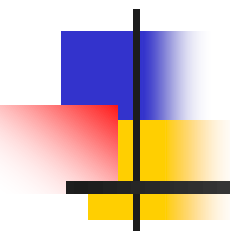


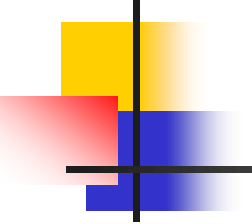
İLAÇ UYGULAMA YOLLARI

Dr. Öğr. Üyesi Narin ÖZTÜRK
2019



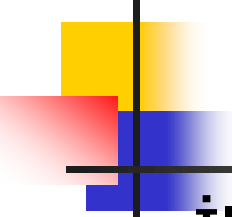
İLAÇ UYGULAMA YOLLARI

**LOKAL UYGULAMA (Topikal)
SİSTEMİK UYGULAMA**



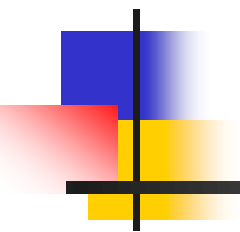
Lokal uygulama

- İlacın cilt, mukozalar gibi vücut yüzeyinde bir yere veya enjektör iğnesi ile doğrudan ulaşılabilen bir dokuya uygulanmasıdır.



Sistemik Uygulama

- İlacın, kolaylıkla ulaşılamayan bir dokuda, organda veya tüm vücutta etki göstermesi isteniyorsa ilaç **sistemik** olarak uygulanır.
- Bu tür uygulamada ilaç doğrudan kan dolaşımına verilebilir veya uygulandığı yerden absorbe edilerek kan dolaşımına geçmesi ve bu yolla etki yerine ulaşması sağlanır.



İlaçların Lokal Uygulama Yolları



Lokal İlaç Uygulama Yolları

- **Deriye uygulama**
(Epidermal veya perkütan uygulama)
- **Deri içine (intrakütan) uygulama**
- **Göze uygulama**
- **İntranazal uygulama**
- **İntrakardiyak uygulama**
- **İntrauterin uygulama**
- **İntraartiküler uygulama**
- **Ağız içine uygulama**
- **Mide-barsak kanalına uygulama**
- **İntratekal uygulama**
- **İntravajinal uygulama**
- **İntraplevral ve intraperitoneal (i.p.) uygulama**
- **Rektum veya kolon içine uygulama**



Deriye Uygulama

(Epidermal veya perkütan)

- Deriden absorpsiyon uygulama alanı genişliğine ve ilaçların yağda çözünürlüğüne (lipofilite) bağlıdır.

Yağda çözünen ilaçlar çok kolay emilir (Organik fosfatlar, nikotin).

- Cildin absorpsiyon yeteneğini azaltan tabakası **stratum korneum'dur.** Sıyrık, yanık ve yara sonucu bu tabaka ve epidermis kalkmış ise ciltten absorpsiyon artar.
- Oklüzyon (kapatma) derinin hidrasyonunu artırır. Nem ve ısı artar, absorpsiyon artar.



Deriye Uygulama

- Uygulama bölgesine göre absorpsiyon değişir.
Kulak arkası > koltuk altı > saçlı deri > göğüs > ön kol > bacak
- Topikal uygulamada sistemik etki de görülebilir.
(Kortikosteroidler)



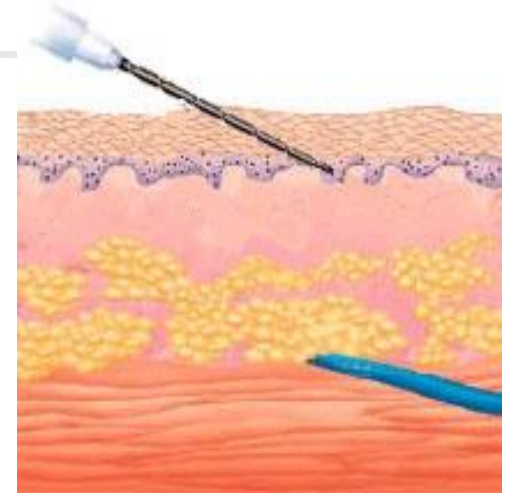
Lokal uygulanabilen farmasötik şekiller

- Merhem
- Krem
- Pomad
- Toz (Pudra)
- Çözelti
- Süspansiyon
- Losyon



Deri İçine (İntrakütan) İnjesiyon

- Allerji testleri veya diğeri cilt testleri için ilaç çözeltilisi veya serumlar,
- Lokal anestezikler bu yolla verilebilir.
- Verilen çözeltili hacmi *0.1 ml' den fazla olmamalıdır.*





Göze (Konjonktivaya) Uygulama

- Göze uygulanan ilaçlar → Kolir, oftalmik (oküler) preparatlar

İlaçlar gözde,

- Göz içi basıncını düşürmek
- Miyozis veya midriyazis gibi etkiler oluşturmak
- Diğer bazı lokal etkiler oluşturmak (antibakteriyel, antienflamatuvar)
- Göz kuruluğu durumunda gözü nemlendirmek
- Göz ameliyatlarında kan ve dokuları uzaklaştırmak (Göz banyoları, yıkama çözeltileri)



