyon bölgesi bilinmemektedir ve klinik duruma göre karar verilmelidir. Evet: İlacın belirtilen yoldan absorbe edildiği bilinmektedir. Kısmen: Bu bölgede bir miktar absorpsiyon meydana gelir, ancak kapsamı bilinmemektedir. Hayır: İlacın belirtilen yoldan uygulanmasında bilinen bir sorun vardır. ^aSistemik olarak absorbe edilmez. ^bAbsorpsiyon için asidik ortam gerektirir. ^cGastrik yol atlandığında absorpsiyonunda artış olabilir. ^dİnce barsakta absorbe olur. ^eTüpe tutunur. ^fKanıt klinik doğrulama yapılamayan silico modeline dayanmaktadır. ^gSüspansiyon absorpsiyon için asidik ortam gerektirir; ezilmiş tablet kullanılır.

ilaç tedavisine de ihtiyaç duyulması yaygın gözlenen bir uygulamadır. Özellikle beslenme tedavisinin post-pilorik olarak sağlandığı hastalarda ilaç uygulaması için kontrol edilmesi gereken parametreler değişkenlik göstermektedir. İlacın özellikleri göz önünde tutulmadan post-pilorik uygulama yapılması sonucunda ortaya çıkabilecek terapötik etkisinin azalması hastanın iyileşme sürecini uzatırken, toksik etkilerin ya da advers ilaç reaksiyonlarının ortaya çıkması hastaların genel durumları üzerinde çok daha olumsuz etkiler oluşturabilmektedir. Bu nedenle, beslenme tüpünden ilaç uygulanan hastaların, içerisinde klinik eczacının da yer aldığı multidisipliner bir ekip tarafından değerlendirilmesi ilaçlardan optimum fayda sağlanabilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

Etik

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazarlık Katkıları

Konsept: B.K.Ç., K.D., Veri Toplama veya İşleme: B.K.Ç., C.Z.D., Analiz veya Yorumlama: B.K.Ç., C.Z.D., K.D., Literatür Arama: B.K.Ç., C.Z.D., K.D., Yazan: B.K.Ç., C.Z.D., K.D.

Çıkar Çatışması: Yazarlar bu makale ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Çalışmamız için hiçbir kurum ya da kişiden finansal destek alınmamıştır.

Kaynaklar

1. Cederholm T, Barazzoni R, Austin P, Ballmer P, Biolo G, Bischoff SC, et al. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. *Clin Nutr* 2017;36:49-64.
2. Demirkan K, Ekincioglu A. The Importance of Pharmaceutical Dosage Forms in Administration via Enteral Feeding Tubes. *Journal of The Turkish Society of Intensive Care* 2016;14:1-8.
3. Williams NT. Medication administration through enteral feeding tubes. *Am J Health Syst Pharm* 2008;65:2347-57.
4. Magnuson BL, Clifford TM, Hoskins LA, Bernard AC. Enteral nutrition and drug administration, interactions, and complications. *Nutr Clin Pract* 2005;20:618-24.
5. Boullata JI. Drug administration through an enteral feeding tube. *Am J Nurs* 2009;109:34-42.
6. Belknap DC, Seifert CF, Petermann M. Administration of medications through enteral feeding catheters. *Am J Crit Care* 1997;6:382-92.
7. Bankhead R, Boullata J, Brantley S, Corkins M, Guenter P, Krenitsky J, et al. Enteral nutrition practice recommendations. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2009;33:122-67.
8. Boullata JI, Carrera AL, Harvey L, Escuro AA, Hudson L, Mays A, et al. ASPEN Safe Practices for Enteral Nutrition Therapy [Formula: see text]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2017;41:15-103.
9. Morishita M, Peppas NA. Is the oral route possible for peptide and protein drug delivery? *Drug Discov Today* 2006;11:905-10.
10. Sharpe LA, Daily AM, Horava SD, Peppas NA. Therapeutic applications of hydrogels in oral drug delivery. *Expert Opin Drug Deliv* 2014;11:901-15.
11. Friend DR. Drug delivery to the small intestine. *Curr Gastroenterol Rep* 2004;6:371-6.
12. Boullata JI. Enteral Medication for the Tube-Fed Patient: Making This Route Safe and Effective. *Nutr Clin Pract* 2021;36:111-32.
13. Beckwith MC, Feddema SS, Barton RG, Graves C. A guide to drug therapy in patients with enteral feeding tubes: dosage form selection and administration methods. *Hospital Pharmacy* 2004;39:225-37.
14. Johnson T. Enteral nutrition. In: Shaw V, editor. *Clinical Paediatric Dietetics*. 5th ed. John Wiley & Sons Ltd; 2020. p. 52-63.
15. Scott R, Elwood T. GOSH guideline: Nasojejunal (NJ) and orojejunal (OJ) management. 2015.
16. Thomson FC, Naysmith MR, Lindsay A. Managing drug therapy in patients receiving enteral and parenteral nutrition. *Pharm J* 2000. Available from URL: <https://pharmaceutical-journal.com/article/ld/managing-drug-therapy-in-patients-receiving-enteral-and-parenteral-nutrition>. Accessed November 21, 2020.
17. Williams NT. Medication administration through enteral feeding tubes. *Am J Health Syst Pharm* 2008;65:2347-57.
18. Sacks GS. Drug-nutrient considerations in patients receiving parenteral and enteral nutrition. *Pract Gastroenter* 2004;19:39-48.
19. Ekincioglu AB, Demirkan K. Clinical nutrition and drug interactions. *Turkish Journal of Surgery* 2013;29:177-86.
20. White R. Defining interactions. In: White R, Bradnam V (eds): *Handbook of drug administration via enteral feeding tubes*. London: British Pharmaceutical Nutrition Group and Pharmaceutical Press; 2007: p. 52-7.
21. McIntyre CM, Monk HM. Medication absorption considerations in patients with postpyloric enteral feeding tubes. *Am J Health Syst Pharm* 2014;71:549-56.