



# PEDİATRİDE FARMAKOTERAPİ

Dr.Öğr.Üyesi Zeynep Erdoğan Özgen

- Günümüzde yenidoğan bebekleri tedavi etmek için kullanılan ilaçların % 65'inin **“yenidoğan bebeklerde kullanımları uygundur”** şeklinde ruhsatları yoktur.
- Bu ilaçlar erişkin dozlarına göre tahminlerde bulunularak kullanılır.

- Yeni doğan, bebek ve çocuklarda birçok ilacın **farmakokinetik** ve **farmakodinamik** özelliklerini değiştiren fizyolojik farklılıklarından dolayı ilaç tedavisinde özel uygulamalara ihtiyaç duyarlar.
- Pediatrik ve yetişkin hastalar arasında ilaçların biyoyararlanımı, farmakokinetik ve farmakodinamik özellikleri, etkinlikleri ve yan etkileri arasında belirgin farklılıklar vardır.
- Çocuklarda ilaç hataları **üç kat daha fazladır** (Fortescue et al, 2005).

# Çocuklarda Doz Hesaplama

- Yenidoğan, bebek ve çocuklarda dozun hesaplanması **yaşa göre, vücut ağırlığı ve vücut yüzey alanına** göre yapılabilir.
- Eğer dozaj için yaş esas alınır, aynı yaş grubundaki çocukların ağırlıklarındaki değişikliklerden dolayı hatalar oluşabilir.  
**Terapötik indeksi dar olan ilaçlar için sakıncalıdır.**
- Çocuk dozunun vücut ağırlığına göre hesaplanması daha fazla tercih edilen bir yöntemdir. Vücut ağırlığına göre doz hesaplanması için Clark Formülü kullanılır.
- **Erişkin Dozu X [Ağırlık (kg) / 70]**

# Çocuklarda Doz Hesaplama:

## ➤ Cowling Kuralı:

Erişkin Dozu X [Yaş (yıl) / 24]

## ➤ Young Kuralı

Erişkin Dozu X [Yaş (yıl) / 12 + Yaş (yıl)]

## ➤ Dilling Kuralı

Erişkin Dozu X [Yaş (yıl) / 20]

## ➤ Clark Kuralı ( < 1 yaş)

- Erişkin Dozu X [Ağırlık (kg) / 70]

- Birçok ilaç ile ilgili klinik deneyimler, “**vücut yüzey alanı**”na göre yapılan doz ayarlanmasının ağırlık kuralına göre yapılandan daha uygun olduğunu göstermektedir.
- En az hataya yol açan ve en tercih edilen yöntem vücut yüzey alanının  $m^2$  'si başına hesaplanan dozdur.
- **Çocuk dozu= Vücut yüzey alanı ( $m^2$ ) x Erişkin dozu**

**1.8**

# Çocuklardaki Farmakokinetik Değişiklikler

- Çocuklardaki farmakokinetik farklılıklar **absorpsiyon, dağılım, metabolizma ve atılım** düzeyinde görülür.

# Absorpsiyon

## ➤ Oral Uygulama

- Oral uygulama en sık kullanılan uygulama şeklidir. Fakat yenidoğanlarda tercih edilmez.
- Yenidoğan ve bebeklerde **mide asit salgısı .....**, mide öz suyu nötrale yakındır.
- Mide-barsak hareketleri düzensizdir.
- Yenidoğan ve bebeklerde yavaşken çocuklarda yetişkinlere göre daha hızlıdır.
- Çocukluk dönemi sık görülen kusma ve ishal ilaç emilimine engel olur.
- Osmolaritesi yüksek olan ilaçlar ishale neden olur ve emilim azalır.



## ➤ Rektal Uygulama

- Rektal uygulama mide bulantısı, kusma veya başka nedenlerden dolayı oral olarak ilaç uygulanmadığı durumlarda oral uygulamaya alternatif bir yoldur.
- Bu şekilde **bazı analjezik-antipiretik ilaçlar, diazepam, fenobarbital ve bazı kortikosteroidler** uygulanabilir.
- Suppozituar şeklinde rektuma uygulanan ilaçların absorpsiyonu düzensizdir ve tam değildir.

## ➤ Intramüsküler Uygulama (i.m.)

- Yenidoğan ve bebeklerde i.m. absorpsiyon ..... ve ......

