

İlaç Uygulamaları

Kutay DEMİRKAN*

* Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, ANKARA

“ADE Prevention Study Group” araştırma sonuçlarına göre, ilaç uygulama hataları önlenabilir advers etkilerin %34’ünü oluşturmaktadır (Bates DW, et al. JAMA 1995;274:29-34). Yanlış doz (%27), yanlış teknik (%14) ve yanlış ilaç (%12) en yaygın görülen “ilaç uygulama hataları” olarak görülmektedir (JAMA 1995;274:35-43).

Medikasyon hataları; ilacın, sağlık personeli, hasta veya tüketici tarafından uygun olmayan şekilde kullanımına yol açan ya da hastanın zarar görmesine neden olan önlenemez durumdur.

Calabrese ve arkadaşları tarafından Amerika’da üç ay içinde cerrahi, dahiliye ve karışık yoğun bakım üniteleri olmak üzere beş yoğun bakım ünitesine yatan 18 yaş üstü 851 hastada yapılan 5744 gözlem sonucu 187 (%3.3) medikasyon hatası tespit edilmiştir. Bu oran, diğer çalışmalardan daha düşük bir orandır. En sık vazoaaktif ilaçlar (%32.6) ve sedatif/analjezikler

(%25.7) ile medikasyon hatası yapıldığı görülmüştür. İlaç uygulamasında yapılan en yaygın hata ise yanlış infüzyon hızı (%40.1) olarak saptanmıştır (Intensive Care Med 2001;27:1592-8).

İlaç uygulama ve uygulama tekniği hatalarının başlıca nedenleri:

- İhmal: Order edilmiş bir dozun, bir sonraki dozdan önce uygulanmaması.
- Yanlış zaman: İlacın belirtilen zaman dışında uygulanması.
- Uygun olmayan doz,
 - Reçete edilen dozdan daha yüksek veya daha düşük doz uygulanması.
 - Aynı dozun iki kez uygulanması (duplikasyon).
- Yanlış dozaj formu.
- İlacın, reçete edilenden farklı dozaj formunun uygulanması.
- Ürünün yanlış anlaşılması/karıştırılması.

Yazışma Adresi: Yrd. Doç. Dr. Kutay DEMİRKAN

Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, ANKARA

- İlaç hatalarının yaklaşık %15'i benzer isimli ilaçlardan kaynaklanmaktadır.

- Yetersiz ilaç bilgisi,
- Yeni veya bildik olmayan ürünler,
- Benzer ambalajlı ürünler,
- Okunaksız yazılmış reçeteler.

• İnfüzyon pompası hataları.

- Yanlış programlama,
- Yanlış doz hesaplama.

• Doz veya infüzyon hızı hesaplanırken hastanın kilosunun yanlış kullanılması.

• Doz hesaplanırken miligram (mg) yerine mikrogram (µg) kullanılması.

• Uygulama yolu hataları.

- İntravenöz (IV) yerine intramusküler (IM) uygulama.

RİSKLİ İLAÇLAR

İlaç uygulama hatalarının önlenmesi ve azaltılabilmesi için riskli ilaç gruplarını bilmek ve bu ilaçların kullanımında daha dikkatli olunması gereklidir. İlaç yan etkileri bakımından en riskli ilaçlar antibiyotikler, antikoagülanlar, antikonvülsanlar, kardiyovasküler ilaçlar, solunum ilaçları ve analjezikler şeklinde sıralanabilir. Sırasıyla antibiyotikler, analjezikler ve anestezipler ise en sık allerji nedeni olan ilaçlardır. Ayrıca en çok etkileşen ilaçlar arasında dar terapötik aralıklı ilaçlar (varfarin, teofilin, digoksin, fenitoin...), kuvvetli enzim inhibitörleri (siprofloksasin, flukonazol, eritromisin...) ve kuvvetli enzim indükleyiciler (barbitüratlar, fenitoin, karbamazepin, rifampisin...) yer almaktadır.