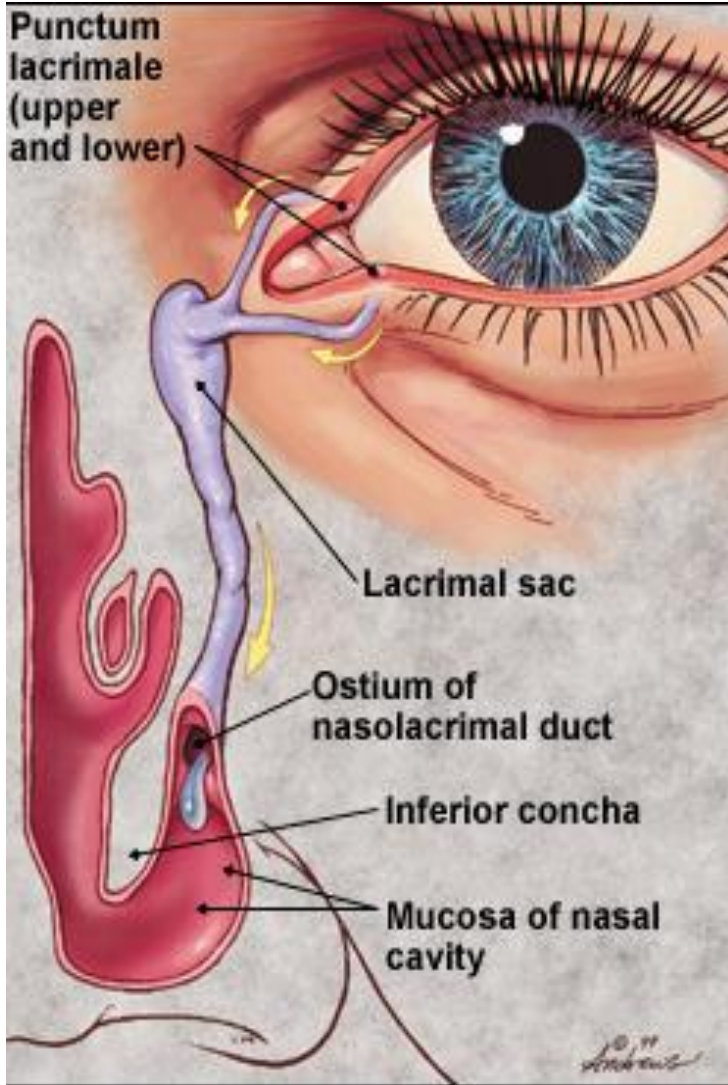
Göze (Konjonktivaya) Uygulama

- Göze uygulanan ilaçlar *steril* olmalıdır.
- Ameliyatlarda kullanılan göz banyoları, yıkama çözeltileri koruyucu içermemeli, steril ve apirojen olmalıdır.
- Çözeltiler (sulu veya yağlı), süspansiyonlar (göz damlası) merhemler, kremler ve göz kapağının içine yerleştirilen oküler insert uygulanabilir.
- İlaçlar, göze başlıca lokal etki sağlamak üzere uygulanır. Oküler yolla sistemik etki elde etmek de mümkündür.

- Göz damlası, konjonktiva kısmının içine damlatılır.
- Göze merhem, pomad uygulanıyor ise ilaç, alt konjonktival kese içine, içten dışa doğru ince bir şerit şeklinde sıkılır.



- Eğer göze birden fazla çeşit damla uygulanacak ise sonraki damlayı uygulamadan önce en az 5 dakika beklenmelidir.
- Süspansiyon şeklindeki damlalar her kullanımdan önce çalkalanmalıdır.
- Göze ilaç uygularken yanma hissi, kaşıntı, kızarıklık gibi komplikasyonlar görülebilir. Göz damlaları birkaç dakikadan daha uzun süre yanma veya kaşıntıya neden olmamalıdır.



■ Bu şekilde uygulanan ilaç çözeltileri nazolakrimal kanaldan buruna geçerek istenmeyen sistemik etkilere neden olabilir.

■ **Atropin** ve **timolol** gibi bazı ilaçlar uygulanırken, sistemik etkilerini engellemek için gözün iç köşeleri parmakla kapatılarak uygulanır.



İntranazal Uygulama

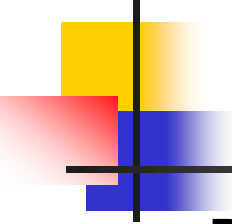


- Dekonjestan

Antihistaminik

Kortikosteroidler **lokal etki** amacıyla
damla veya sprey şeklinde
uygulanabilir.



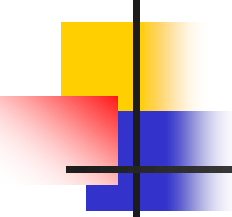


İntranazal Uygulama

- Burun mukozası ilaçlara son derece geçirgendir ve uygulamadan sonra ilaç ilk geçiş etkisine uğramaz.

Bu nedenle,

- Kalsitonin, vazopresin, oksitosin ve bunların türevleri **sistemik etki** için sprej şeklinde buruna uygulanabilir.
- Yağlı solüsyonların intranazal uygulanmaması tavsiye edilir; alt solunum yollarına aspire edilerek lipid pnömonisine (özellikle bebeklerde) neden olabilirler.



İntranazal Uygulamada Dikkat Edilecek Noktalar

- Damlatılan ilacın burun mukozası ile yeterince temas edebilmesi için uygulanmadan önce burun temizlenmelidir.
- Burun damlası sırt üstü pozisyonda baş iyice geri çekildikten sonra uygulanmalı ve birkaç dakika böyle kalınmalıdır.
- Mikroorganizmalar doğrudan temas ile yayıldıklarından damlalık direkt burun mukozası ile temas ettirilmemelidir.
- Burna damlatılan ilacın tüm sinüs ağızlarına ulaşması isteniyorsa ilaç uygulandıktan sonra baş, dizlerin arasına gelecek şekilde hızla öne eğilmeli ve birkaç saniye bu pozisyonda kalınmalıdır.

Kulak içine uygulama

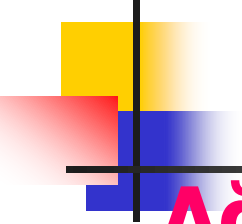
- Glukokortikoidler

Antihistaminikler

Antibiyotikler, **lokal etki** amacıyla damla şeklinde kulak içine uygulanabilir.



Kulak damlası oda ısısında olmalıdır. Aksi halde çok ağrı yapabilir.



Ağız İçi (Bukkal) Uygulama

- Ağız ve/veya boğaz mukozası ve diş etleri (gingiva) hastalıkları ve lezyonlarında, gargara, atuşman, spreya ya da pastil şeklinde lokal uygulanır.