## ➤ Perkütan Uygulama

- Yeni doğanlarda cilt hidrasyonu fazladır ve stratum korneum tabakası çok incedir.
- Cilde **lokal olarak uygulanan** ilaçlar yetişkinlere göre .....**absorbe edilir** ve istenmeyen toksik etkiler görülebilir.
- → Özellikle kortikosteroid içeren topikal preparatlar uygulanırken dikkat edilmelidir.

# Midede Emilim

- Doğumda mide pH'sı yüksek (6-8): alkalen amniotik sıvı nedeniyle
- Doğumdan 1-2 saat sonra pH 1-3;
- **1-2 ay asit salgısı az;**
- **6-8 ayda erişkin düzeyinde**

- **Aside-dayanıksız oral penisilinlerin** sistemik **biyoyararlanımı** ..... (örn. Penisilin G, ampisilin, nafsilin) (bu ilaçların itrahlarda geç olur).
- Fizyolojik değişiklikler nedeniyle yenidoğanda **oral asetaminofen, fenitoin ve nalidiksik asidin absorpsiyonu geç olur**; fenobarbitalin absorpsiyonu ilk iki haftalık dönemde hem geç olur hem de azalmıştır.

# Bağırsakta Emilim

- Bağırsak **emilim yüzeyi az**
- Bağırsak geçiş zamanı: prematüre ve hastalarda yavaş; sağlıklılarda kısa
- Yağda-çözünen ilaçların emilimleri yetersizdir.
- Bakteri florası farklı (digoksin)
- Nedeni; Digoksini bağırsaklarda inaktive eden bakteriyel flora az

- Bağırsak duvarının geçirgenliği fazla
- Bağırsaklarda **ilaç-metabolize eden enzimlerden bazılarının aktiviteleri az** (örn. CYP1A1), **bazılarının yüksek** (örn. glutatyon S-transferaz)
- Birçok ilacın **enteral emilimleri az** (örn. **sulfamid, fenobarbital, digoksin**)

# Intravenöz Yol

- Doz ayarlaması kolay
- Yenidoğan bebeklerde ilaçların çoğu iv verilir; absorpsiyon sorunu olmaz



- **Ancak iv yol her zaman garantili değil**
- <1000 gr'lık bebeklerde infüzyon hızı 2-3 ml/kg/st
- Bu hızda (< 3 ml/st) ilaç infüzyonu 160 dk sonra başlar, ancak 12 st sonra tamamlanır; **Serum düzeyi izlemek zor**
- Çok sayıda ilaç, değişik sıvılarda **farklı infüzyon hızlarında verilir**
- Kan değişimi ile plazma ilaç düzeyleri değişir
- **iv setlerle ilaç kaybı**: sık set değişimi ve yavaş infüzyon hızı nedeniyle verilen ilacın %40 kadarı setlerde kalır
- **Filtrelerde ilaç adsorpsiyon edilir.**

- Dilüsyon intoksikasyonu
- **Küçük hacimli enjektörlerle ilaç sulandırmasında, enjektörün “ölü hacmi”nde kalan ilaç miktarı fazla**
- **Doz hesaplamalarında hatalar çok fazla**

# Vücutta Dağılım

- Yenidoğanda ve bebekte ilaçların dağılımı da erişkinlerdekinden farklı olabilir.
- Bunun başlıca nedenleri; **total vücut sıvısının**, ekstraselüler sıvının ve kan hacminin vücudun cüssesine oranla **erişkinlerdekinden daha fazla** olması, **ciltaltı yağ dokusu ve iskelet kası gibi bazı ilaçları bağlayabilen dokuların kitlesinin düşük olması**
- Kalp debisi ve kan akım hızının vücut ağırlığının kg'ı başına değerleri erişkinlerdekinden yüksektir; bu nedenle **ilaçların dağılım hızı çocuklarda daha yüksektir ve dağılım dengeye daha çabuk erişir.**

- İlaçların plazma proteinlerine bağlanma oranları total protein konsantrasyonunun yetişkinlere göre az olması nedeniyle .....
- Plazmada **serbest ilaç konsantrasyonu daha .....** olduğundan toksik etki oluşma potansiyeli daha yüksektir.
- Yenidoğan ve bebekte **salisilat, penisilinler, sulfonamidler, fenitoin, fenobarbital ve imipramin'in plazma proteinine bağlanma oranı düşüktür; bu düşüklük bebeklik dönemi** sonunda ortadan kalkar.
- **Kan-Beyin bariyeri yeni doğanlarda henüz gelişmemiştir.** Santral sinir sistemini etkileyen ilaçlara karşı aşırı duyarlılık söz konusudur.

