

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

SAĞLIK HİZMETLERİ

**FARMAKOLOJİ İLE İLGİLİ TEMEL
KAVRAMLAR**

Ankara, 2016

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	2
1. TEMEL KAVRAMLAR VE İLAÇLARIN FARMASÖTİK ŞEKİLLERİ	2
1.1. Farmakolojinin Bölümleri.....	2
1.2. İlaç.....	3
1.3. İlaçların Kaynakları.....	5
1.3.1. Doğal Kaynaklar.....	6
1.3.2. Sentetik Maddeler.....	7
1.3.3. DNA-Rekombinant Teknolojisiyle (Gen Klonlanması) Üretilenler	7
1.4. İlaçların Sınıflandırılması	7
1.5. İlaçların Adlandırılması	8
1.6. İlaçların Farmasötik Şekilleri.....	9
UYGULAMA FAALİYETİ	14
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	15
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	16
2. İLAÇLARIN VERİLİŞ YOLLARI.....	16
2.1. Lokal Uygulama Yolları	16
2.2. Sistemik Uygulama Yolları.....	18
2.2.1. Enteral (Sindirim kanalından) Yol.....	18
2.2.2. Parenteral (Enjeksiyon Yolu) Yol	19
2.2.3. İnhalasyon (Solunum)Yolu.....	20
2.2.4. Transdermal (Deri) Yol	20
2.3. Farmakokinetik	21
2.3.1. Absorbsiyon.....	21
2.3.2. İlaçların Vücutta Dağılımı	22
2.3.3. Metabolizma (Biyotransformasyon).....	22
2.3.4. İlaçların Vücuttan İtrahı (Eliminasyon, Atılma).....	22
2.4. Farmakodinami	23
2.5. İlaç Etkileşmeleri	23
2.5.1. Farmakodinamik Etkileşmeler.....	23
2.5.2. Farmakokinetik Etkileşmeler.....	24
2.5.3. Farmasötik Etkileşmeler	24
2.6. İlaçların Etkilerini Değiştiren Faktörler	25
2.6.1. İlacın Veriliş Yolu ve Şekli	25
2.6.2. İlacın Veriliş Zamanı	25
2.6.3. Vücut Ağırlığı.....	25
2.6.4. Yaş.....	25
2.6.5. Cinsiyet.....	26
2.6.6. Genetik Faktörler.....	26
2.6.7. Eliminasyon Organlarının Hastalıkları	26
2.6.8. Tolerans	26
2.6.9. Diğer İlaçların Vücutta Bulunması	26
2.7. Dayanıksızlık Reaksiyonları	26
2.8. İlaç Bağımlılığı	27

2.9. Akut Zehirlenme Tedavisi	28
2.10. Reçete.....	30
2.10.1. Reçete Çeşitleri.....	31
2.11. İlaç Kullanırken Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar	32
UYGULAMA FAALİYETİ	33
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	34
MODÜL DEĞERLENDİRME	36
CEVAP ANAHTARLARI.....	39
KAYNAKÇA	40

AÇIKLAMALAR

ALAN	Sağlık Hizmetleri
DAL	Hemşire Yardımcılığı
MODÜLÜN ADI	Farmakoloji ile ilgili temel kavramlar
MODÜLÜN SÜRESİ	40/18 ders saati
MODÜLÜN AMACI	Öğrenciye, farmakoloji ile ilgili temel kavramlar, ilaçların farmasötik şekilleri ve verilmiş yolları ile ilgili bilgi ve becerileri kazandırmaktır.
MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI	<ol style="list-style-type: none">1. Avrupa Farmakopesi'ne uygun olarak farmakoloji ile ilgili temel kavramları ve ilaçların farmasötik şekillerini ayırt edebileceksiniz.2. Avrupa Farmakopesi'ne uygun olarak ilaçların verilmiş yollarını ayırt edebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Sınıf Donanım: Akıllı tahta, afiş, şema, bilgisayar, projeksiyon, CD, ilaç örnekleri ve prospektüsler, vb.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Tıp, bilimsel ve teknolojik yönden hızla gelişmektedir. Buna bağlı olarak sağlık sektöründe verilen hizmetin çeşidi ve kalitesi de aynı oranda değişmekte ve gelişmektedir. Söz konusu gelişmelerin hizmete yansıtılabilmesi için hazırlanan programlara uygun, donanımlı sağlık personeli yetiştirilmesi gerekir.

Hastalıklardan korunma, teşhis ve tedavi zincirinde ilaç uygulamaları önemli yer tutar. İlaç uygulamalarını doğru ve bilinçli yapabilmeniz için ilaçları tanımanız gerekir.

Bu modül ile farmakoloji ile ilgili temel kavramlar, ilaçların farmasötik şekilleri ve veriliş yolları ile ilgili bilgi ve becerileri kazanacaksınız. Edindiğiniz bilgi ve becerilerle uygulama alanlarında ve mesleki yaşamınızda ilaçları bilinçli bir şekilde uygulayabilirsiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

ÖĞRENME KAZANIMI

Avrupa Farmakopesi'ne uygun olarak farmakoloji ile ilgili temel kavramları ve ilaçların farmasötik şekillerini ayırt edebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Geçmişten günümüze farmakoloji bilim dalının gelişmesine katkıda bulunan bilim adamlarını araştırınız. Araştırmanızı rapor hâline getirerek sınıf ortamında sununuz.
- Sınıf ortamına ilaç örnekleri getirerek ilaçları yapı ve şekil yönünden inceleyiniz.

1. TEMEL KAVRAMLAR VE İLAÇLARIN FARMASÖTİK ŞEKİLLERİ

Farmakoloji, ilaçların kaynaklarını, kimyasal ve fiziksel özelliklerini, vücuda alınışlarını, etkilerini, etki şekillerini ve hastaya verilecek hâle getirilme yöntemlerini araştıran bilim dalıdır. Yunanca “**pharmacōn**” (ilaç) ve “**logia**” (bilgi) kelimelerinin birleşmesinden oluşmuştur. İlaçların etki şekilleri, yan etkileri, metabolizmaları, toksik etkileri ve yeni ilaçların bulunması farmakolojinin konuları arasındadır.

Farmakoloji biliminin anatomi, fizyoloji, patoloji, epidemiyoloji, eczacılık ve kimya gibi bilim dallarıyla ilişkisi vardır. Bu bilimlerle olan ilişkisi sayesinde ilaçların vücuttaki etkisi, emilimi, dağılımı ve başka ilaçlarla olan etkileşimleri hakkında bilgi sahibi olunur.

İnsanlar İlk Çağ'dan beri farkında olmadan farmakoloji bilimine ilgi duymuştur. Doğadaki bazı bitkilerin çiçeklerini, yapraklarını, köklerini kullanarak hastalık ve ağrıdan kurtulmuşlardır.

1.1. Farmakolojinin Bölümleri

Farmakoloji bilimi kendi içinde çeşitli bölümlere ayrılır. Bunlar:

- **Farmakokinetik:** İlaçların canlıda emilim, dağılım, metabolizma ve atılımını (ıtrah) inceleyen bilim dalıdır.
- **Farmakodinamik:** İlaçların canlılardaki fizyolojik, biyokimyasal etkileri ve etki mekanizmalarını inceleyen bilim dalıdır.
- **Farmakoterapi:** İlaçların hastalıkların profilaksisi ve tedavisinde kullanılmasını inceleyen bilim dalıdır.

-
- **Moleküler farmakoloji:** Canlıda biyolojik sistemlerle ilaçlar arasındaki fizik ve kimyasal etkileşimleri moleküler düzeyde inceleyen bilim dalıdır.
- **Biyokimyasal farmakoloji:** İlaçlar ile enzimler arasındaki etkileşimleri inceleyen bilim dalıdır.
- **Nörofarmakoloji:** Sinir sistemini etkileyen ilaçların özelliklerini ve etki mekanizmalarını inceleyen bilim dalıdır.
- **İmmünofarmakoloji:** İlaçların immün sisteme etkisini inceleyen bilim dalıdır.
-
- **Klinik farmakoloji:** Yeni ilaçların bulunması ve geliştirilmesi amacıyla deney hayvanlarında incelenmiş kimyasal maddelerin; normal ve hasta insanlarda uygulanmasını ve sonuçların değerlendirilmesini inceleyen bilim dalıdır.
- **Biyofarmasötik:** hazırlanan ilaç biçiminin vücuttaki farmakokinetiği ve etkisi arasındaki ilişkiyi inceleyen bilim dalıdır.
- **Farmasötik kimya:** İlaçların kimyasal yapısını ve özel şekillerde hazırlanmasını (tablet, merhem, ampul, kapsül vb.) inceleyen bilim dalıdır.
- **Toksikoloji:** İlaçlarla veya diğer kimyasal maddelerle oluşan zehirlenmeleri, zehirli maddelerin yapısını, özelliklerini, etki mekanizmalarını, zehirlenme belirtilerini ve tedavilerini inceleyen bilim dalıdır. Toksik (zehirli) maddelere karşı Antidot (panzehir) hazırlanması da toksikolojinin alanıdır.
- **Kemoterapi:** İnsan vücudunu istila eden parazit, mikroorganizma, bakteri ve neoplazmaların (kanseri hücreleri) neden olduğu hastalıkların ilaçla tedavisi için uğraşan bir bilimdir.

1.2. İlaç

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ilacı “ Fizyolojik sistemleri veya patolojik durumları alanın yararı için değiştirmek veya incelemek amacıyla kullanılabilen bir maddedir.” şeklinde tanımlamaktadır.

İlaç, insanları hastalıklardan korumak, tedavi etmek, teşhis koymak, bir fizyolojik fonksiyonu düzeltmek veya insan yararına değiştirmek amacıyla kullanılan, genellikle bir veya kombinasyon hâlinde doğal ve sentetik kaynaklı maddelerden formüle edilmiş etkin maddeler içeren, canlılara değişik uygulama yöntemleri ile verilen, uygulanacağı doza göre hazırlanmış üründür.

Uygulamada sıklıkla kullanılan ilaçlarla ilgili temel kavramlar aşağıda kısaca açıklanmıştır:

Doz: Bir defada verilen ilaç miktarıdır.

Drog: Doğal maddelerden elde edilen ve tedavi amacıyla kullanılan ilaç ham maddesidir. İlaç bir veya birkaç drogu içeren ve hastaya uygulanabilecek şekle konmuş tedavi edici maddedir.

Farmakokinetik: İlaçların vücuttaki emilim, dağılım, etki ve atılım mekanizmalarının incelenmesidir.

Günlük doz: Gün boyunca verilmesi tavsiye edilen ilaç miktarıdır.