PARENTERAL BESLENME ve İLAÇ GEÇİMSİZLİĞİ

Geçimsizlik, ilaç etkileşimi ile karıştırılabilmektedir. Ancak geçimsizlik, özellikle bazı IV ilaçların birarada verilemesine bağlı olarak ortaya çıkan fiziksel veya kimyasal özelliklerindeki değişimler şeklinde basit olarak ifade edilebilir. Özellikle parenteral beslenme ile aynı set kullanılarak parenteral ilaç uygulanmasında sıklıkla geçimsizlik problemleriyle karşılaşılabilir. Drissel ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada, genellikle "supportive care", anti-infektif ve anti-neoplastik ilaçlar oluşan 106 ilacın "üçü bir arada (3-in-1) paren-

teral beslenme"de geçimsizliği değerlendirilmiş ve 23 ilaç geçimsiz olarak saptanmış. Bu 23 ilaçtan asiklovir, amfoterisin B, siklosporin, dopamin, fluorourasil ve gansiklovir ile çökelti oluşumu gözlenmiştir. Diğer ilaçlarla (doksorubisin, doksisisiklin, droperidol, haloperidol, heparin, hidromorfon, levorfanol, lorazepam, midazolam, minosiklin, morfin sülfat, nalbufin, ondansetron, fenobarbital, pentobarbital, potasyum fosfat ve sodyum fosfat) ise emülsiyonda çözülme ve yağlanma görülmüştür.

Parenteral beslenme ile birlikte aynı setten ilaç uygulaması yapmadan önce çeşitli bilgi kaynaklarından yararlanılarak (Handbook on Injectable Drugs, Guide to Parenteral Admixtures, USP-DI, literatür tarama, ilaç bilgi merkezleri gibi) geçimsizlik kontrolü yapılmalıdır. Aksi taktirde "şüpheli varsa yapma" kuralı unutulmamalıdır.

İLAÇLARIN İNFÜZYON HIZLARI

IV ilaçların infüzyon hızları konusunda sık hatalar yapıldığı için, iyileştirme çalışmaları kapsamında kılavuzlar hazırlanabilir. Genelde ilaçların hızlı infüzyon sonucu aritmi ve hipotansiyon (fenitoin, dexmedetomidine gibi) görülebilir. Vankomisin'in hızlı infüzyonu sonucu ise Redman sendromu (üşüme, titreme, ateş, gövdenin üst kısmında kızarma) gelişebilir.

Beslenme Tüpünden İlaç Uygulanması

• Mümkünse ilaçlar tüp yerine ağızdan verilmelidir.

• Mümkünse ilaçların sıvı formları kullanılmalıdır.

• Sıvı formda olmayan ilaçların IV formları kullanılmalıdır.

• Verilecek tabletler ezilerek su ile karıştırılmalıdır.

• Kontrollü salım yapan tabletler ezilmelidir.

• İlaç uygulanırken öncesinde ve sonrasında tüpe ılık su verilmelidir.

Enteral beslenmeler, beslenme tüpünden uygulanan fenitoin, kinolonlar gibi bazı ilaçların absorpsiyonunu azalttıklarından, bu ilaçlar ile enteral beslenme aynı anda kullanılmamalıdır. İlaç alındıktan en az bir saat önce veya iki saat sonra enteral beslenme alınabilir. Eğer hasta nazogastrik tüp ile sürekli enteral beslenme alıyorsa, etkileşim söz konusu olan ilaç

Sık kullanılan bazı ilaçların infüzyon süreleri veya hızları.

İlaçlar	İnfüzyon süresi/hızı
Aminoglikozidler (amikasin, gentamisin)	30 dakika
Penisilinler (ampisilin, penisilin G...)	
Sefalosporinler (sefazolin, sefepim...)	
Metronidazol	
Meropenem	
Kinolonlar (siprofloks., levofloksasin)	60 dakika
Makrolidler (eritromisin, azitromisin...)	
Ko-trimoksazol	
Asiklovir	
Vankomisin	
İmipenem	30-60 dakika
Furosemid	Maksimum 40 mg/dakika
Ranitidin ve famotidin:	<ul style="list-style-type: none"> • 15-30 dakika infüzyon • En az 5 dakika puşe
Fenitoin	maksimum 50 mg/dakika
Diazepam	maksimum 5 mg/dakika
Amiodaron	<ul style="list-style-type: none"> • İlk 10 dakika: 15 mg/dakika (150 mg 100 mL %5 dekstroz içinde) hızlı infüzyon ile yükleme dozu • Sonraki 6 saat: 1 mg/dakika (900 mg 500 mL %5 dekstroz içinde) yavaş infüzyon ile yükleme dozu • Sonraki 18 saat: 0.5 mg/dakika (900 mg 500 mL %5 dekstroz içinde) idame infüzyonu