Bebeklerdeki ilaç dağılımının yetişkinlerle karşılaştırılması: farmakokinetiğin potansiyel etkisi

Parametre	Yetişkinlere karşı yenidoğanda	Olası farmakokinetik sonuç	Örnek ilaç
Absorpsiyon	↓	↓ AUC	Penisilinler, sulfonamidler
Dağılım hacmi	↑	↓ $P_{ik}$	Gentamisin, digoksin
Proteine bağlanma yüzdesi	↓	↑ Serbest fraksiyon	Klindamisin, teofilin
Metabolizma	↓	↓ Klirens	Kloramfenikol, teofilin
Atılım	↓	↑ AUC ↑ $t_{1/2}$	Gentamisin, furosemid

↓ yenidoğanlarda yetişkinlerden daha az; ↑ yenidoğanlarda yetişkinlerden daha fazla

# Proteinlere Bağlanma

Bebeklik ve çocukluk döneminde ilaç-protein bağlanmasını etkileyen fizyolojik değerler			
Parametre	<u>Yetişkin değerlerine göre</u>		
	Yenidoğan	Bebek	Çocuk
Total protein	Azalmış	Azalmış	Eşit
Plazma albumin	Azalmış	Eşit	Eşit
Fetal albumin	Var	Yok	Yok
Plazma globulin	Azalmış	Azalmış	Eşit
Konjuge olmayan bilirubin	Artmış	Eşit	Eşit
Kan pH'sı	Düşük	Eşit	Eşit
Serbest yağ asitleri	Artmış	Eşit	Eşit

# Karaciğerde İlaç Metabolize Eden Enzimler

- Karaciğerin birim kitlesi başına ilaçları metabolize etme kapasitesi **yenidoğanda düşüktür**; bu düşüklük azalmış olarak bebeklikte de devam eder.
- kapasitedeki düşüklük ilacı **metabolize eden enzim türüne göre değişir**.
- Yenidoğanda **henüz yeterli miktarda oluşmamış olan enzimler sitokrom P450 enzimleri ve sitokrom C redüktaz** gibi mikrozomal oksidazlar, glukuronozil transferazlar ve glukuronik asid sentezini yapan enzimlerdir.
- Bundan dolayı **hidroksillenme, demetilasyon ve glukuronat konjugasyonu** gibi biyotransformasyon olayları yeterli hızda olmaz.

- **Kloramfenikol**; eğer bu ilaç yenidoğanlara ve prematürelere vücut ağırlığının kg'ı başına, erişkin dozuna oranlanarak verilirse solunum güçlüğü ve dolaşım kolapsi gibi belirtilerle kendini gösteren bir sendroma ve ölüme neden olabilir (**gri bebek sendromu**).
- Bu ilacın normal durumda yaklaşık %90'ı **glukuronik asid konjugatı şeklinde elimine edilir.**



- **diazepam, digoksin, asetaminofen [parasetamol], aspirin, indometasin, nalidiksik asid ve nortriptilin)** **eliminasyon yarılanma ömürleri** yenidoğanda, çocuklardakinden ve erişkinlerdekinden **uzundur**; bu tür ilaçlar yenidoğanda ve küçük bebeklerde **birikebilirler** ve daha kolay akut zehirlenmeye neden olurlar; bu nedenle **doz araları uzatılmalıdır**.

- **Teofilin;** bu ilaç apne ile doğan bebeklere solunumu stimule etmek için verilir; çocuklarda ve erişkinlerde eliminasyon yarılanma ömrü **3.5 saat** kadar olduğu halde, yeni doğanlarda **20 saat** dolayındadır.
- Teofilin'in kararlı durum konsantrasyonuna çabuk erişebilmesi için yenidoğanda tedavinin başlangıcında yükleme dozunda verilmesi gerekir

# Böbreklerden İtrah

- Yenidoğanda GFR (%30) ve tubüler fonksiyonlar yetersizdir.
- GFR'de ilk hafta içinde belirgin düzelme görülür
- Böbrek fonksiyonu (Glomeruler filtrasyon hızı) 6-12 ay içinde neredeyse yetişkinlerdeki düzeye ulaşır.
- yenidoğanda ve bebekte **penisilinler ve aminoglikozidler** gibi **böbreklerden değişmeden itrah edilen** ilaçların eliminasyon yarılanma ömrü uzamıştır ve dozlarının ayarlanması gerekir.
- **Aspirin, indometasin ve asetaminofenin** itrah hızı da azalmıştır.
- Vücut yüzeyinin m<sup>2</sup>'si başına ifade edilen **digoksin klirensi yenidoğanda ve küçük bebeklerde düşüktür**; fakat 6 aylıkta erişkindeki değerine yaklaşır.