Yan etki: Tüm ilaçların istenen etkileri yanında istenmeyen etkileri de söz konusudur, buna denir.

Toksik etki: Genellikle ilaçların farmakodinamik etkilerinin şiddetlenmesine bağlı hasta için hoş olmayan, rahatsızlık veren ve hatta ölümüne neden olan etkidir. Yan etkiler toksik sayılabilir.

Yarar / zarar oranı: İlaç kullanımında sağlanacak yarar yanında potansiyel bir zararlı etki de beklenir. Bu duruma yarar/zarar oranı denir. Bazı ilaçlar normal dozlarda kullanıldıklarında bile toksik tesirler oluşturabildiklerinden özellikle kanser tedavisinde kullanılan ilaçların yarar/ zarar oranı hesaplanmalıdır.

Emniyet aralığı: İlacın tedavi dozu ile toksik etki gösteren dozu arasındaki mesafeye denir.

Endikasyon: İlacın, kullanım amacına yönelik etkilerine denir.

Kontrendikasyon: Etken maddelere karşı aşırı ve belirgin bir alerjisi olan insanlarda kötü durumlara yol açacak etkidir. İlacın, kullanılmaması gereken durumlara denir.

Rezistans: Mikroorganizmaların özelliklerine bağlı olarak ilaçlara direnç geliştirmesi ve ilaçların etkisiz kalması durumudur.

Tolerans: İlacın devamlı kullanımında normal şartlarda alınan cevabın gittikçe azalmasıdır.

İlacın yarılanma ömrü: Çeşitli yollar sonucu bir ilacın plazmadaki konsantrasyonunun yarıya inmesi için geçen süredir.

Biyoyararlanım: İlacın kimyasal değişikliğe uğramadan sistemik dolaşıma geçen kısmıdır.

Profilaksi: Hastalıkların oluşumunu ya da gelişimini önlemek amacıyla yapılan tedavi planlarıdır.

Farmakope: İlaç yapmak için gerekli formül ve tariflerin yazılı olduğu kitaptır.

Majistral ilaç: İlaç bileşiminin doktor tarafından reçeteye açıkça yazılması ile eczanede, eczacılar tarafından yapılan ilaçtır.

Ofisinal ilaç: Her ülkenin farmakopesinde kayıtlı olan ve eczanelerde hazır olarak bulunan veya istendiğinde farmakopedeki formüle göre hazırlanan ilaçlardır(Örnek; İyot tentürü gibi).

Müstahzar (Spesiyaliter) ilaç: İlaç firmaları tarafından tıbbi ve teknik kurallara uygun üretilip özel ad ve ambalajla satışa sunulan hazır fabrikasyon ilaçtır.

Prospektüs (Prospectus): İlaça ait tanıtıcı bilgilerin bulunduğu broşürdür.

Ampirik tedavi (ilkel tedavi): Hastalığın sebebini, oluşum mekanizmasını, ilacın hastalığa etkisini ve etki şeklini bilmeden yapılan tedavidir. Halk arasında deneme yanılma yolu ile elde edilen bilgilerle yapılır.

Semptomatik tedavi (palyatif tedavi): Hastalığın nedenini ortadan kaldırmadan o anki bulgu ve belirtilerini gidermek için ilaçlarla yapılan tedavidir. Örneğin, diş çürüğünde ağrıyı geçirmek için analjezik (ağrı kesici) verilmesi bu tür bir tedavidir.

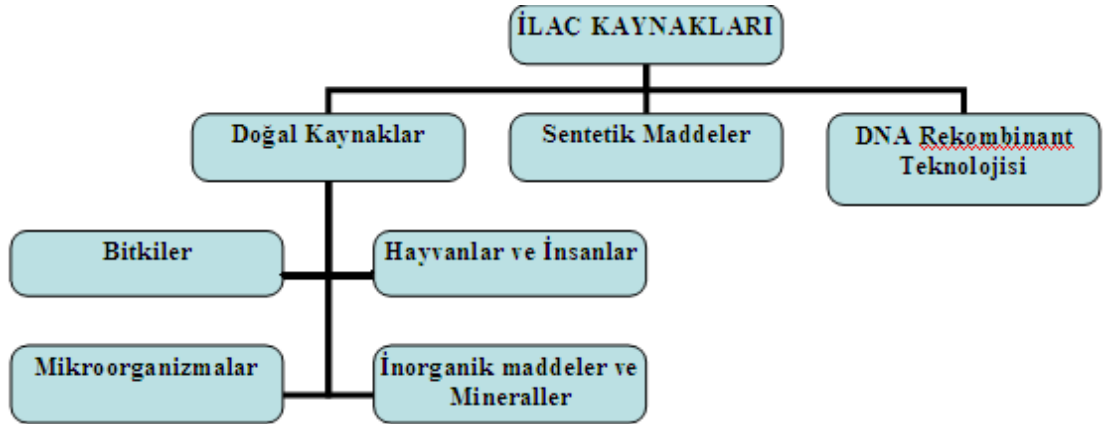
Radikal tedavi (rasyonel): İlaçlarla hastalığın nedeninin tamamen ortadan kaldırılmasına denir(Örneğin; tonsillitin, antibiyotik ile tedavi edilmesi).

Profilaktik tedavi: Hastalıklardan korunmak için yapılan ilaç uygulamasıdır. Örneğin, aşı uygulamaları bu türden bir tedavidir.

İkame tedavi (yerine koyma= substitution): Vücutta eksikliği görülen maddelerin eksikliğini gidermek için yapılan ilaç uygulamasıdır(Örneğin, insülin uygulaması).

1.3. İlaçların Kaynakları

İlaçlar doğal kaynaklardan, sentetik maddelerden sentez yolu ile ya da DNA-Rekombinant teknolojiyle (gen klonlanması) üretilir.



Şema 1. 1: İlaç kaynakları

1.3.1. Doğal Kaynaklar

İlaçların elde edildiği doğal kaynaklar; bitkiler, hayvanlar, insanlar, mikroorganizmalar, inorganik maddeler ve minerallerdir.

➤ **Bitkiler**

Eskiden ilaçların neredeyse tamamına yakın kısmı bitkilerden hazırlanıyordu. Bitkisel ilaçlar halen tedavide daha çok “saf bileşikler” şeklinde kullanılmaktadır. **Bitkilerin içerdiği birçok madde vardı ama en önemlileri şunlardır:**

- **Alkaloidler:** Amin azotu taşıyan alkali karakterli maddelerdir. Morfin, atropin ve fizostigmin alkaloidlere örnek olarak gösterilebilir.
- **Glikozitler:** Moleküllerinde şeker ile şeker olmayan bölümler vardır. Dijitoksin ve digoksin glikozit sınıfından bileşiktir.
- **Uçucu yağlar:** Bunlara “esans” adı da verilir. Suda çözünmeyen, organik çözücülerde çözünen, kendine mahsus kokuları olan maddelerdir. Nane esansı, kekik esansı ve gül yağı bunlara örnek olarak gösterilebilir.
- **Sabit yağlar:** Gliserin ile yağ asitlerinin birleşmesinden meydana gelen maddelerdir. Suda çözünmez, organik çözücülerde çözünür. Daha çok tohum ve meyvelerde bulunur.
- **Tanenler:** Astrenjan (canlı dokuda sıkıştırıcı) etki yapar. Bitkilerde yaygın olarak bulunur. Meşe palamudu tanen elde etmekte kullanılır.

➤ **Hayvanlar ve insanlar**

Hayvanlardan genellikle hormon ve enzim tipindeki ilaçlarla, antitoksinler elde edilir. Bunlara örnek olarak tirod hormonu, sığır ya da domuz insülini, sindirim enzimleri, safra asitleri, akrep, yılan ve tetanoz antitoksinleri gösterilebilir.

İnsanlardan elde edilen en önemli ilaçlar kan ve kan ürünleridir. Örneğin, insan plazması, insan albümini, immünglobulinler gibi. Ayrıca insanlardan hormon ve enzim tipinde ilaçlar da elde edilir.

➤ **Mikroorganizmalar**

Çeşitli antibiyotikler ve B12 vitamini mikroorganizmalardan elde edilir.

➤ **İnorganik maddeler ve mineraller**

İyod, sodyum klorür, potasyum klorür, magnezyum oksid, magnezyum sülfat, demir vb.

1.3.2. Sentetik Maddeler

Kimyasal yöntemlerle elde edilen ilaçlardır. Bir bölümü tamamen sentez yolu ile elde edilir. Bir bölümü ise doğal kaynaklardan elde edilen molekül üzerinde bir takım kimyasal değişiklikler yapılarak hazırlanır. Bu maddelere yarı **sentetik maddeler** denir. Kloramfenikol isimli antibiyotik günümüzde sentetik olarak üretilmektedir.

1.3.3. DNA-Rekombinant Teknolojisiyle (Gen Klonlanması) Üretilenler

DNA-Rekombinant Teknolojisiyle (gen klonlanması) üretilen hormonlar; interlökin, interferon ve aşıdır. İnsan veya deney hayvanlarından etkin bir maddeyi sentez eden hücrelerden DNA molekülü alınır. Çeşitli işlemlerden geçirerek kolay üretilen bir mikroorganizmanın stoplazması içerisine yerleştirilerek üretilir. Bu tekniğe DNA rekombinant teknolojisi denir.

1.4. İlaçların Sınıflandırılması

İlaçlar, çeşitli özelliklerine göre sınıflandırılabilir.

➤ Etki yerlerine göre sınıflandırma

İlaçlar organizmada etki yaptıkları yere göre örneğin, santral sinir sistemini uyaran ya da depreşe eden ilaçların tümüne “ Santral Sinir Sistemi İlaçları”, kalp ve damarlar üzerine çeşitli etkileri olan ilaçlar “Kardiyovasküler Sistem İlaçları” vb. diye adlandırılır.

➤ Kullanma amaçlarına göre sınıflandırma

- **Koruyucu(profilaktik):** Olası bir hastalıktan korunmak veya fizyolojik bir olayı geçici olarak değiştirmek amacıyla sağlam bir insana ilaç uygulamasıdır. Örneğin aşı vb.
- **Tamamlayıcı (Substitif-replasman):** Organizmadaki endojen hormon ya da eksojen bir eksiklikten ileri gelen bir hastalığa karşı doğrudan ya da dolaylı olarak bu eksikliği tamamlayacak ilaç uygulamasıdır. Örneğin, insulin, K vitamini vb.
- **Radikal tedavi:** hastalığın nedenine yönelik ilaç uygulamasıdır. Örneğin, enfeksiyon tedavisi.
- **Semptomatik-palyatif tedavi:** hastalığın nedenini ortadan kaldırmadan, sadece patolojik bozuklukları azaltmak amacıyla ilaç uygulamasıdır. Örneğin, ağrının dindirilmesi vb.