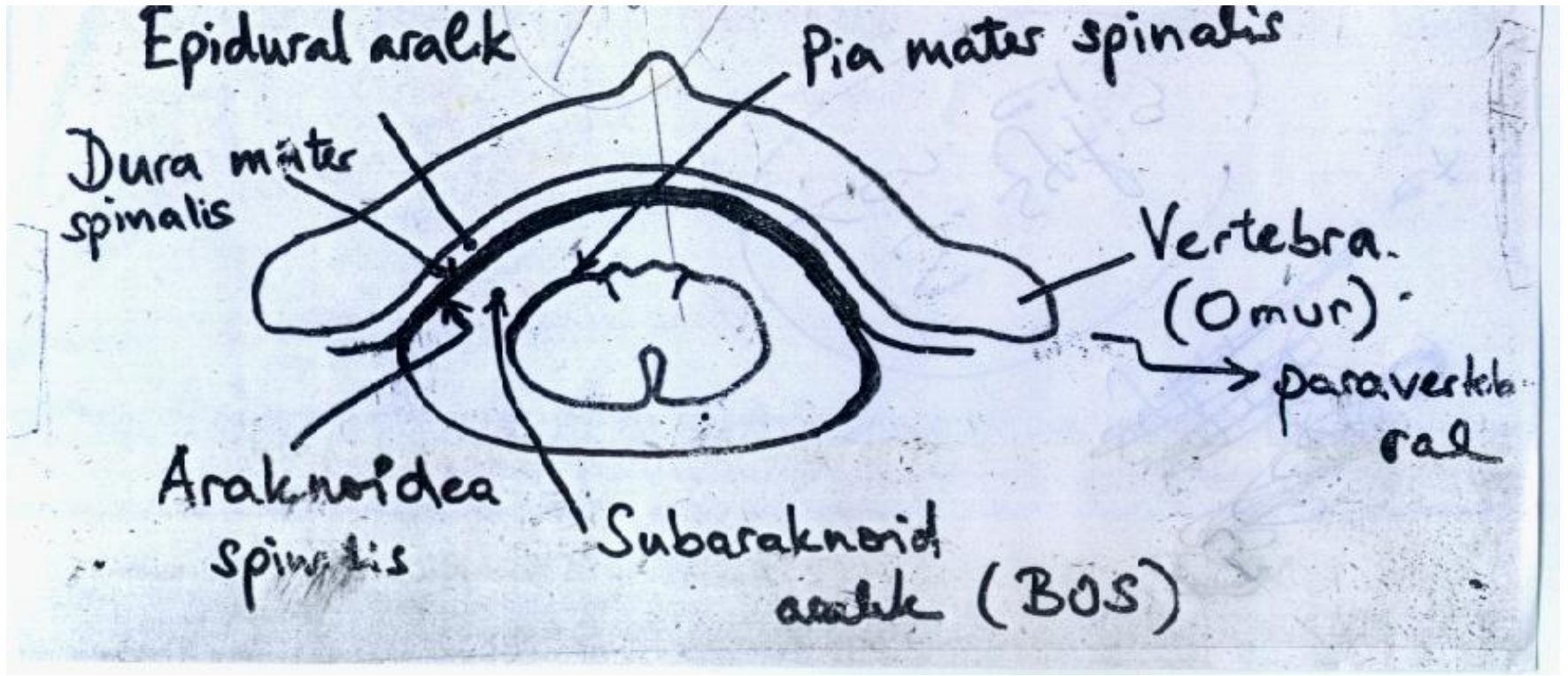
Mide-Barsak Kanalına Uygulama

- Mide-barsak kanalından absorbe olamadan etki gösteren ilaçlar (**antiasitler, laksatifler**) uygulanır.



İntratekal Uygulama

- İlaçların subaraknoid aralığa (3. – 4. lomber vertebralar arası) enjekte edilerek uygulanmasıdır.
- Lomber ponksiyon
- Spinal kökler veya meninksler (beyin zarları) üzerinde lokal etki için lokal anestezipler veya antibiyotikler uygulanabilir.



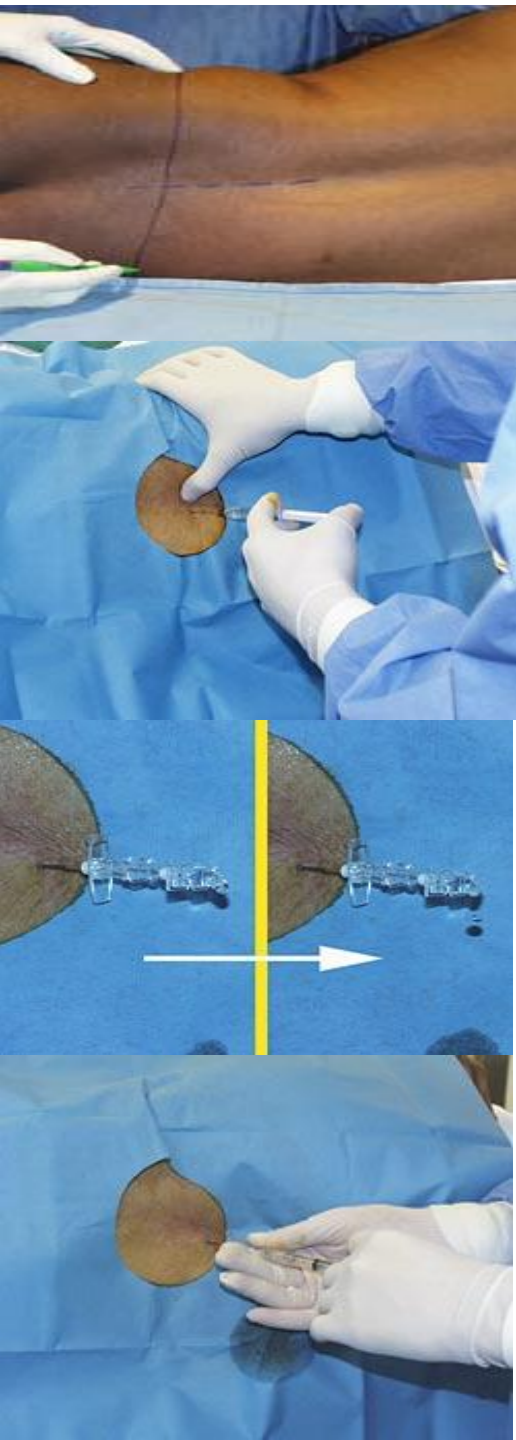
Lokal anestezik solüsyonlar (spinal anestezi), antineoplastik ilaçlar (metotreksat) ve bazı antibakteriyel ve antifungal ilaçlar bu yolla uygulanırlar.

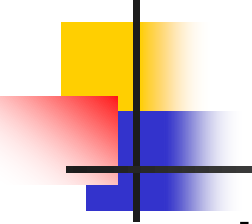
İntratekal Uygulama

✓ Orta hat üzerinde
genellikle
3.-4. lomber vertebralar

✓ Enjekte edilecek
solüsyonun hacmine eşit
hacimde serebrospinal sıvı
çekilir.

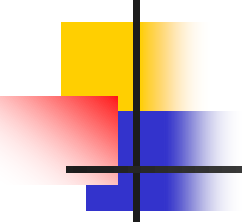
✓ Sonra enjeksiyon yapılır.





İntraplevral ve İntraperitoneal Uygulama

- Özel enjektör aracılığı ile periton veya plevra sıvısına ilaç enjeksiyonudur.
- Bu boşlukların iltihaplanması veya bu bölgede tümör bulunması halinde lokal etki için uygulanabilir.
- İlaçlar vücut boşluklarından hızla emilir. Sistemik etki için preklinik çalışmalarda uygulanır.



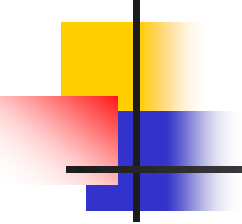
İntraplevral ve İntraperitoneal Uygulama

- Karın boşluğuna injeksiyon göbek-pubis mesafesinin $1/3$ 'ü kadar altındaki bir noktadan (abdominal parasentez). Bu uygulama öncesinde delinmemesi için mesanenin boşaltılması gerekir.
- Plevraya injeksiyon (torasentez) ise genellikle 7. interkostal aralıktan girilerek yapılır.



İntrakardiyak Uygulama:

- Acil durumlarda kalbi uyarmak (kardiyak resusitasyon) amacıyla adrenalin gibi stimölan ilaçlar ve atropin miyokard içine veya doğrudan kalp boşluğuna özel enjektör ile uygulanır.
- İnjesiyon kalın ve uzun bir özel iğne ile sol 4. interkostal aralıkta sternumun hemen yanından, daha seyrek olarak da processus xiphoideus'un yanından girilerek yapılır.



İntraartiküler Uygulama:

- Eklem romatizması gibi bazı hallerde ilaç (örn. glukokortikoidler) doğrudan eklem içine enjekte edilir.
- İlacın sistemik yan etkileri azaltılmış olur.

Intraartiküler Enjeksiyon

- ✓ Bazı eklem iltihaplarında kortikosteroid veya antibakteriyel ilaçların solüsyon ve süspansiyonları eklem içine enjekte edilebilir.