verilmeden en az bir saat önce enteral beslenme kesilmeli ve ilaç verildikten sonra da minimum iki saat beklendikten sonra tekrar enteral beslenmeye başlanmalıdır. Enteral beslenme belirli bir süre kesileceğinden, hastanın günlük ihtiyacını karşılayabilmek için enteral beslenmenin verilmiş hızı uygun şekilde hesaplanarak artırılmalıdır. Örneğin; 60 cc/saat hızla enteral beslenme alan bir hastaya 2 x 500 mg oral siprofloksasin başlanacaksa, enteral beslenme günde iki defa ikişer saatten toplam altı saat kesilecektir. Hastanın ihtiyacı olan enteral beslenme hızı, günlük enteral beslenme miktarı (24 saat x 60 cc/saat= 1440 cc) ve altı saatlik kayıp göz önünde tutularak (24-6= 18 saat) tekrar hesaplanmalıdır (1440 cc / 18 saat= 80 cc/saat).

Enteral beslenme ile etkileşen ilaçlar için bir diğer çözüm ise ilacın oral yerine IV kullanılması olabilir. Ancak, IV ilacın daha pahalı olduğu ve kontaminasyon riski göz önünde tutulmalıdır.

SIK KARŞILAŞILAN SORUNLAR**Heparin Stabilitesi**

Heparinin, plastik torba ve %5'lik dekstroz ile geçimsizliğiyle ilgili çelişkili sonuçların olması uygulamada da tereddütlere yol açmaktadır. Yapılan bazı çalışmalar heparin sodyumun plastik torbada ve %5'lik dekstroz içinde, oda ısısında veya buzdolabında 24 saate kadar geçimli olduğunu göstermesine rağmen, aksini gösteren çalışmalar da mevcuttur. Bu nedenle, %0.9 NaCl ve plastik torbada daha stabil olduğu bilindiğinden, mümkünse uygulama bu yönde olmalı ve hazırlandıktan sonra 24 saat içinde kullanılması tercih edilmelidir. Lokal iritasyon, eritem, hematoma, ülser ve ağrı yapabileceği için IM uygulanmamalıdır.

Ayrıca heparin, asidik yapıda olduğu için ve birçok parenteral ilaçla geçimsizdir. Bu nedenle de heparin uygulaması öncesi ve sonrası setten %0.9 NaCl uygulanması faydalı olacaktır.

İnsülin

IV insülin uygulaması, stabilite açısından tedirginlik yaratan bir diğer konudur. İnsülin flakonları buzdolabında (2-8°C) saklanmalıdır ancak flakonlar kesinlikle dondurulmamalıdır. İrritasyonu önlemek için kullanılan flakonlar oda ısısında saklanmalı ama flakonların oda ısısında 30 güne kadar stabil olduğu da unutulmamalıdır.

Lispro ve regüler (R) insülin dışındaki insülinler bulanıktır. Bu nedenle sadece lispro ve R insülin IV uygulanabilir. Yaygın olarak kullanılan R insülin, %5 dekstrozu ve %0.9 NaCl içinde stabildir. Ancak cam ve plastik (PVC, etilen vinil asetat, polietilen) yüzeylere adsorbe olabilmektedir. Adsorpsiyon derecesi öngörülememektedir ve klinik açıdan önemi belirsizdir. Yapılan bir çalışmada,%0.9 sodyum klorür içinde polyolefin torbada 24 saat sonunda adsorpsiyon sonucu %35 ± 2.3 insülin kaybı saptanmıştır.

İLAÇ UYGULAMALARINDA İYİLEŞTİRME İÇİN NELER YAPILABİLİR?

Özellikle yeni çıkan ilaçlar ve sık sorun yaşanan ilaçlar konusunda belirli aralıklarla eğitimler düzenlenmelidir. Bu eğitimlerde ayrıca talep edilen konular da göz önünde tutulmalıdır. Ayrıca, ilaç uygulamasına yönelik çeşitli pratik kılavuzlar hazırlanmalıdır.

İlaç uygulaması öncesi ilaç-ilaç etkileşimi, ilaç-besin etkileşimi, ilaç allerjisi, ilacın kontrendikasyonları, ilacın yan/toksik etkileri, ilaca tolerans gelişimi ve hastadaki fizyolojik farklılıklar (cinsiyet, yaş, boy/kilo) dikkate alınmalıdır. Ayrıca her seferinde beş doğru kontrolü (doğru hasta, doğru ilaç, doğru uygulama yolu, doğru doz ve doğru zaman) mutlaka yapılmalıdır.