➤ **Kökenlerine göre sınıflandırma**

Özellikle bitkisel ilaçlar tür, familya ve bitki adına göre sınıflandırılır. Örneğin, konjestif kalp yetmezliğinde kullanılan ve digital bitkisinden elde edilen ilaçlar “digitalikler”, narkotik analjezik olarak kullanılan ve afyon (opium) bitkisinden elde edilen ilaçlar “opiyatlar” şeklinde sınıflandırılır.

➤ **Uluslararası standartlara göre sınıflandırma**

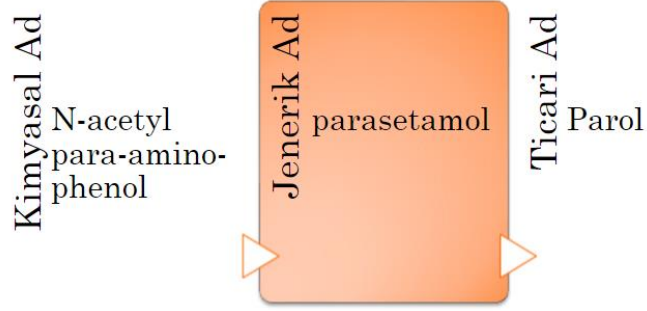
- Reçete ile verilen ve çok düşük dozda etkili olan, toksik etkisi yüksek ilaçlar ile daha az etkili ve normal reçete ile alınan ilaçlar. Örneğin, Non-steroid antienflematuvar ilaçlar, ateş düşürücü ilaçlar.
- **Uyuşturucu ilaçlar:** Kırmızı reçete ile verilen uyuşturucu kapsamına giren, öfori ve bağımlılık oluşturan ilaçlardır.
- **Psikotrop ilaçlar:** Anksiyete, stres, panik bozukluk, sosyal fobiler, obsesif kompulsif bozukluklar, uyku düzensizlikleri ve değişik psişik bozuklukların tedavisinde kullanılan ilaçlardır. Yeşil reçete ile satılır.
- **Liste dışı ilaçlar:** Bağımlılık oluşturmeyen ve toksik etkileri düşük olan beyaz reçete ile verilen ilaçlardır.

➤ **Kimyasal (moleküler) yapısına göre:** Örneğin, Alkoloid, steroid, barbitürat v.b.

1.5. İlaçların Adlandırılması

Tedavide kullanılan ilaçlar başlıca 3 şekilde adlandırılır.

- **Genel ad (jenerik=uluslararası ortak adlandırma):** Klinikte ilaç kullanımında yanlışlık olmaması için Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ_WHO), 1955'ten itibaren ilaçları genel adlarıyla sıralamıştır. Böylece ilaçların adlarında uluslararası birlik ve beraberlik sağlanmıştır. Örneğin, Acetylcystein (mukolitik=mukusu sıvılaştırıcı, sulandırıcı), Parasetamol
- **Ticari ad (marka veya müstahzar adı):** İlacı bulan firmanın veya ilacı içeren etken maddeleri yapan firmaların kendi ürünlerine verdikleri özel addir. Tek bir ilacın değişik adda birçok müstahzarı vardır. Örneğin, Dikloron, Difenak, Voltaren, Miyadren, Parol, vb. ilaçların hepsi analjezik, antienflematuvar, antiromatizmal olarak kullanılır.
- **Kimyasal ad:** İlaçların kimyasal yapılarına göre Uluslararası Kimya Birliği tarafından yapılan bir adlandırmadır. Genellikle uzun ve karmaşık olduğundan pratikte kullanılmamaktadır. Ör. N-(4- hydroxyphenyl)-acetamide ya da N-acetyl para-amino-phenol.



Şekil1.1: İlaçların adlandırılması

1.6. İlaçların Farmasötik Şekilleri

İlaçların hastaya verilebilecek şekilde özel kalıplara sokulmuş hâllerine ilaçların **farmasötik** şekli denir.

➤ Katı farmasötik şekiller

Tablet (Komprime): Toz hâlindeki ilaçların bağlayıcı maddelerle karıştırıp makinelerde sıkıştırılmasıyla elde edilir. Tabletler yarım silindir, yuvarlak vb. şekillerde olabilir. Suda parçalanır. Çiğneme tableti, köpüren (efervans) tablet ve dilaltı tableti gibi farklı şekilleri vardır.



Resim1.1: Tablet

Draje: Tabletlerin alınmasını kolaylaştırmak amacıyla üzerleri şeker gibi tatlandırıcı maddelerle kaplanmış ilaç biçimidir.



Resim 1.2: Draje

Pilül: Toz hâlindeki ilacın bal gibi yapıştırıcı maddelerle yoğrulduktan sonra yassı ya da yuvarlak şekle getirilmiş biçimine denir. Ağırlıkları 0,05 gr'dan az olanlara granül, 0,05 gr'ın üzerinde olanlara ise bol adı verilir.

Kapsül: Tadı ve kokusu hoş olmayan toz veya sıvı ilaçların kolay alınabilmesi için silindirik, yassı ve zeytin şeklinde iç içe geçen jelatin koruyucular içinde hazırlanmış ilaç biçimidir.



Resim 1.3: Kapsül çeşitleri

Kaşe: Oval ya da silindirik biçimde nişastadan yapılmış iç içe geçen iki kapak içinde toz ilaç bulunduracak şekilde hazırlanmış farmasötik biçimdir.

Toz (pudra): İlacın toz hâline getirilmiş biçimdir. Kaşık ya da paket içerisinde ağız yolundan (oral) alınabildiği gibi dıştan cilt ve mukoza yaralarına serpmeye şeklinde de kullanılabilir.

Paket/ Saşe: Toz hâlindeki ilacın bir kullanımlık dozunun özel kâğıt paketlere konmuş şekline denir.

Pastil: Ağız içinde bekletilerek eritilen, genellikle ağız boşluğundaki hastalıkların tedavisinde kullanılan bir ilaç şeklidir.

Supozitivar (fitil): Ana maddesi kakao yağı ve gliserinli jelatin olan supozitivar, vücut boşluklarına veya girişlerine rahatça girebilecek, silindirik şekilde yapılmış ilaçtır. Oda ısısında katı olan fakat vücut ısısında kolay eriyen ilaç biçimidir. Rektal yoldan uygulanır. Vajinaya uygulanan süpozitivarlara vajinal süpozitivar ya da ovül, üretraya uygulan şekline ise **buji** adı verilmektedir.

Ovül: Oval veya silindirik şekilde vücut ısısında çabuk eriyen ilaç biçimidir. Vajinal yolla kullanılır.



Resim 1.4: Ovül ve ambalajı

Sabunlar: Cilt hastalıklarında kullanılan ve yapılarında katran, kükürt, ihtiyol ve heksaklorofen gibi antiseptik maddeler bulunduran sabunlardır.

➤ **Yarı katı ve sıvı farmasötik şekiller**

Merhem (pomad): Deri ve mukoza hastalıklarının tedavisinde sürülerek kullanılır. Etken ilaç maddesinin lanolin veya vazelin gibi ana maddeler içinde eritilmiş yarı katı ilaç şeklindedir. Daha koyu kıvamlı merheme **pat** denir. Merheme göre içindeki su oranı fazla ve daha yumuşak ilaç şekline **krem** denir. Deri ve mukozaya dıştan uygulanır.



Resim 1.5: Pomad ve krem çeşitleri

Yakılar: Cilde yapıştırılan katı ve yarı katı ilaç şekilleridir. Kullanılacakları zaman biraz ısıtılarak yumuşatılır.

Lapalar: Cilde sıcak uygulanan hamur kıvamındaki preparatlardır.

Transdermal terapötik sistem (TTS): Etken maddenin bir flaster içine yerleştirilip göğüs, kulak arkası, kol ya da bacak derisine yapıştırılmasıyla uzun süreli ilaç emilmesini sağlayan farmasötik şekildir. Ufak miktarda kullanılan güçlü ilaçların cilt üzerinden çabuk absorbe (emilmesi) edilmesi için uygulanır.

➤ **Sıvı farmasötik şekiller**

Solüsyon: Etken ilaç maddelerinin su veya başka çözücüde eritilmesiyle kodekse uygun olarak hazırlanan ilaç biçimidir. Ağız içine uygulanan şekline **gargara** denir. Parenteral uygulanacak solüsyonlara **enjeksiyon** adı verilir. Göz, kulak, burun ya da küçük kavimler için dıştan kullanılan küçük hacimdeki solüsyonlara **damla** adı verilir.

Damla: Küçük miktarlarda olan ve damla sayısı sayılarak kulağa, göze, burna ve ağza uygulanan solüsyon şeklindeki farmasötik ilaç biçimidir.

Gargara: Ağız boşluğu ve farenks boşluğu dezenfeksiyonu ya da lokal anestezi için kullanılan sıvı ilaç şekilleridir.

Tentür: Etken ilaç maddesinin alkol, eter gibi özel eritici içinde karıştırılarak hazırlanan farmasötik ilaç şeklindedir. Dışardan sürülerek (haricen) ya da oral yolla kullanılır. Tentürdiyot buna örnektir.

Eliksir: Etkin madde ile birlikte su, alkol, şeker ve koku verici madde bulunduran sıvı ilaç şeklidir. Oral yoldan kullanılır. Eğer tadı hoş değilse tentürler iksir şeklinde hazırlanır.

Şurup: Etkin ilaç maddesinin su ve %60 oranında şeker veya tatlandırıcı maddelerle karıştırılmasıyla elde edilen sıvı ilaçtır. Oral yolla kullanılır. Fazla şekerli olduklarından içerisinde bakteri ve mantarlar üremez.



Resim 1.6: Göze damla uygulaması

Süspansiyon: Katı şeklindeki ilaçların bir sıvı içinde tam olarak çözünmeden ufak parçalar şeklinde bulunması ile elde edilen sıvı ilaç şekilleridir. Bekleyince katı madde dibeye çöktüğünden kullanmadan önce çalkalanmalıdır. Oral yoldan ve parenteral yoldan kullanılan biçimleri vardır.

Posyon: Şeker oranı düşük ve kaşıkla içilmeye elverişli sıvı ilaç şeklidir. İçerisinde bakteri ve mantar üreyebileceğinden 4-5 dozdan fazla hazırlanmamalıdır.

Emülsiyon: Etkin sıvı ilaç maddesinin eritici sıvı içinde karıştırılması ile elde edilen ilaç biçimidir. Oral ve parenteral yolla kullanılır.

Lavman: Rektal yoldan kullanılmak için hazırlanmış solüsyon veya süspansiyon biçimindeki farmasötik ilaç biçimidir. Boşaltıcı ya da besleyici lavmanlarda vardır. Küçük hacimdeki lavmanlara **enema** adı verilir.