# Sonuç

- Yenidoğan bebeklerde karaciğerde ilaç metabolizması ve böbreklerden itrah genellikle yavaş; prematürelerde bu çok daha belirgin
- İlaç vücutta daha fazla kalır.

- Bebek ne kadar küçükse, **o kadar düşük dozda ve geniş aralıklarla verilmesi gerekir**
- Doğumdan hemen sonra ilaçların metabolizmasında hızlı gelişme olur; ancak bunda belirgin bireysel-kalıtsal farklılıklar görülür
- **Bu nedenle plazma düzeylerinin izlenmesi uygun olur**

# YAN ETKİLER

- İlaçların istenmeyen etkileri özellikle yeni doğanlarda en yaygınken diğer toksik etkiler de çocukluğun birçok döneminde önemli olmaya devam etmektedir.
- Örn; antibiyotikler (vankomisin, sefalosporinler ve penisilinler), antikonvülsan ilaçlar, narkotik analjezikler ve antiemetikler istenmeyen etkilerin büyük kısmı hafif seyretmekte ve kolayca kontrol altına alınmaktadır.

➤ **Ciddi seyreden reaksiyonlara örnek:**

- **sefalosporin** grubu antibiyotik uygulamasını takiben **anaflaksi** veya **benzodiazepin ve narkotik analjezik kombinasyonunun** i.v. uygulanması sonucu görülen **solunum durması** verilebilir.
- **Kloramfenikol toksisitesi** (Gri bebek sendromu)  
**yenidoğanlarda glukronidasyonun yetersiz olması sonucu biyoyararlanımının artmasına bağlı olarak görülür.**
- **Tetrasiklinler**, dişlerde lekelenme ve kemik gelişiminin azalmasına neden olduğu için gebelerde, emziren annelerde ve 8 yaşın altındaki çocuklarda kontrendikedir.

- **Flurokinolon** grubu antibiyotiklerin eklemlerdeki toksik etkileri nedeniyle **çocuk ve hamilerde kullanılması önerilmez.**



- Bazı ilaçlar ise çocuklarda yetişkinlerden daha az toksiktir.
- **Aminoglikozid** antibiyotiklerden kaynaklanan **ototoksisite ve nefrotoksisite** yetişkinlerle kıyaslandığında **çocuklarda daha az görülür.**
- Çocuklarda **asetaminofenin akut doz aşımı** sonucu oluşan karaciğer toksisitesi yetişkinlere göre **daha hafiftir.**
- **Haloton'a** bağlı hepatotoksisite daha az
- **İsoniazit'e** bağlı hepatotoksisite daha az

# Pediyatrik Hastalarda Farmakoterapinin İlkeleri

- Hastaların, kullandığı ilaçların ve klinik/laboratuvar verilerinin değerlendirilmesi
- Hastanın yaşının, vücut ağırlığının ve dozaj rejiminin doğruluğunun konfirme edilmesi.
- Bebek ve çocuklardaki ilaçların absorpsiyon, dağılım, metabolizma ve atılımlarındaki farklılıkların ayırt edilmesi
- En uygun dozaj formunun ve rejiminin seçilmesi
- Eğer ticari olarak uygun dozaj formu yoksa stabil uygun dozaj formunun hazırlanması
- Karşılaştırmalı veriler baz alınarak, en etkili, güvenli, tadı uygun ve ekonomik ilaçların kullanılması

- Advers etkilerin ve ilaç etkileşmelerinin izlenmesi, çocuklarda görülebilen ilaçların istenmeyen etkilerinin ayırt edilmesi
- Gerekğinde ilaç, doz veya dozaj intervallerindeki değişikliklerin uygulanması
- Tedavi boyunca hasta veya yakınları ile periyodik olarak irtibata geçilmesi

# Pediyatrik Hastalarda İlaç Kullanımında Karşılaşılan Başlıca Sorunlar

- Prospektüs bilgisi yetersizdir
- Pediyatrik popölasyon için dozaj formları yetersizdir
- Farmakokinetik, etkinlik ve güvenilirlik verileri (klinik çalışmalardan elde edilen) yetersizdir veya hiç yoktur
- Primer etkinlik parametreleri yaş grupları için belirlenmelidir
- Hastalığın süresi, yaş grupları ve olgunlaşma süreci dikkate alınmalıdır
- Oral süspansiyonlar geliştirilmelidir
- Tablet ve kapsül boyutları pediyatrik hastalar için uygun boyutlara getirilmelidir
- Bireysel dozaj için uygun dozaj şekilleri geliştirilmelidir