*Çene eklemine
intraartiküler
enjeksiyon*



*Omuz eklemine
intraartiküler
enjeksiyon*



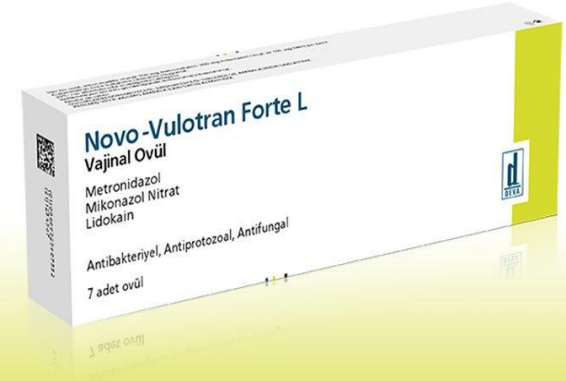
İntrauterin Uygulama

İki tip uygulama yapılır:

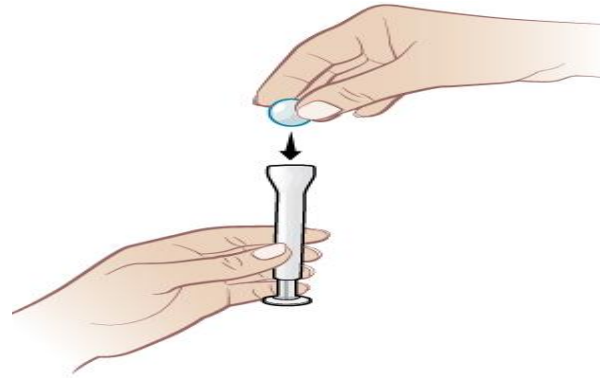
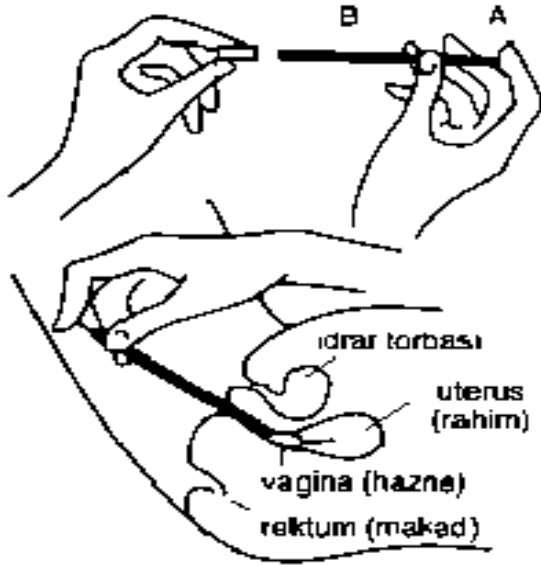
- Uterusla ilgili ameliyatlardan sonra dokunun toplanmasını hızlandırmak ve kanamayı azaltmak için uterus kasına (miyometriyum) **oksitosin** enjeksiyonu
- Doğum kontrolü için kullanılan rahim içi araçların (RİA) uterusu yerleştirilmesi veya bazı ilaçların uterusu direkt uygulanması.
- Bununla birlikte tıbbi abortus amacı ile oksitosik prostaglandinler serviks içine (intramural) enjekte edilebilir.

Vajina İçine (İntravajinal) Uygulama

- Vajinal tablet, fitil, ovül, vajinal krem, jel ve köpük şeklindeki ilaçların vajina içine uygulanmasıdır.
- Vajina mukozası absorpsiyona ciltten daha elverişlidir.



Vajinal fitil, Ovül



Gebe kalmayı önleyen bu farmasötik şekillerdeki veya köpük şeklindeki spermisid ilaçlar da intravajinal olarak uygulanabilir.



Rektum veya Kolon İçine Uygulama

- Rektum veya kolonun bazı yüzeysel hastalıklarında (hemoroid, anal fissür, polip vb.) lokal etki sağlamak için ilacın supozituar, enema, lavman veya merhem şeklinde uygulanmasıdır.
- Rektal uygulama ile **sistemik etki** elde edilebilir (örn. bebeklere parasetamol supozituarı uygulanması).



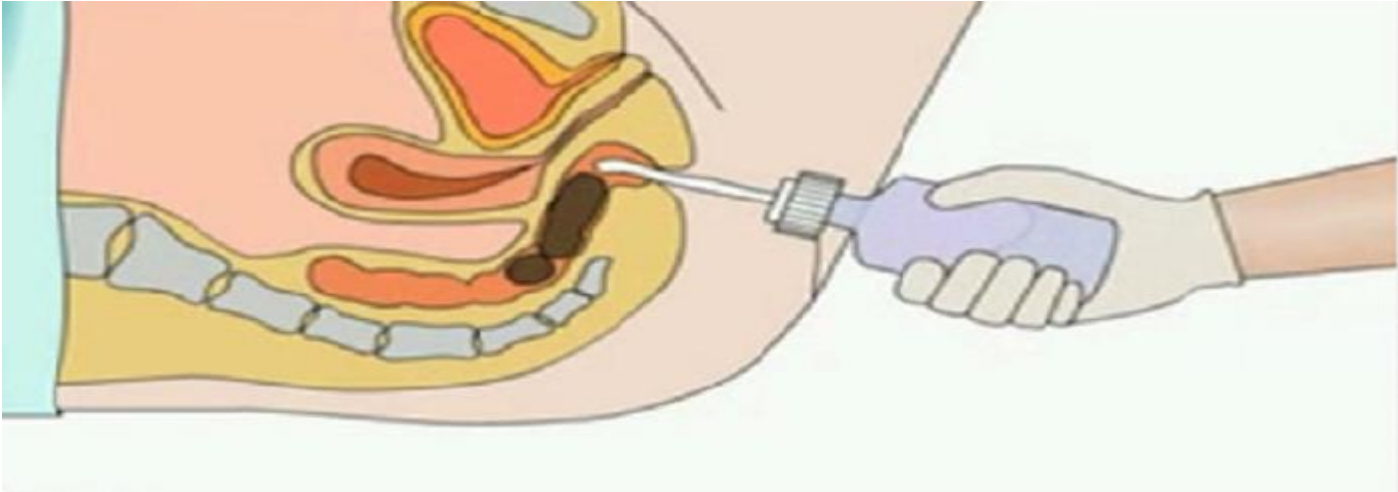
Rektum veya Kolon İçine Uygulama

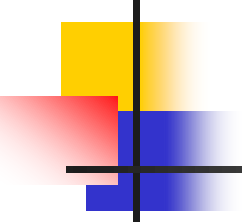
- Absorpsiyon için ince barsaktan daha az elverişlidir.
- Emilim yüzeyi yaklaşık 0.05 m² 'dir.
- Süpozituar gibi katı form ilaçlar, rektumda su miktarının az olması nedeniyle dissolüsyonları zordur.
- Ancak buna karşılık; rektumun alt kısımlarını kanlandıran alt ve orta hemoroidal venler, doğrudan vena cava inferiora açıldıklarından karaciğere uğramazlar ve ilk geçiş etkiden korunurlar.