Aerosol: Etkin maddeyi çözebilen özel eriticiler içinde hazırlanan ve inhalasyon yoluyla kullanılan farmasötik ilaç şekilleridir.



Resim1.7: Aerosol kullanımı

Ampul, flakon, viyal: İçerisinde, toz ya da sıvı etken madde bulunan steril şartlarda hazırlanmış cam muhafazalı farmasötik ilaç biçimidir. Ampul ve flakonda sıvı ya da toz ilaç bulunur. Toz ilaç varsa ayrı ampulde bulunan sıvı ilaçla karıştırılarak kullanılmak üzere ambalajlanır. **Viyal;** içinde birden fazla doz bulunan biçimidir. Parenteral yolla kullanılır.



Resim 1.8: Solüsyon, ampul ve flakon

Losyon: Solüsyon, süspansiyon ya da emülsiyon şeklindeki preparatlardır. Kullanılmadan önce çalkalanmalıdır. Cilt üzerine sürülerek kullanılır.

Sprey: Cilt ya da mukozalara püskürtme şeklinde uygulanan sıvı ilaç şekilleridir.

İnfüzyon: Bitkisel kaynaklı ilaçların üzerine kaynar su dökülerek elde edilen süzündür. Eğer bitkisel ilaç ıhlamur gibi 30 dakika su içinde kaynatılırsa dekoksiyon adı verilen ilaç şekli elde edilir.

KATI	YARI KATI	SIVI
<ul style="list-style-type: none">• Toz• Kaşe• Kapsül• Tablet• Draje• Pilül• Süpozituar• Sabunlar	<ul style="list-style-type: none">• Pomat-merhem• Lapalar• Yakılar• Transdermal terapötik sistem TTS	<ul style="list-style-type: none">• Solüsyon• Tentür• Ekstre• Şurup• Posyon• İksir-eliksir• Süspansiyon• Lavman• Gargara• Losyon• İnfüzyon• Aerosal• Sprey

Tablo1.1: İlaçların farmasötik şekilleri

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamakları ve önerilerini takip ederek ilaçların farmasötik şekillerini gösteren pano hazırlayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ İlaçların farmasötik şekillerini sınıflandırınız.	➤ Evde kullandığınız ilaçların, şekillerini inceleyerek öğrendiğiniz bilgilerle karşılaştırabilirsiniz.
➤ Her sınıfın altına uygun farmasötik şekilleri yazınız.	➤ Her grubu farklı renklerle belirginleştirebilirsiniz.
➤ Her farmasötik şeklin karşısına uygun görseller yerleştiriniz.	➤ Farmakoloji kitaplarından yararlanabilirsiniz. ➤ İnternet'ten yararlanabilirsiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazanımlarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.
Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi, ilaçların sıvı farmasötik şekillerinden değildir?
A) Lavman
B) Kapsül
C) Süspansiyon
D) Aerosol
E) Eliksir
2. Aşağıda verilenlerden hangisi farmakokinetiği tanımlar?
A) İlaçlar ile enzimler arasındaki etkileşmeleri inceler.
B) İlaçların immün sisteme etkisini inceler.
C) İlaçların kimyasal yapısını inceler.
D) İlaçların farmasötik şekillerini inceler.
E) İlaçların canlıda emilim, dağılım, metabolizma ve atılımını inceler.
3. Aşağıda verilenlerden hangisi, hastalıklardan korunmak için yapılan tedavi şeklidir?
A) Ampirik tedavi
B) Radikal tedavi
C) Radyoterapi
D) Profilaktik tedavi
E) Semptomatik tedavi
4. Aşağıdakilerden hangisi ilaç yapmak için gerekli formül ve tariflerin yazılı olduğu kitaptır?
A) Farmakope
B) Majistral
C) Ofisinal
D) Müstahzar
E) Prospektüs
5. Aşağıdakilerden hangisi ilaçların elde edildiği doğal kaynaklardan biri değildir?
A) Bitkiler
B) İnsanlar
C) Sentetik maddeler
D) İnorganik maddeler
E) Hayvanlar

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

ÖĞRENME KAZANIMI

Avrupa Farmakopesi'ne uygun olarak ilaçların verilmiş yollarını ayırt edebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- İlaçların farmasötik şekillerine göre doğru uygulama yollarını araştırınız.
- İnsanların ilaçla zehirlenme durumlarında karşılıklarına çıkabilecek sorunları araştırıp sınıfta arkadaşlarınıza sununuz.

2. İLAÇLARIN VERİLİŞ YOLLARI

İlacın istenen etkilerini gösterebilmesi için öncelikle canlıya uygulanması, uygulandığı yerden emilmesi ve etkileyeceği yerde yeterli yoğunlukta bulunması gerekir. İlaç uygulama yolu; ilacın özellikleri, kullanım amacı ve hastanın durumuna göre değişir. İlaç uygulamalarında en çok enteral ve parenteral yollar tercih edilir.

İlaçların uygulanması, elde edilecek etkiye göre lokal ve sistemik uygulama yolları olarak gruplandırılır. Verilen ilacın uygulandığı bölgede etki göstermesi isteniyorsa buna **lokal etki**; genel kan dolaşımına karışıp yaygın etki göstermesi isteniyorsa **sistemik etki** denir.

2.1. Lokal Uygulama Yolları

Lokal uygulama ilacın belli bir bölgeye etki etmesi amacıyla kullanılır. Doğrudan doğruya ağız mukozasına, deriye, mukozaya ya da enjektörle eklem, periton gibi bölgelere uygulanır. Örneğin antialerjik losyonlar kaşıntıyı gidermek üzere deriye uygulanır.

Topikal (cilt üzerine, epidermal) yol: Cilt hastalıklarında pomad, krem, pudra, solüsyon gibi farmasötik şekillerdeki ilaçların cilt yüzeyine sürülerek uygulanmasıdır.

İntrakutan (Cilt içine) yol: Deri testleri için 0,1 ml. den fazla olmayan sıvı ilacın cilt içine enjekte edilmesidir.



Resim 2.1: Cilt içine ilaç enjekte edilmesi

Bukal (ağız içi) yol: Ağız ve boğaz mukozasının yüzeysel iltihaplanmalarında, ilacın ağız boşluğuna uygulanmasıdır. Gargara, pastil bu yolla kullanılır. İlacın bu yolla emilimi ağızdan yutularak alınan ilaçlara göre daha hızlıdır.

İntranazal (burun boşluğu içine) yol: Toz, solüsyon (burun damlası) veya sprey şeklindeki preparatların burun boşluğuna uygulanmasıdır. Halusinojenler ve vazopressin bu yolla kullanılır.



Resim 2.2: Burun damlası, oral ve nazal sprey

Konjonktiva üzerine uygulama: Solüsyon, pomad veya süspansiyon şeklindeki preparatlar göz ve göz kapaklarına ait enfeksiyon tedavisinde veya midriazis (pupilla genişlemesi) ve miyozis (pupilla daralması) oluşturunak için kullanılır.

Dış kulağa uygulama: Kulak damlası ve pomat şeklindeki preparatlar kulak mukozasının yüzeysel hastalıklarının tedavisinde uygulanır.

İntravajinal (vajina içine) yol: Jel, ovül, köpük ve vajinal tablet şeklindeki ilaçların vajina içine uygulanmasıdır.

İntrauterin (uterus içine) yol: İlacın uterus içine uygulamasıdır.

İntraartiküler (eklem içine) yol: Eklem hastalıklarında ilacın enjeksiyon yolu ile eklem içine verilmesidir

İntraplevral (plevra zarları içine=torasentez) yol: Plevra zarları arasına ilaç verilmesidir.

İntraperitoneal (periton içine) yol: Periton içine ilacın enjekte edilmesidir.

İntratekal (omurilik sıvısı içine) yol: Vertebralar arasındaki subaraknoid aralığa steril iğne ile girilerek ilaç enjekte edilmesidir. Bu yol, bazı hastalıkların teşhisinde, tedavisinde ve lokal anestezi oluşturmak amacıyla kullanılır.

İntrakardiyak (kalp içine) yol: Acil durumlarda veya kalp ameliyatlarında myokart içine ve kalp boşluklarına ilaç enjekte edilmesidir.

Rektum ve kolon içine uygulama: Hemoroidde lokal etki; bebeklerin bazı hastalıklarında ağızdan ilaç verilemez, sistemik etki elde etmek için bu yol kullanılır.

LOKAL UYGULAMA YOLLARI	İLACIN FARMASÖTİK ŞEKLİ
Epidermal (cilt üzeri)	Merhem, pomad, krem, losyon, pudra, sabun, solüsyon vb.
Konjonktiva kesesi	Kolir (oftalmik damla) ve oftalmik merhem
İntranazal	Nazal (burun) damla ve nazal sprey
İntravajinal	Vajinal ovül (süpozituar), vajinal tablet, merhem, jel, köpük
Bukal (ağız içine)	Pastil, solüsyon, gargara vb.
Rektal	Merhem, süpozituar, enema
Kolon	Lavman,
Dış kulak yolu	Otik (kulak) damlası (solüsyon, süspansiyon)

Tablo 2.1: İlaçların lokal uygulama yollarına özgü farmasötik ilaç şekilleri

2.2. Sistemik Uygulama Yolları

İlaç herhangi bir yolla vücuda alındıktan sonra kana geçerek etki edeceği yere gider. Sistemik etkide birçok organ etkilenir, üstelik bir organa olan etkisi diğer organa göre daha fazla olabilir.

Sistemik etki oluşturmak için ilaç verilmeye başlıca dört yol vardır. Bu yollar; enteral, parenteral, inhalasyon ve transdermaldir.

2.2.1. Enteral (Sindirim kanalından) Yol

Ağız (oral) yolu: İlacın ağızdan içilerek, yutularak veya emilerek alınmasıdır. Oral yol ilaç alımının en çok uygulandığı yoldur.



Resim 2. 3: Ağızdan kullanılan farmasötik ilaç şekilleri

Sublingual (dilaltı) yol: İlacın dilaltına konulup yutulmadan ağız mukozasından emilerek alınmasıdır. Örnek: İsoiprenalin astmadaki bronkospazmı kaldırmak için kullanılır.

Rektal yol: Sık kullanılan bir yol değildir. Ağızdan ilaç alamayanlarda, damar yolunun kullanılmadığı durumlarda ve çocuklarda tercih edilen bir yoldur. Supozitivar, enama bu yolla uygulanır.