# Çocuklarda ilaç hataları yetişkinlerden daha fazladır. Çünkü:

- Dozlar standart değildir. Kiloya uygun ilaç yazılması gerekir.
- Doz hesaplarken matematik hatalar oluşabilir.
- Süspansiyonlar sıklıkla bileşik olmak zorundadır.
- Uygun dozu ayarlayabilmek için tabletleri kesmek gerekebilir.
- İlaç çözeltilerini hazırlarken seyreltme yanlış yapılabilir.
- *Çocuklar hataları yetişkinler kadar tolere edemezler.*

- En sık görülen hatalar yanlış ilaç, doz , zamanlama ve infüzyon hızı
- Kateter bağlantısının iyi yapılmamasına bağlı ciddi kan kaybı
- Süt ya da oral ilaçların IV yolla verilmesi
- İnfüzyon pompaları ile ilgili hatalar
- Emzirenin annenin kullandığı ilaçlar bebekleri etkileyebilir



# DOZ HESAPLAMA

- İlaç uygulamalarında **ağırlık birimi** olarak;
- 1 miligram= 1000 mikrogram ( $\mu\text{g}$ )
- 1 gram= 1000 miligram (mg)
- 1 kilogram= 1000 gram (gr)

**volüm birimi** olarak;

- 1 litre= 1000 mililitre kullanılır.

## İlacın Sulandırılması

İlacı kendi çözeltisi ile karıştırarak sıvı hale getirmek.



## İlacın Seyreltilmesi

Dilüe edilmiş (sulandırılmış) bir ilacı mayi içerisine katarak daha az yoğun duruma getirmek.



- cc = ml
- 1 cc = 1ml
- **1 ml = 10 Diziem**
- **1 ml = 100 Ünite**
- **1 ml = 20 damla**
- 1 gr = 1000 mg.
- 0,5 gr = 500 mg
- 1mg = 1000 mcgr
- 1 MU (Milyonünite) = 10 mcgr



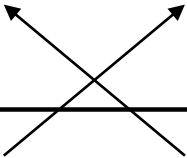
# Doz hesaplamada formül;

- Eldeki doz
  - İstenen doz
- X**
- Eldeki miktar  
İstenen miktar şeklinde
- doğru orantı kurulmalıdır.

$$\text{İstenen miktar} = \frac{\text{İstenen doz} \times \text{Eldeki miktar}}{\text{Eldeki doz}}$$

# Doz Hesaplama

Doz hesaplamalarında doğru orantı kullanılması önerilir;

Eldeki Doz		Eldeki Miktar
<u>İstenilen Doz</u>		<u>İstenilen miktar</u>

$$\text{İstenilen Miktar} = \frac{\text{İstenilen Doz} \times \text{Eldeki Miktar}}{\text{Eldeki Doz}}$$

# Doz Hesaplama- Örnek1

Hekim order'ı;

**Morfin** ampul 1x2 mg IV infüzyon

Stoktaki ilacımız

Morfin 0,01 gr (1 ml ampul) ise



Hastaya ilaç nasıl uygulanır????????.....

# Doz Hesaplama -Örnek2

## Hekim order'ı;

Ampisina flakon 2x100mg IV

## Eczaneden gelen ilaç;

Ampisina flakon 250 mg-2 ml distile su

Hastaya ilaç nasıl uygulanır ?????????.....



# Doz Hesaplama

- Kaynaklarda doz hesaplama hataları içinde yer almayan “kuru toz hacminin dikkate alınmama durumu” doz hesaplama hatası nedenlerinden biri olarak kabul edilmelidir.

# Doz Hesaplama- Örnek

- **Dr. İstemi** : Duocid flakon 2 x 600 mg I.V.
- **Elimizde bulunan ilaç**: Duocid 1 g ve 3,2 ml sulandırıcısı



# Doz Hesaplama- Örnek

## Hatalı Uygulama

Kuru toz hacmi dikkate alınmazsa uygulanacak doz;

Eldeki ilaç Duocid 1 g = 1000 mg

Sulandırıcısı 3,2 ml = 32 diziye

1000 mg duocid      32 diziye varsa

600 mg duocid      X diziye vardır

$$\frac{32 \times 600}{1000}$$

$$= 19,2 \text{ diziye}$$





# Doz Hesaplama- Örnek

## Doğru Uygulama

Kuru toz hacmi dikkate alınırsa uygulanacak doz;

Flakon kendi sulandırıcısı olan 3,2 ml (32 diziye)m  
sulandırıldığında toplam miktar 4 ml (40 diziye)m olmaktadır.