Rektum veya Kolon İçine Uygulama



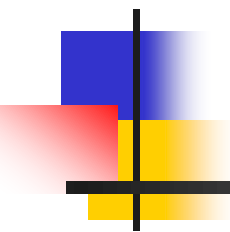
Rektum veya Kolon İçine Uygulama





Lezyon İçine Uygulama

- Bazı tümöral veya iltihabi yüzeyel lezyonların tedavisi için uygun ilaçlar lezyon içine injekte edilebilir.
- Kist hidatik - Ameliyat esnasında kist içi parazitleri öldürmek için hipertonic tuz solüsyonu veya formaldehid injeksiyonu ile yıkanır.



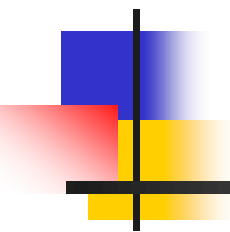
Sistemik Etki İçin Uygulama Yerleri

Parenteral Uygulama

Enteral Uygulama

Transdermal Uygulama

İnhalasyon Yolu İle Uygulama



PARENTERAL UYGULAMA

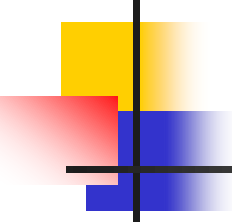
İntravenöz (i.v.) Enjeksiyon

İntramüsküler (i.m.) Enjeksiyon

Subkütan (s.c.) Enjeksiyon

Kemik İliği İçine Enjeksiyon

İntraarteriyel (i.a.) Enjeksiyon



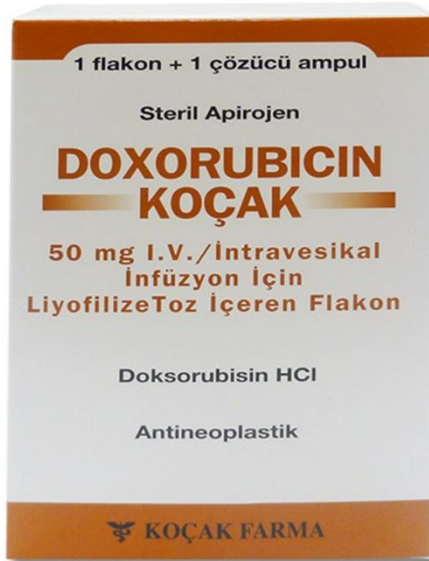
PARENTERAL UYGULAMA

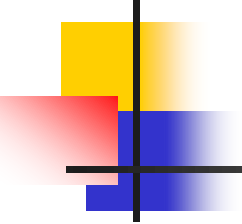
- İlaçların enjeksiyon yolu ile uygulanmasıdır.
- Mide-barsak kanalında (gastrointestinal kanal) emilmeyen veya burada yıkılan bazı ilaçlar bu yolla uygulanır.
- Ağızdan ilaç alamayan hastalarda ve hızlı etki istenilen durumlarda ilaç bu yolla uygulanabilir.

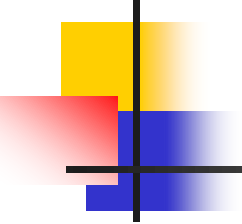
Parenteral uygulanabilen farmasötik şekiller

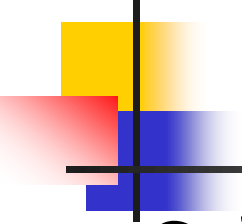
- Çözelti- süspansiyon (Ampul-Flakon)





- 
-
- Acil etki isteniyorsa veya hastanın durumu ilacın oral yoldan verilmesine uygun değilse parenteral uygulanır.
 - İlaçlar parenteral verildikleri zaman biyoyararlanımları genellikle, fakat her zaman değil, tamdır (%100).

- 
-
- Parenteral verilecek preparatlar *steril, vücut pH'sına eşit veya yakın, tercihen izotonik ve pirojensiz (apirojen)* olmalıdır.
 - Partikül içermemelidir.
 - İlaçlar 10 ml'ye kadar *bolus enjeksiyon*, bunu aşan miktarlarda *infüzyon* şeklinde verilir.

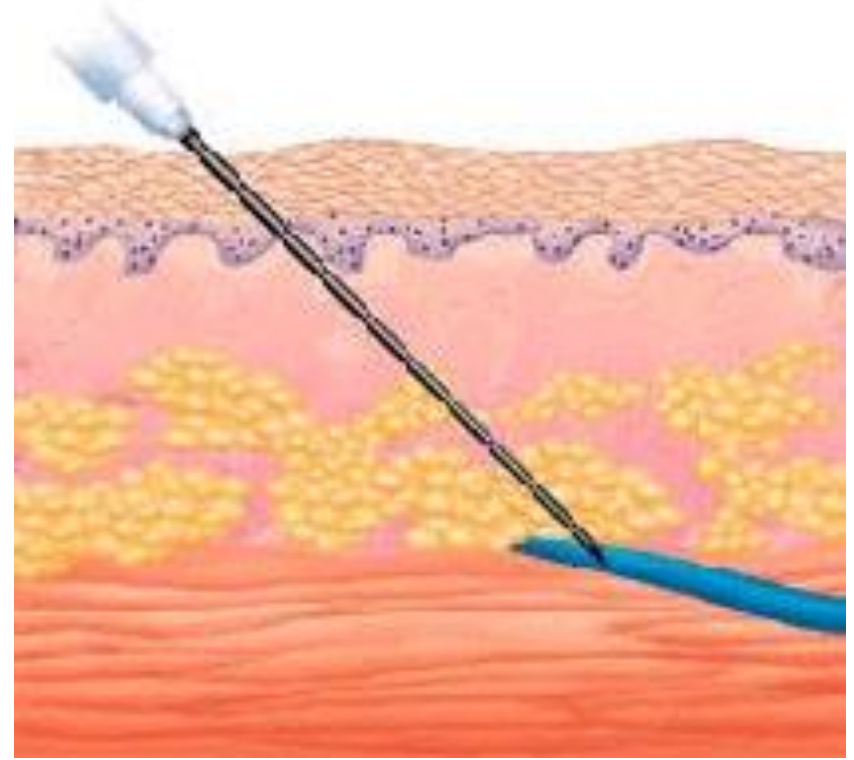


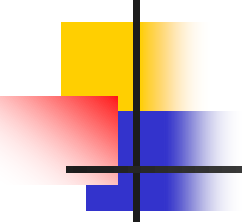
Dezavantajları

- Çoğu kez hasta kendi kendine uygulama yapamaz. Uzmanı ihtiyacı vardır.
- Ağrılıdır.
- Parenteral dozaj şekilleri genellikle daha pahalıdır.
- Damar zedelenmesine neden olması veya doku içi yerine damar içine enjeksiyon yapılması.

İntravenöz (i.v.) Enjeksiyon

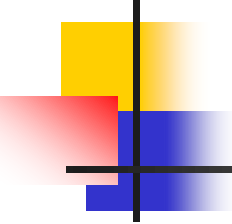
- İlacın enjektör aracılığı ile doğrudan periferik bir vene uygulanmasıdır.