2.2.2. Parenteral (Enjeksiyon Yolu) Yol

İlaçların enteral yolla verilmesinin uygun olmadığı veya çabuk etki etmesinin istendiği durumlarda, ilacın damar, kas ya da doku içine enjeksiyon yolu ile uygulanmasıdır.

Parenteral uygulanan ilaçların biyoyararlanımları genellikle tamdır. Biyoyararlanım, ilaçların temel farmakokinetik özelliklerinden biridir ve uygulanan ilaç miktarının sistemik dolaşıma geçen oranını belirtmek üzere kullanılır.

Parenteral yolla ilaç uygulama çeşitleri şunlardır:

- **Damar içi enjeksiyon:** Ven ve arter içine enjeksiyon olarak ikiye ayrılır.
 - **Ven içi enjeksiyon (İ.V= İntravenöz):** Bu yolla yalnız suda eriyen veya su ile karışabilen ilaçlar verilebilir. İntravenöz olarak verilen bir ilacın biyoyararlanımı % 100'dür.
 - **İntraarteriyel enjeksiyon:** İlacın belirli bir organı etkilemesinin istenildiği durumlarda kullanılır. Örneğin, anjiyografide radyopak maddeler bu yolla verilir.
- **Cilt altına enjeksiyon (S.C.= Subkutan):** Uygulanan solüsyonlar bu bölgelerde gevşek yağ dokusu içine yayılıp absorbe (emilim) olur.
- **Kas içi enjeksiyon (İ.M. =İntramusküler):** Kas içine verilen ilaç, vücutta sistemik etki gösterir. Genellikle gluteal veya deltoid kaslar içine uygulanır. Etki 10-30 dakika içinde başlar.
- **Kemik iliği içine enjeksiyon:** Bebeklerde venlerin küçük olması; yetişkinlerde venlerin büzülmesi veya kalın bir yağ dokusu içinde gömülmüş olması durumlarında nadiren uygulanır.

2.2.3. İnhalasyon (Solunum)Yolu

Gaz veya buhar hâlindeki lipofilik (yağda çözünen) ilaçlar, solunum yoluyla alveol membranını aşp genel kan dolaşımına geçer. İnhalasyon yoluyla aerosoller ve genel anestezi ilaçlar (azot protoksit,haloton vb.) bu yolla verilir.



Resim 2.4: İnhalasyon yolu ile ilaç uygulama

2.2.4. Transdermal (Deri) Yol

İlacın, özel bir farmasötik şekil içinde ciltten absorbe edilerek dolaşıma girmesini sağlamak amacıyla cilt üzerine uygulanmasıdır. Örneğin nitrogliserin, testosteron, estradiol gibi ilaçlar bu yolla uygulanılır.



Resim 2.5: Transdermal yolla ilaç uygulaması

SİSTEMİK UYGULAMA YOLLARI	İLACIN FARMASÖTİK ŞEKLİ
Oral Yol	Katı Şekiller: tablet, kapsül, film kaplı tablet, bağırsakta açılan tablet, çiğneme tableti, paket, kaşe, granül ve draje Sıvı Şekiller: Solüsyon, şurup, eliksir, süspansiyon, damla, posyon, emülsiyon, ekstre
Parenteral (S.C.,İ.M., İ.V.) Yol	Enjeksiyonluk solüsyon veya süspansiyon, emülsiyon (Ampul, flakon, sulandırılacak toz)
İnhalasyon Yolu	Sprey, buhar, toz, aerosol, vb.
Transdermal Yol	Flaster (TTS), pomat-merhem, lapalar, yakılar

Tablo 2.2: İlaçların bazı sistemik uygulama yolları ve bu yollara özgü farmasötik şekiller

2.3. Farmakokinetik

Farmakokinetik vücudun ilaca ne yaptığını inceler. İlaçlar etkilerini lokal veya sistematik olarak ya da her iki durumda da gösterebilir.

İlaçlar vücuda uygulandıkları yerden emilir, dolaşıma katılır, etki yerine ulaşır, etkisini gösterir, vücutta bazı kimyasal değişikliklere uğrar ve en sonunda vücuttan uzaklaştırılır. Ancak bütün bu olaylar değişik faktörlerden etkilenir ve ilacın etki şiddeti de değişebilir. Bunun yanında ilaçlar da vücuttaki normal bazı biyokimyasal olayları değiştirebilir.

- A** ➤ Absorbsiyon (Biyoyarlanım)
- D** ➤ Dağılım
- M** ➤ Metabolizma(biyotransformasyon)
- E** ➤ Ekskresyon (İtrah)

2.3.1. Absorbsiyon

İlaçların absorpsiyonu uygulandıkları yerden kan veya lenf dolaşımına geçişidir. Absorpsiyonun hızı ve derecesi uygulama yoluna bağlıdır. Lokal etki beklenen durumlarda ilacın absorpsiyonu istenmez. Sistemik etki yönünden, ilaç ne kadar çabuk absorbe edilirse etkisi o kadar çabuk başlar. İlacın uygulama yerinden absorbe olma oranına, **biyoyarlanım** denir. **İlaçların absorpsiyon hızlarını etkileyen faktörler şunlardır:**

- Veriliş yolu
- İlacın fiziki ve kimyasal özellikleri
- İlacın farmasötik şekli
- İlaç konsantrasyonu (yoğunluğu)
- İlacın farmakolojik özelliği
- Absorpsiyon yüzeyinin genişliği
- İlacın uygulandığı yerdeki dokuların vaskülarizasyonu (damar yoğunluğu)

VERİLİŞ YOLU	ABSORPSİYON HIZI
Deriden	Değişken
Oral	30-90 dakika
Rektal	5-30 dakika
Cilt altı	15-30 dakika
Kasıçi	10-20 dakika
Dilaltı	3-5 dakika
İnhalasyon	3 dakika
Endotrakeal	3 dakika
Damar yolu	30-60 saniye
Kalp içine	15 saniye

Tablo 2. 3: Uygulama yollarına göre ilaçların absorpsiyon hızları

2.3.2. İlaçların Vücutta Dağılımı

İlaçlar absorbe olduktan sonra kapillerlerden damar dışına geçerek interstisyel sıvıya (hücrelerarası boşlukları dolduran sıvı) dağılır. Bazı ilaçlar hücrelerin içine de geçer. İlaçların vücutta dağıldıkları fizyolojik sıvı kompartmanları plazma, hücreler arası (interstisyel) sıvı ve hücre içi (intraselüler) sıvı olmak üzere üç tanedir.



Şema 2.1: İlaçların vücutta dağıldıkları fizyolojik sıvı kompartmanları

2.3.3. Metabolizma (Biyotransformasyon)

İlaçların, vücutta enzimlerin etkisiyle kimyasal değişikliğe uğramasına **metabolizma** (biyotransformasyon) adı verilir. Bu olay sonucu ilaçlar genellikle daha az etkili veya etkisiz bileşikler hâline gelir. Bazen etkisiz bir bileşik vücutta etkili hâle getirilir. Böyle bir maddeye **pro-drog (ön ilaç)** veya **inaktif prekürsör** denir. Örnek: Alfa ve beta karotenler A vitamininin prekürsörleridir. Vücutta A vitamini hâline dönüşür. Bazı ilaçların metabolizma sonucunda etkilerinde değişiklik olmaz.

Metabolizma sonucu ilaçların dönüştükleri bileşiklere o ilacın **metabolitleri** adı verilir. İlaçları metabolize eden enzimler vücutta bazı organlarda daha fazla bulunur. Karaciğer enzimlerin miktar ve çeşitliliği bakımından en zengin organdır. Mide-bağırsak kanalı mukozası, akciğerler ve böbreklerde de ilaçlar metabolize olur. İlaçların metabolizmasında rol oynayan diğer organlar cilt, SSS, plazma ve eritrositlerdir.

2.3.4. İlaçların Vücuttan İtrahı (Eliminasyon, Atılma)

İlaçlar metabolitlere çevrildikten sonra ya da değişmemiş olarak vücuttan çeşitli yollarla atılır. İlaçların vücuttan atılmalarında en büyük payı olan organlar böbreklerdir. Bir kısım ilaçlar karaciğer hücreleri tarafından safra yollarından, gaz ve uçucu sıvılar akciğerlerden itrah edilir. Daha az itrah ise tükürük, ter ve süt ile olur.

- **Böbreklerden atılma (renal itrah):** Suda kolay çözünen ve vücut pH değerinde iyonize olabilen ilaçlar, böbreklerden atılır.
- **Karaciğerden safra içine itrah:** İlaçlar ve metabolitleri karaciğer hücreleri tarafından safra kanalları içine salgılanır ve ince bağırsaklar içine atılır.
- **Akciğerlerden itrah:** Ufak moleküllü lipid/su, gazlar ve uçucu maddeler alveol membranını aşarak alveol boşluğuna geçer. Kan ile denge kurulduktan sonra ilacın arta kalanı akciğerler yolu ile dışarı atılır. Örneğin genel anestezi amacı ile kullanılan azot protoksid hava içinde ekspirasyon suretiyle dışarı atılır.

- **Diğer itrah yolları:** Tükrük bezleri ile iyodür, bromür, Lityum, eroin, amfetamin; barsak mukozasındaki bezler ile çeşitli lipofilik ilaçlar, iyodür ve bromürler atılır. Süt içinde itrah emziren kadınların aldıkları ilaçların bebeğe geçmesi açısından önemli bir konudur, alkol büyük oranda süt ile atılır. Gözyaşı ve ter bezleri ile iyodür ve bromürler itrah edilir.

2.4. Farmakodinami

Farmakodinami, ilaçların vücuttaki fizyolojik ve biyokimyasal olaylar üzerindeki temel etkilerini ve bu etkilerin oluş mekanizmalarını inceleyen farmakoloji biliminin alt dalıdır. İlacın vücutta bir etki gösterebilmesi için ilacın vücuda herhangi bir yolla uygulanmış olması gerekir. Uygulandıktan sonra ilaç, farmakokinetik süreçler içinde kan dolaşımı ile etki göstereceği dokuya taşınır. Kapiller damardan dokuya çıkan ilaç, hedef hücrelerinde hücre membranı veya hücre içinde bulunan reseptörlerine bağlanarak etkisini gösterir. Bazıları ise reseptöre gerek duymadan etki gösterir (genel anestezikler). İlacın ortaya çıkan bu etkisinin büyüklüğü ilacın o dokuda bulunan miktarına bağlıdır. Dokudaki ilaç konsantrasyonu, ilacın reseptörler üzerindeki etkisini belirler. Dolayısıyla ilaç konsantrasyonunun artması ilacın etkisini artırır. Bu da alınan ilaç miktarına (doz) bağlıdır. İlacın dozu veya konsantrasyonu arttıkça oluşturduğu etki de artar. Belirli bir düzeyden sonra ilaç konsantrasyonu arttığı hâlde etki daha fazla artmaz. Artık ilacın etkisini gösterebileceği boşta kalan reseptör yoktur yani tüm reseptörler ilaç molekülleri tarafından etkilenmektedir.