Yani ilacın kuru toz hacmi; toplam miktarı 0,8 ml (8 diziye)m  
arttırmaktadır.

Eldeki ilaç Duocid 1 g = 1000 mg

Sulandırıcısı 3,2 ml = 32 diziye)m

Sulandırıldığında toplam miktar: 4 ml= 40 diziye)m

1000 mg duocid      40 diziye)m varsa

600 mg duocid      X diziye)mde vardır

$$X = \frac{40 \times 600}{1000} = 24 \text{ diziye)m}$$



# Doz Hesaplama- Örnek

- **Her iki sonuç değerlendirildiğinde;** uygulanacak iki doz hesabı arasındaki fark **4,8 diziem** ( $24 \text{ diziem} - 19,2 \text{ diziem}$ )'dir.
- Kuru toz hacmi göz önüne alınmaz ise çocuğa her doz uygulamasında **600 mg yerine 480 mg** yani **120 mg eksik** ilaç uygulanmış olacaktır.

# Doz Hesaplama- Örnek

Hatalı uygulama sonucunda örneğin; çocuğun 10 günlük Duocid flakon 2 x 600 mg I.V. tedavisinde 4 dozunun atlanması söz konusudur.

# Doz Hesaplama- Örnek

- Vankomisin flakon 2 x 50 mg 50 ml serum fizyolojik içinde 30 dakikada I.V. İnfüzyon (ayrı setten verilecek)
- Elimizde vankomisin flakon 500 mg ve 10 ml'lik sulandırıcısı bulunmaktadır. İlaç ayrı bir set içerisinde gönderilecektir. Set payını hesaba katarak 50 ml serum fizyolojik içine ne kadar ilaç koyarsınız?



# Doz Hesaplama- Örnek

- Vankomisin ayrı setten verileceğinden sette kalacak ilaç miktarının göz önüne alınması gerekir.
- Setin aldığı sıvı miktarı **10 ml**'dir. **DİKKAT!!!...**
- Bu durumda içine vankomisin koyarak hazırladığımız 50 ml sıvının **10 ml'si set içinde (1/5'i )** kalacaktır.

# Doz Hesaplama- Örnek

- Eğer set içinde kalan ilaç verilmezse çocuk **eksik dozda ilaç almış** olacaktır (10 ml sette kaldığından).
- Bu nedenle serum içine konacak ilaç miktarı sette kalacak olan sıvı (10 ml) içindeki ilaç miktarı göz önüne alınarak hesap edilmelidir.

# Doz Hesaplama- Örnek

## Hatalı Uygulama

Sette kalan ilaç miktarı (10 ml içindeki ) **dikkate alınmazsa** uygulanacak ilaç miktarı:

500 mg	10 ml içinde varsa
<u>50 mg</u>	<u>X ml içinde vardır</u>

$$X = \frac{50 \times 10}{500} = 1 \text{ ml}$$



# Doz Hesaplama- Örnek 5

Hastaya uygulamak için 50 ml serum fizyolojik içine 50 mg (1ml ) vankomisin konulduğunda, ilaç bittiğinde 10 ml set içinde kalacağından hasta **10 ml = 10 mg** eksik doz vankomisin alır.



# Doz Hesaplama- Örnek

## Doğru Uygulama

Sette kalan ilaç miktarı (10 ml içindeki) **dikkate alınır**sa uygulanacak ilaç miktarı:

40 ml içinde (10 ml sette kalacağından) 50 mg vankomisin olması  
gerekli ise

50 ml içinde X mg vankomisin olması gerekir

$$X = \frac{50 \times 50}{40} = 62,5 \text{ mg (12,5 mg sette kalacaktır)}$$

# Doz Hesaplama- Örnek

## Doğru Uygulama

Bunun için sıvı içine ;

500 mg vankomisin	10 ml'de varsa
<u>62,5 mg vankomisin</u>	<u>X ml'de vardır</u>

$$\frac{62,5 \times 10}{500}$$

$$X = \quad = 1,25 \text{ ml (12,5 diziem)}$$