- 
- Biyoyararlanımı %100'dür.
 - Uygulama hızı ayarlanabilir ve kandaki ilaç düzeyine göre değiştirilebilir.
 - Bolus enjeksiyonda hemen cevap alınır.

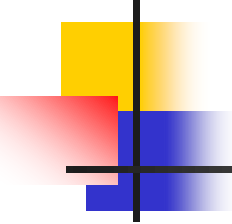


Infusion Pump



İntravenöz (i.v.) Enjeksiyon

- Acil etki istendiği zaman,
- İlaç biyolojik membranları geçemeyen bir yapıya sahip ise,
- İlaç ilk geçiş etkisine yüksek oranda uğruyorsa,
- Büyük hacimli sıvılar ve iritatan özelliği olan ilaçlar için bu uygulama yolu seçilir.



İntravenöz (i.v.) Enjeksiyon

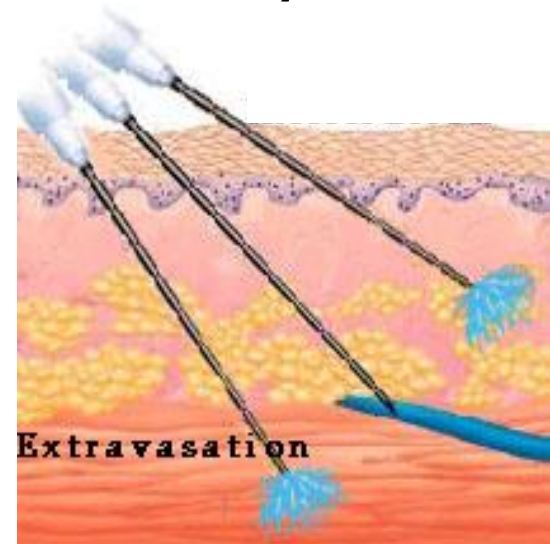
Dezavantajları:

- Sadece suda çözünen ve suyla karışabilen çözücülerde çözünen ilaçlar uygulanabilir.
- Yağlı çözeltiler ve süspansiyonlar intravenöz uygulanmazlar (emboli).
- Suda çözünürlüğü düşük ilaçlar hızlı injekte edilirlerse damar içinde çökebilir (*diazepam, 5 mg/dk*).
- Uygulanan ilaç geri alınamaz.

İntravenöz (i.v.) Enjeksiyon

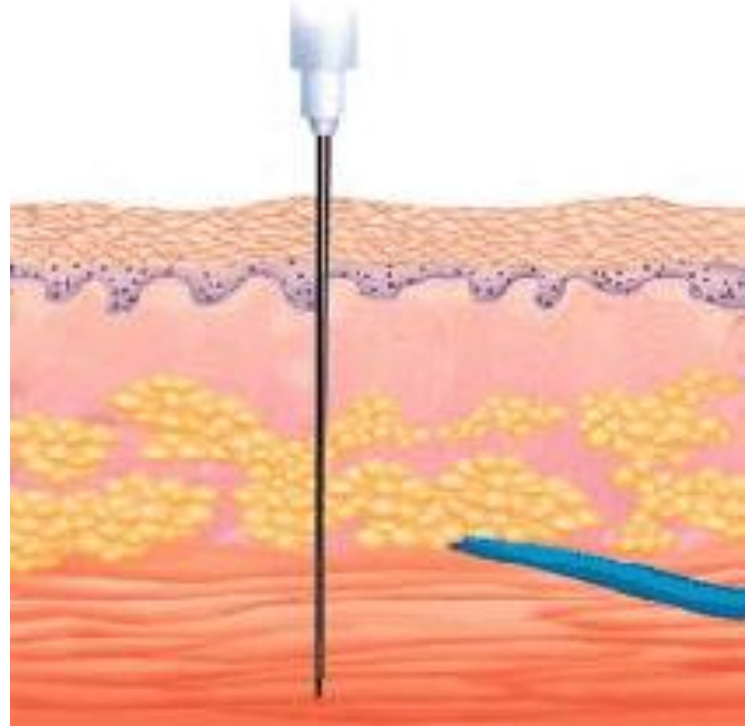
Dezavantajları:

- Anafilaksi riski yüksektir.
- İmmünsupresyonlu hastalarda enfeksiyon riski fazladır.
- Ekstravazasyon olursa, iritan ilaçlar doku hasarı yapabilir.



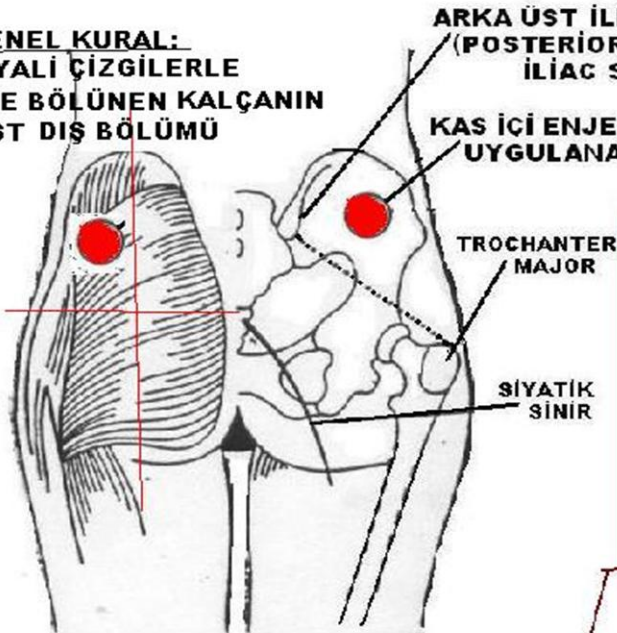
İntramüsküler (i.m.) Enjeksiyon

- İlacın uygun bir kas dokusu içine enjekte edilmesidir.