2.5. İlaç Etkileşmeleri

İlaçlar aynı anda vücutta buldukları zaman, birbirlerinin etkilerini kalitatif ve/veya kantitatif olarak değiştirebilir. Hastada belirli bir ilaçla tedaviye başlarken onun almakta olduğu ilaçların soruşturulması gerekir. Bilinçsizce bir arada kullanılan ilaçlar birbirleri ile etkileşerek zararlı sonuçlara neden olabilir veya etkisiz hâle gelirler bu nedenle tedavi amacına ulaşmayabilir.

2.5.1. Farmakodinamik Etkileşmeler

Farmakodinamik etkileşmeler aynı reseptör üzerinden etkilerini gösteren ilaçlar arasında meydana gelir. Bir ilaç diğer ilacın etkisini etki yerinde değiştirerek azaltabilir veya arttırabilir. Buna göre antagonizma ve sinerjizma diye iki durum ortaya çıkabilir.

2.5.1.1. Antagonizma

Bir ilaç (antagonist), diğer bir ilacın (agonist) etkisini önler veya ortadan kaldırırsa bu duruma antagonizma adı verilir. Agonist, antagonist ilaçla kimyasal olarak birleşme sonucu etkisiz hâle geliyorsa kimyasal antagonizmadan söz edilir. Çeşitli ilaç ve zehirlerle meydana gelen zehirlenme olaylarında bu reaksiyondan yararlanılır. Zehirin antagonisti verilerek zararlı etkilerin ortadan kaldırılması veya önlenmesi sağlanır. Bu çeşit antagonist madde için antidot veya panzehir deyiimi kullanılır. Örneğin Dimerkaprol, arsenik, civa, bizmut zehirlenmelerinde bu zehirli maddelerle kimyasal reaksiyona girerek suda çözünen bir kompleks oluşturur ve böbreklerden kolayca itrahını sağlar.

Bir ilacın etkisinin, ayrı bir reseptör veya mekanizma aracılığı ile aksi yönde etki yapan diğer bir ilaç ile azaltılması veya ortadan kaldırılması fizyolojik antagonizma adını alır. Örneğin narkotik analjeziklerin solunum merkezi üzerine yaptığı depresyon doksapram ve kafein gibi analeptik ilaçlar tarafından antagonize edilir. Aynı reseptörü etkileyen iki ilaç arasındaki antagonizma şekli, **farmakolojik antagonizma** adını alır(Örnek: Asetil kolin ile atropin arasındaki antagonizma).

2.5.1.2. Sinerjizma

İki ilaç birlikte kullanıldığında, tek başına kullanıldığından daha fazla etkiye sahip olabilir buna sinerjizma denir. Bir ilacın etkisinin diğer ilaç tarafından artırılmasıdır. Tüberküloz tedavisinde bu etkiden yararlanılmaktadır. **İki türü vardır:**

- **Sumasyon (aditif etkileşme):** Aynı türde etki gösteren iki ilaç bir arada verildikleri zaman her birinin ayrı ayrı gösterdikleri etkinin matematiksel toplamı kadar etki oluşmasıdır. Örneğin 0.5 g aspirin ile 0.5 g parasetamol eşit derecede ağrı kesici etki gösterir. 0.25 g aspirin + 0.25 g parasetamol kombinasyonu (birlikte verilmesi) ile aynı şiddette etki elde edilir. Tedavi açısından yararlı olan bu etkileşme şekli ile yan tesirler de azalır.
- **Potansiyalizasyon:** Birlikte kullanılan iki ilacın oluşturdukları etkinin miktarı, onların bireysel etkilerinin toplamından daha fazladır. Örneğin, kokain ile birlikte hastaya noradrenalin verilirse noradrenalinin etkileri kademeli olarak artar.

2.5.2. Farmakokinetik Etkileşmeler

Bir ilacın diğer bir ilacın absorpsiyon, dağılım, metabolizma ve itrahını değiştirmesi durumudur. Sonuçta klinik önemi olan etki değişiklikleri ortaya çıkar. Antikolinergikler barsak motilitesini azalttıkları için diğer ilaçların daha uzun süre bağırsakta kalmalarına neden olur. Böylece absorpsiyonları artar. Tetrasiklin ve ampisilin tedavisi sırasında oral kontraseptif (gebelik önleyici) ilaçların etkileri azalır ve istenmeyen gebelik oluşabilir. Aspirin ile oral antikoagülanlar arasında dağılım düzeyinde oluşan etkileşme sonucunda antikoagülan etkideki artma nedeniyle kanamalar meydana gelebilir.

2.5.3. Farmasötik Etkileşmeler

İlaçlar daha vücuda girmeden önce yani vücut dışında iken etkileşebilir. Buna geçimsizlik de denir. Örneğin, sıvı hâlde bulunan iki ilaç bir biri ile karıştırıldığında çökelti olması veya renk değişikliği olması gibi. Bu tip ilaçlar birlikte aynı anda uygulanmamalı ve aynı enjektörde iki ilacın karıştırılarak uygulanmasından kaçınılmalıdır. Çünkü paranteral sıvı tedavisi sırasında bir başka ilacın aynı yerden uygulanmasına veya rezervuara ilave edilmesine sıklıkla başvurulmaktadır.

İlaç etkileşmeleri, birlikte ilaç kullanılması sırasında önemli toksik tesirlerin ortaya çıkmasına neden olabilir. Ya da bir ilaç diğerinin etkisini azaltarak tedaviyi başarısız kılabilir. Bu nedenle fazla ilaçla tedavi sırasında etkileşmeler dikkate alınmalıdır.

2.6. İlaçların Etkilerini Değiştiren Faktörler

Bir ilaç aynı hastalığa yakalanmış farklı hastalarda değişik etki gösterir. Vücuda giren ilaçların oluşturacağı etkinin çabukluğu, süresi, şiddeti çeşitli faktörler tarafından etkilenecek değişebilir.

2.6.1. İlacın Veriliş Yolu ve şekli

İlaçların uygulama yerlerinden absorbsiyonlarının hız ve derecesi farklıdır. Ağız yoluyla verilen ilaçların ince bağırsaklara geçerek emilmenin başlaması için bir süre gerekir. Midenin dolu olması etki süresini geciktirir. Enjeksiyon suretiyle ilacın verilişi absorbsiyonunu hızlandırır. Damar içine verildiğinde ilaç enjektör iğnesinin ucundan çıktığı anda absorbe edilmiş olur. İlacın molekül büyüklüğü ne kadar küçük ise ve yağda çözünürlüğü (lipofilikliği) ne kadar fazla ise absorbsiyon o kadar hızlı olur. Oral yolla alınan ilacın dozu, parenteral yola göre daha yüksektir.

2.6.2. İlacın Veriliş Zamanı

Bir ilacın veriliş zamanı etki şiddetini ve süresini değiştirebilir. Yan etkisi uyku hâli, uyuşukluk gibi çalışma potansiyelini olumsuz etkileyen sedatifler gece, uykuyu olumsuz etkileyen efedrin gibi merkezi sinir sistemini uyaran ilaçların ise sabahları alınması daha uygundur.

2.6.3. Vücut Ağırlığı

İlaçların erişkin dozu, 70 kg ağırlığındaki bir kişiye verilmesi öngörülen dozdur. Bu doz, kişinin ağırlığına göre değiştirilmelidir. Hiç bir zaman 120 kg ağırlığındaki bir yetişkin ile 50 kg ağırlığındaki yetişkine aynı miktarda ilaç verilmemelidir. Çünkü fazla şişman kimselerde yağ dokusu vücut ağırlığının büyük bir kısmını oluşturur ve yağ dokusu fazla kanlanmadığından ilacın dağılımı homojen olmaz. Bu nedenle ilaç dozu hesaplamadan önce yağsız vücut ağırlığı hesaplanmalıdır.

İnhalasyon suretiyle verilen ilaç akciğer alveollerinde çok geniş bir yüzeyden absorbe olur. Bu nedenle genel anestezik madde inhale ettirilen kişi çok kısa zamanda anesteziye girer. İlacın uygulandığı yerdeki vaskülarizasyonu da absorbsiyon hızını etkiler. İlacın absorbe edildiği bölgede damarlanma şebekesi az ise veya kan akımının hızını azaltan şok, hipotansiyon, konjestif kalp yetmezliği gibi durumlar oluşmuşsa absorbsiyon gecikir.

2.6.4. Yaş

Yenidoğan ve bebeklerde eliminasyon ile ilgili mekanizmalar gelişmemiştir. Yaşlılarda ise etkinlikleri azalmıştır.

2.6.5. Cinsiyet

Birçok ilacın etkisi hastanın cinsiyetine bağlı olarak değişmez ancak bazı ilaçların etkileri erkek ve kadında farklı bulunmuştur. Örneğin kadınlar trisiklik antidepresanlara erkeklerden daha duyarlıdır.

2.6.6. Genetik Faktörler

Bazı kimselerde genetik yapıdaki değişiklikler nedeni ile ilaca alınan cevap değişir. İlaçları metabolize eden bazı enzimlerin kalıtsal eksikliği ve fazlalığı söz konusu olabilir.

2.6.7. Eliminasyon Organlarının Hastalıkları

Karaciğer ve böbrek fonksiyonu bozulan kişilerde ilaçların metabolizması, itrah hız ve derecesi azalır. İlaçların plazmadaki düzeyleri yükselir ve zehirlenme hâli ortaya çıkabilir. Bu nedenlerle eliminasyon organları hasta olan kişilerde doz ayarlaması yapılmalıdır.

2.6.8. Tolerans

Bazı ilaçlar devamlı kullanıldıklarında normalde alınan etkinin gittikçe azaldığı görülür. İlacın eski etkisini devam ettirebilmek için dozunu gittikçe artırmak gerekir. Bu duruma tolerans denir(Örneğin Narkotik analjezikler).

2.6.9. Diğer İlaçların Vücutta Bulunması

Başka ilaçların vücutta bulunması ilaç etkisinde önemli değişiklikler yapabilir.

2.7. Dayanıksızlık Reaksiyonları

Kişide bir hastalık hâli varsa ilaca normal kişilerden daha duyarlı olur ve istenmeyen reaksiyonlar oluşur. Bunlara dayanıksızlık reaksiyonları (aşırı-duyarlık) denir. Örneğin bronşiyal astımlılar β -adrenerjik bloklörlere daha duyarlıdır. Bunun sonucunda bronkokonstriksiyon (bronşların daralması) gelişir.

İlaca karşı reaksiyonun antijen-antikor birleşmesi ve antijen-T lenfositleri etkileşmesi gibi immünolojik (bağışıklıkla ilgili) mekanizmalara dayanması durumuna **alerji** denir.

Alerjik reaksiyon kişinin ilaçla ilk temasında ortaya çıkmaz. Antikor yapılması veya dokuda duyarlı kılınmış lenfositlerin oluşması için 10-12 günlük bir sürenin geçmesi gerekir. Ayrıca alerjik reaksiyonun şiddeti ilacın dozuna bağlı değildir. İlaç alerjisinde çeşitli tipte klinik belirtiler görülür. İlaç alerjisinde en ciddi durum **anafilaktik şok**dur. Hafif bir fenalık hissinden ölüme kadar giden, değişen şiddette reaksiyonlar ortaya çıkabilir. Kan basıncında düşme, hipovolemi, bronkospazm, asfiksi, aritmiler, ürtiker, anjiyoödem ve kaşıntı oluşabilir. Alerji tedavisi için adrenalin, antihistaminikler ve glukokortikoid ilaçlar verilir.

İlacın yan tesiri daha önce bildirilen gruplardan hiçbirine sokulamyorsa **idiyosenkrazi** kabul edilir. İlacın bilinen farmakolojik etkisinden farklıdır. Alerji veya hipersensitiviteye benzer fakat reaksiyonda immünolojik bir mekanizma rol oynamaz. Duyarlı kişilerde genellikle normal koşullarda ortaya çıkmayan kalıtsal bir enzim anomalisi vardır ve bazı ilaçların alınımı bu enzim eksikliğini ortaya çıkarır Örneğin; glikoz-6-fosfat dehidrogenaz eksikliğinde, antioksidan ilaçlarla hemolitik aneminin gelişmesi gibi.

2.8. İlaç Bağımlılığı

Bazı ilaçlar devamlı ve periyodik olarak alındıklarında kişinin davranış ve reaksiyonlarında değişiklikler meydana getirir. Kişi ilacın keyif verici psişik tesirlerini yeniden kazanabilmek veya yokluğunun oluşturacağı huzursuzluktan kaçınmak için ilacı sürekli olarak kullanmak zorunluluğunu hisseder. Bu duruma **ilaç bağımlılığı (farmako dependans)** denir. Bir kişinin herhangi bir ilaca karşı bağımlı olması; kişinin karakter ve yaşantısına, bulunduğu sosyo kültürel ortama, almış olduğu ilacın miktarına ve veriliş yoluna bağlıdır.

İlaca bağımlılık psişik ve fiziksel bağımlılık olmak üzere iki türlü oluşur. Fiziksel bağımlılık gelişmişse beraberinde psişik bağımlılık da gelişmiştir. Ancak bazı maddelere karşı sadece psişik bağımlılık gelişir, fiziksel bağımlılık gelişmez. Psişik bağımlılık gelişen kişide ilaç alınmadığı zaman ruhi huzursuzluk, keyifsizlik ve sinirlilik gibi belirtiler ortaya çıkar. Fiziksel bağımlılıkta ilacın etkilediği sinir sisteminde ilaca karşı adaptasyon (uyum) gelişmiştir. İlacın kesilmesi **yoksunluk sendromu** (abstinens) diye adlandırılan hastalık durumunun ortaya çıkmasına sebep olur.

Bağımlılık yapan ilaçların önemli ortak özelliği pekiştirici olmasıdır. İlacın oluşturduğu etki ilaç kullanmayı teşvik ediyorsa böyle bir madde pekiştiricidir.

Bağımlılık yapan ilaçlardan bazılarında karşı tolerans gelişir yani o maddeyi gittikçe daha yüksek dozda almak gereği ortaya çıkar. Örneğin; morfin bağımlısına önceleri 100-200 mg morfin etki ederken sedatif etki olduğu hâlde giderek aynı etkinin oluşması için bağımlı dozu 3-4 g'a kadar çıkarabilir.

Bir ilaç ya da maddeye bağımlı olan kişide kişisel ve sosyal zararlar gelişir. Kişi ruhsal, bedensel ve ekonomik yönden zarara uğrar. Çevre ile ilişkileri bozulur. Bağımlılık oluşturan maddelerden bir kısmı santral sinir sisteminde depresyon, bazıları stimülasyon bazıları da halüsinasyonlar (sanrılar) oluşturur. Halüsinojen maddeler alındığı zaman kişide zaman ve mekân algısı bozulur, düşünme güçlüğü, işitsel ve görsel halüsinasyonlar gelişir.

Bağımlılık tipleri	Vücuttaki Etkisi
Morfin tipi	Merkezi sinir sisteminde depresyon
Alkol tipi	
Uçucu solvent tipi	

Bağımlılık tipleri	Vücuttaki Etkisi
Barbitürat tipi	
Tütün tipi	Merkezi sinir sisteminde stimülasyon
Amfetamin tipi	
Kokain tipi	
Esrar tipi	Halüsinasyon
Halüsinojen (LSD) tipi: Melek tozu (Fensiklidin), Meskalin	

Tablo 2.4: Bağımlılık tipleri ve etkisi

2.9. Akut Zehirlenme Tedavisi

Günlük hayatımızda kullandığımız çeşitli kimyasal maddeler ve ilaçlar akut zehirlenmelere neden olabilir. Bu durumda zaman kaybetmeden etkin bir tedavi uygulanmalıdır. Zehirlenmelerde genel tedavi ilkeleri aşağıdaki gibidir:

- **Solunumun sürdürülmesi:** Solunum yolu açık tutulmalı ve endotrakeal entübasyon yapılarak solunum devam ettirilmelidir.
- **Absorbsiyonun engellenmesi:** Ağızdan alınan zehirlerin gastrik lavaj (mide yıkanması) veya kusturma ile vücuttan uzaklaştırılması sağlanır. Cilt altına enjekte edilen ilaçların toksik etkisi ortaya çıktığı zaman veya zehirli hayvan sokmalarında absorpsiyonu yavaşlatmak amacıyla etkenin girdiği yerde turnike uygulanmalı, o ekstremitenin hareketsizliği sağlanmalı ve sokulan bölgeye soğuk uygulama yapılmalıdır.
- **Dolaşımın sürdürülmesi:** Hastada hipotansiyon varsa İV infüzyon ile fizyolojik sıvılar verilmelidir.
- **Antidotla tedavi:** Zehirli maddenin teşhisi yapılabilmişse ve özgün (spesifik) antidotu varsa en uygun tedavi antidot ile yapılmalıdır. Fakat her maddenin antidotu yoktur.
- **Nörolojik belirtilerin kontrol altına alınması**
- **Eliminasyonun hızlandırılması:** Zehirlenmelerde, zehirin vücuttan atılımını beş şekilde hızlandırmak mümkündür.
 - Böbreklerden itrahını artırmak,
 - Hemodiyaliz,
 - Periton diyalizi,
 - Hemoperfüzyon,
 - Kan değiştirme ile zehirin vücuttan atılımı sağlanabilir.

- Ağrının kontrolü: Koroziif maddeler sindirim kanalında şiddetli ağrıya neden olur. Analjezik ilaçlarla ağrı kontrol altına alınmalıdır.
- Diğer semptomatik ve destekleyici tedaviler: Kişideki mevcut bozukluklar ya da şikâyetlere göre akut zehirlenme tedavi ilkeleri uygulanmalıdır.

ZEHİRLENME ETKENİ	ANTİDOTU
Narkotik analjezikler	Nalokson
Atropin	Fizostigmin
Histamin	Antihistaminikler
Trisiklik antidepresanlar	Fizostigmin
Konvülsiyon yapıcı maddeler	Diazepam, barbitüratlar
Vazokonstriktör ilaçlar	Nitritler ve diğer vazodilatörler
Izoniazid (INH)	Piridoksin
Fenotiazinler	Santral etkili antikolinergikler
Hg, As,	Dimerkaprol, yumurta akı, süt.
Bi, Cd, Cr, Au, Sb	Dimerkaprol (BAL)
Kurşun	Kalsiyum disodyum EDTA, penisilamin, dimerkaprol
Demir bileşikleri	Desferrioksamin, NaHCO ₃
Bakır	Penisilamin, trientin dihidroklorür
Heparin	Protamin sülfat
Siyanürler ve Na-nitroprusiyat	Nitritler, hidrosikobalamin
Asetaminofen	N-asetilsistein
Nitritler	Metilen mavisi
Katyonik deterjan	Sabunlu su
Fenol	Zeytin yağı
BaCl ₂	Mg SO ₄ (%5)
AgNO ₃	Yemek tuzu
İyot, tentürdiyot	Nişasta
Formaldehid	Amonyaklı su

Tablo 2.5: Zehirlenme etkenleri ve antidotları

2.10. Reçete

Reçete; doktor tarafından belli bir forma uyularak yazılan teknik, resmi bir belgedir. Hangi dilde yazılırsa yazılsın doğru yazılması önemlidir. Doktor reçete yazarken uluslararası kısaltmaları kullanmak zorundadır. Her ilaç veya preparat birbirinin altına büyük harflerle başlayarak yazılır.

Reçete iki bölümden oluşmaktadır:

- **Doktor ve hastaya ait bilgilerin olduğu bölüm:** Bu bölümde doktorun adı, soyadı, uzmanlık dalı, diploma numarası ve adresi; hastanın adı, soyadı, yaşı ve reçetenin yazıldığı tarih yer alır.
- **Yazılan ilaçlara ait bölüm:** Dört kısımdan oluşur.
 - **Superskripsiyon:** Eczacıya yönelik kısımdır. R veya Rp ile gösterilir. Latince “Alınız.” anlamına gelen “recipio” sözcüğünün kısaltılmışıdır.
 - **İnskripsiyon:** Bu bölümde hastalığın tedavisi için gerekli ilaçlar, yardımcı ilaçlar alt alta yazılır.
 - **Subskripsiyon:** Bu bölüm doktorun eczacıya ilacın yapılışını tarif ettiği kısımdır. Burada sadece ilacın şekli ve miktarı belirtilir.
 - **Signa veya transkripsiyon:** İlacın hastaya nasıl verileceğini belirten kısımdır. Hastanın anlayacağı şekilde yazılmalıdır.