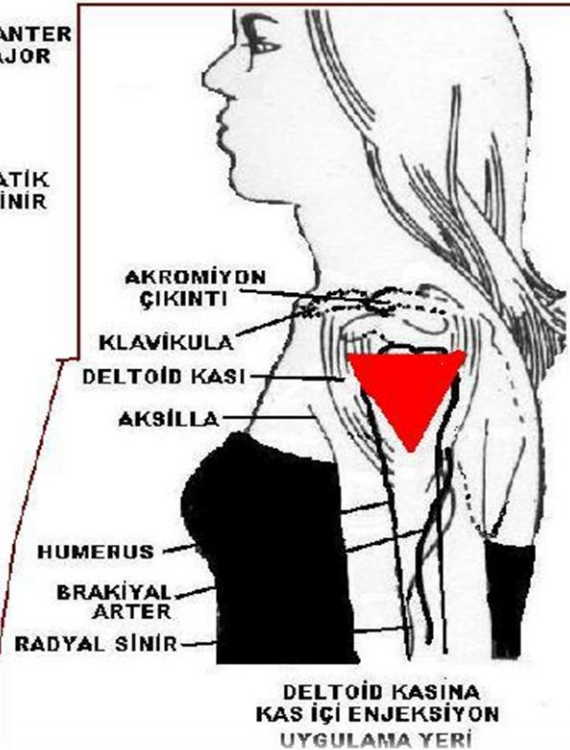


Intramusküler Enjeksiyon Uygulama Bölgeleri

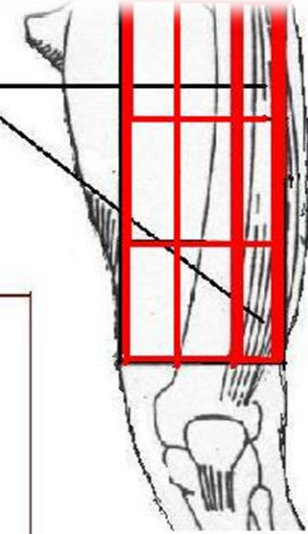
GENEL KURAL:
HAYALİ ÇİZGİLERLE
ÖRDE BÖLÜNEN KALÇANIN
ÜST DİŞ BÖLÜMÜ

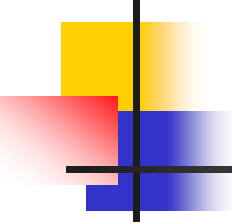


**DORSOGLUTEAL KAS İÇİ
ENJEKSİYON UYGULAMA YERİ**



VASTUS
LATERALİS
KASI



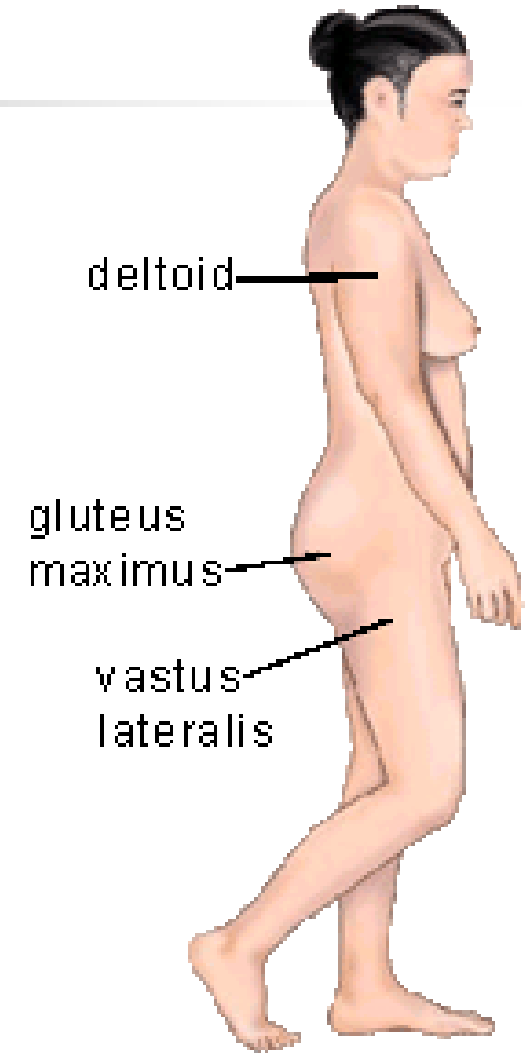


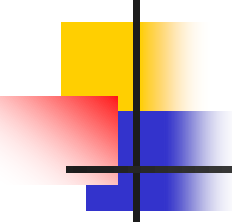
İntramüsküler (i.m.) Enjeksiyon

- Sadece sulu çözeltiler değil, yağlı çözeltiler ve süspansiyonlar da i.m. olarak uygulanabilir.
- Uygulanan ilacın tamamının emileceği kesin olmakla birlikte **absorpsiyon hızı** değişkenlik gösterir.
- Kas içine injekte edilen ilaç hacmi 5 ml'yi geçmemelidir. Ancak 10 ml'lik bir solüsyon ikiye bölünerek sağ ve sol kalçaya uygulanabilir.

Uygulama

- *Deltoid kas (kol)*
- *Vastus lateralis (uyluk bölgesi)*
- *Gluteus maximus (kaba et)* yapılır.





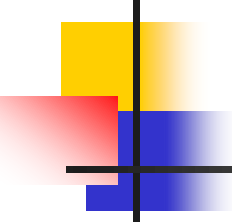
İntramüsküler (i.m.) enjeksiyon

Absorpsiyon hızını etkileyen faktörler:

- Lokal kan akımı, masaj, egzersiz
- Enjeksiyon bölgesi.

En hızlı absorpsiyon: Deltoid kas

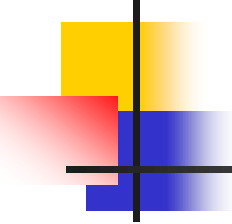
En yavaş “ : Gluteal bölge



İntramüsküler (i.m.) enjeksiyon

Absorpsiyon hızını etkileyen faktörler:

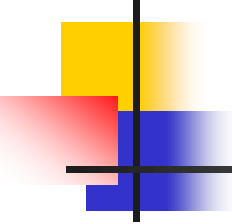
- İlacın fizikokimyasal özellikleri
 - Suda çözünürlük
- Hastanın cinsiyeti
 - Kadınlarda gluteal emilim daha zayıftır.



İntramüsküler (i.m.) enjeksiyon

Avantajları:

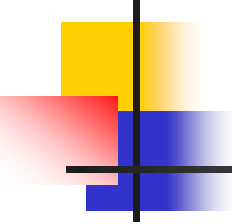
- **Komplians (hastanın tedaviye gösterdiği uyum) sağlanır.**
- **Etki oral uygulamaya göre daha hızlı başlar.**
- **Enjeksiyon yerinde ağrı yapan ilaçlar lokal anestezik ilaç ile birlikte verilebilir.**



İntramüsküler (i.m.) Enjeksiyon

Avantajları:

- Absorpsiyon süresi uzatılabilir.
 - Gliserin gibi viskoz taşıyıcılar,
 - Yavaş hidroliz edilen yağ asidi esterleri,
 - Suda az çözünen preparatlar (Prokain Penisilin G) ile bu sağlanır.