REÇETE			
Hastanın Adı, Soyadı:		Tarih: 14.9.2010	
T.C. Kimlik No		Sicil No	
.....		
Hastanın Kurumu:		Dr. Dip. No: Adı Soyadı Kaşesi	
Teşhis: <i>Umbalgi + pnömoni</i>		No: <i>Atılmalı</i>	
İLAÇLAR			
<i>Rp/ (1) Anadol tb.</i>			
<i>DIŞI (2) 8x1</i>			
<i>(2) Musoni kps.</i>			
<i>DIŞI (2) 8x1</i>			
<i>(4) Parthoc 20 tb.</i>			
<i>DIŞI (4) 8x1 dg</i>			
<i>(1) Nasonex spray</i>			
<i>DIŞI (1) 8x2</i>			

Resim 2.6: Reçete örneği

2.10.1. Reçete Çeşitleri

➤ Normal reçeteler

İzlemeye tabi olan, uyuşturucu madde içermeyen majistral ilaçlar normal beyaz reçetelere yazılır.

➤ Kısıtlanmış reçeteler

Bazı ilaçlar sadece tam teşekküllü sağlık kuruluşlarında ya da hastane ortamında kullanılmak üzere reçetelendirilir.

Uluslararası sözleşmeler kapsamında, bağımlılık riski taşıyan ilaçlar, Sağlık Bakanlığının hazırladığı özel **yeşil** reçetelerde ve morfin gibi bazı narkotik ilaçlar da **kırmızı** reçetede yazılır. Hematolojik preparatlar (kan ürünleri gibi) **turuncu** reçeteye yazılır. İmmunolojik sistem ilaçları da **mor** reçeteye yazılır.

Uluslararası protokollerle üretimi ve tüketimi kontrol ve kısıtlama altına alınmış narkotik ve psikotrop ilaçlar, bağımlılık yapma ve kullanımda suistimal edilme ihtimalleri yüksek olan ilaçlardır.

Ülkemizde bağımlılık yapan ilaçlar iki liste hâlinde belirtilmiştir. Birinci listedeki uyuşturucu ilaçların, **kırmızı reçeteye**; ikinci listede bulunan uyuşturucu ilaçların **yeşil reçeteye** yazılması zorunludur. Uluslararası protokollerle üretimi ve tüketimi kontrol ve kısıtlama altına alınmış narkotik ve psikotrop ilaçlar kontrole tabidir. Çünkü bu ilaçların bağımlılık yapma ve kullanımda suistimal edilme ihtimalleri yüksektir.

Kırmızı Reçeteye Yazılması Zorunlu Olan İlaçlardan Bazıları	Yeşil Reçeteye Yazılması Zorunlu Olan İlaçlardan Bazıları
Aldolan ampul	Ativan tablet
Basta ampul	Arkodin tablet
Dolantin ampul, tablet süpozituar	Akineton tablet, ampul
Fentanyl ampul	Balans draje
Morfin ampul	Bellacodin, barbinal ampul
M-Eslon mikropellet kapsül	Corex şurup
Rapifen ampul	Defrol tablet
Ritalin tablet, ampul	Dolaksen kapsül
Opyum tozu	Diazem kapsül, ampul
Sufenta ampul	Efetal tablet
Temgesic ampul	Pental ampul

Tablo 2.6: Kırmızı ve yeşil reçeteye yazılması gereken bazı ilaçlar

2.11. İlaç Kullanırken Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar

- İlaçlar tavsiye üzerine değil, doktor reçetesine uygun olarak eczaneden alınmalıdır.
- **İlaç kullanımında 8 doğru ilkesine uyulmalıdır. Bunlar:**
 - Doğru ilaç
 - Doğru hasta
 - Doğru doz
 - Doğru zaman
 - Doğru veriliş yolu
 - Doğru ilaç şekli
 - Doğru yanıt
 - Doğru kayıt
- İlacı, doktorun tavsiye ettiği sürede kullanmak gerekir. Hasta iyileşme hissedince doktorun bilgisi olmadan ilaçları kullanmayı bırakmamalıdır.
- İlaçları kullanırken istenmeyen yan etkiler oluştuğu zaman, doktora başvurulmalıdır. Özellikle antibiyotik kullanımında, reçetede belirtilen ve eczacı tarafından ilaç kutusuna yazılan ilaç dozu, veriliş yolu ve saati gibi bilgilere uyulmalıdır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamakları ve önerileri takip ederek Avrupa Farmakopesi'ne uygun olarak ilaçların verilmiş yollarını ayırt ediniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ İlaçların vücuda uygun verilmiş yollarını açıklayınız.	
➤ İlaçların farmasötik şekillerine göre doğru uygulama yolunu açıklayınız.	➤ Farmakoloji kitaplarından yararlanabilirsiniz.
➤ İlaçların verilmiş yollarına göre vücut üzerindeki etkilerini açıklayınız.	➤ İlaçların emilimini etkileyen faktörleri yazarak çalışabilirsiniz.
➤ İlaçların vücutta dağılım, metabolizma ve atılımını açıklayınız.	➤ İlaç prespektüslerini okuyabilirsiniz.
➤ İlaçların farmakodinamik ve farmakokinetik etkileşmelerini sınıflandırınız.	
➤ İlaçların etkisini değiştiren faktörleri sıralayınız.	

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi ilacın uygulandığı bölgeden kan dolaşımına ya da lenf dolaşımına karışmasının adıdır?
A) Absorbsiyon
B) Biyotransformasyon
C) Antagonizma
D) Kontrendikasyon
E) Dağılım
2. Aşağıdakilerden hangisi metabolizma sonucu ilaçların dönüştükleri bileşiklere verilen addır?
A) Redistribüsyon
B) Metabolitler
C) Biyotransformasyon
D) Metabolizma
E) İtrah
3. Aşağıdakilerden hangisi zehrin zararlı etkilerini ortadan kaldırmak veya önlemek için kullanılır?
A) Atropin
B) Pinositoz
C) Sinerjizma
D) Antidot
E) Reseptör
4. Aşağıdaki cümlelerden hangisinde yanlışlık yapılmıştır?
A) Damar içine verildiğinde ilaç, enjektör iğnesinin ucundan çıktığı anda absorbe olur.
B) Vazokonstriktör ilaçlar uygulandıkları yerde kan akımını azaltarak absorpsiyonu yavaşlatır.
C) İlacın molekül büyüklüğü ne kadar fazla ve lipofilikliğı ne kadar az ise absorpsiyonu o kadar hızlı olur.
D) İnhalasyon suretiyle verilen ilaç çok çabuk etki eder.
E) Hipotansiyon durumunda absorpsiyon gecikir.
5. Aşağıdakilerden hangisi, ilaç alerjisinde en tehlikeli klinik durumdur?
A) Anafaktik şok
B) Temas dermatiti
C) Fotoalerji
D) Lokal anafaksi
E) Ürtiker

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme” ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () İlacın, uygulama yerinden absorbe olma oranına biyoyararlanım denir.
2. () İlacın, farmasötik şekli, absorpsiyon hızını etkileyen faktörlerden değildir.
3. () Gaz ve uçucu sıvılar, karaciğerden itrah edilir.
4. () Sinerjizma, bir ilacın etkisinin diğer ilaç tarafından arttırılmasıdır.

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

5. Bir ilaç diğer bir ilacın etkisini önler veya ortadan kaldırırsa bu duruma denir.
6. ilaçların canlılardaki fizyolojik, biyokimyasal etkileri ve etki mekanizmalarını inceler.
7. İlaçla hastalığın nedeninin tamamen ortadan kaldırılmasına denir.
8. İlacın kullanılmaması gereken durumlara denir.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

9. İlaçların en hızlı absorbe olduğu yol aşağıdakilerden hangisidir?
A) Oral yol
B) Subkutan yol
C) Epidermal yol
D) İntramüsküler yol
E) İntravenöz yol
10. Aşağıdaki ilaç uygulama yerlerinden hangisi, sistemik uygulama yeri değildir?
A) Enteral
B) Konjonktiva
C) Transdermal
D) İnhalasyon
E) İntravenöz

11. Aşağıdakilerden hangisi, aynı anda kullanılan diğler bir ilacın absorbsiyonunu, vücutta dağılmasını ve itrahını değıştirmesine verilen addır?
- A) Absorbsiyon
 - B) Antagonizma
 - C) İtrah
 - D) Farmakokinetik
 - E) Sinerjizma

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Kontrol Listesi” ne geçiniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu modül kapsamında aşağıda listelenen farmakoloji ile ilgili temel kavramlar, ilaçların farmasötik şekilleri ve verilmiş yolları ile ilgili davranışlardan kazandığınız becerileri Evet, kazanamadığınız becerileri Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	İlaçların farmasötik şekillerini sınıflandırdınız mı?		
2	Her sınıfın altına uygun farmasötik şekilleri yazdınız mı?		
3	Her farmasötik şeklin karşısına uygun görseller yerleştirdiniz mi?		
4	İlaçların vücuda uygun verilmiş yollarını açıkladınız mı?		
5	İlaçların farmasötik şekillerine göre doğru uygulama yolunu açıkladınız mı?		
6	İlaçların verilmiş yollarına göre vücut üzerindeki etkilerini açıkladınız mı?		
7	İlaçların vücutta dağılım, metabolizma ve atılımını açıkladınız mı?		
8	İlaçların farmakodinamik ve farmakokinetik etkileşmelerini sınıflandırdınız mı?		
9	İlaçların etkisini değiştiren faktörleri sıraladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ 1'İN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	E
3	D
4	A
5	C

ÖĞRENME FAALİYETİ 2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	B
3	D
4	C
5	A

MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Yanlış
3	Yanlış
4	Doğru
5	Antagonizma
6	Farmakodinamik
7	Radikal Tedavi
8	Kontrendikasyon
9	E
10	B
11	D

KAYNAKÇA

- AY ÇAKICI İclal, T. Arda BÖKESÖY, Mehmet MELLİ, **Türk Farmakoloji Derneği, Farmakoloji Ders Kitabı**, Gazi Kitabevi, Ankara, 2000.
- CİNGİ M. İPEK, Kevser EROL, Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi, **Hemşirelik Önlisans Eğitimi Farmakoloji**, Etam AŞ Eskişehir, 1993.
- <http://web.inonu.edu.tr> 21. 07. 2016/ 01:45
- <http://yunus.hacettepe.edu.tr> 21. 07. 2016/ 20:45
- KAYAALP S. Oğuz, **Rasyonel Tedavi Yönünden Tıbbi Farmakoloji**, 10. Baskı, Hacettepe Taş Yayınları, Ankara, 2002.
- MYCEK M.J., Harvey R.A., Chample P.C, Lippincott's Illustrated Reviews **Farmakoloji**, Çeviri: Pamir ATAGÜNDÜZ, 2. Nobel Kitabevi, İstanbul, 1998.
- ÖZALP Dural, A. ESEN, **Farmakoloji**, Nobel Tıp Kitapevleri, Genişletilmiş Üçüncü Baskı, 2002.
- www.ctf.edu.tr/farma/onersuzer/pdf 21. 07. 2016/ 01: 32