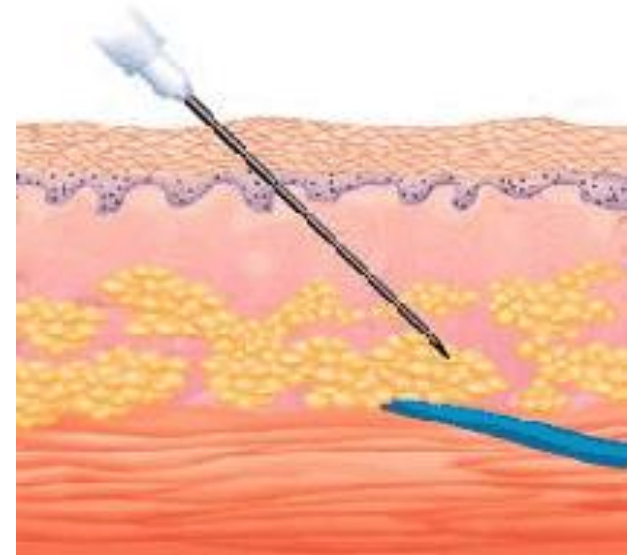
İntramüsküler (i.m.) Enjeksiyon

Komplikasyonları:

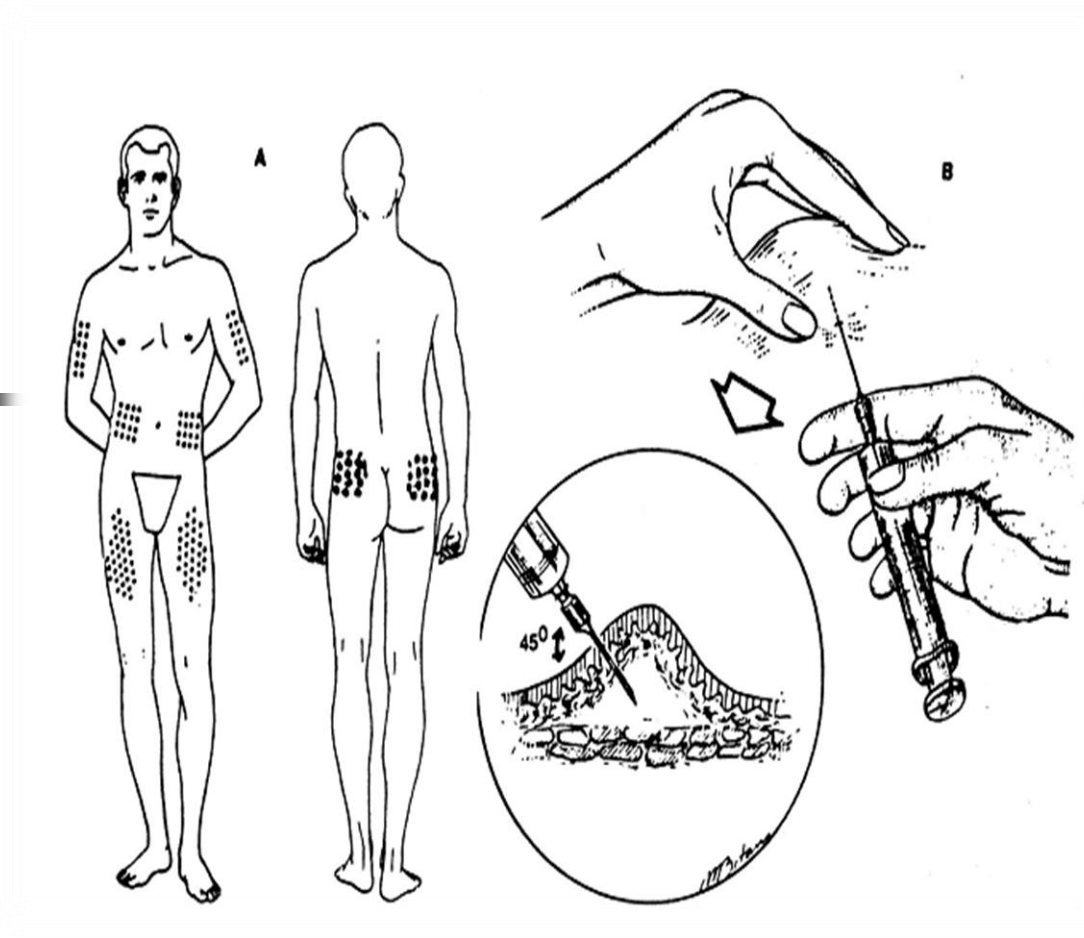
- Ağrı (*Benzil Penisilin G*)
- Abse
- Pigmentasyon (*Demir*)
- Gluteal enjeksiyon sonucu siyatik sinir hasarı

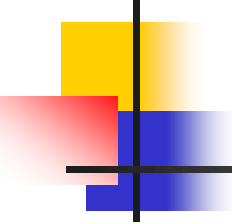
Subkütan (s.c.) Enjeksiyon

- Cilt altına yapılan enjeksiyondur.
- Genellikle kol ve bacağın dış yüzüne, 2 ml 'yi geçmeyen hacimlerde uygulanır.



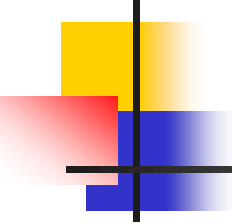
Subkütan Enjeksiyon





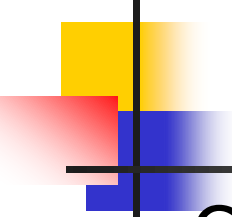
Subkütan (s.c.) Enjeksiyon

- Absorpsiyon i.m. uygulamaya göre daha yavaş ve düzensizdir.
- İrritan ilaçlar bu yolla **uygulanmamalıdır.**
- Uygulama yerine masaj yapılması, sıcak uygulanması absorpsiyonu hızlandırır.



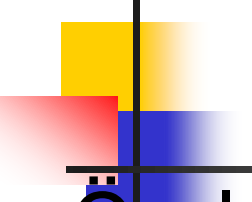
Subkütan (s.c.) Enjeksiyon

- Pellet veya kristalize şeklinde uygulama ile uzun süreli etki sağlanabilir (*insülin*) .
- Ayrıca ilacın içine *vazodilatör* bir madde veya *hiyaluronidaz enzimi* katılması absorpsiyonu artırır.



Subkütan (s.c.) Enjeksiyon

- Çözeltiye adrenalin gibi vazokonstriktör bir madde katılması ilaç absorpsiyonunu yavaşlatır.
- Lokal anestezikler cilt altına vazokonstriktör bir madde ile uygulanırsa, o bölgede kalma süresi artar, etkileri uzar ve ayrıca sistemik etki azalmış olur.

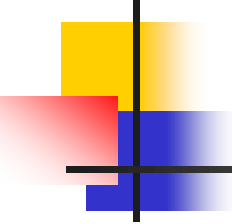


İntraarteriyel (i.a.) Enjeksiyon

Özel durumlarda uygulanır.

- Anjiyografi gibi bazı radyolojik muayeneler için radyoopak madde,
- Kanser kemoterapisinde tümör bulunan organa giden arter içine uygulama yapılabilir.

Bu şekilde ilacın diğer dokulardaki istenmeyen etkileri en aza indirilmiş olur.



Kemik İliği İçine Enjeksiyon

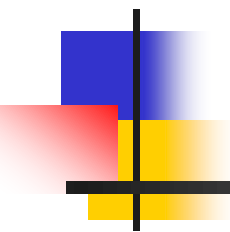
- Bebeklerde, bazen de yetişkinlerde damarların bulunamaması halinde ilaç uygun bir kemik iliği (sternum) içine enjekte edilir ve buradan hızla kana geçer.
- Çok nadir başvurulan bir yöntemdir.

İnfüzyon pompaları

- Ayakta tedavi görmekte olan hastalara sürekli olarak parenteral ilaç uygulanabilmesi için geliştirilmiş sistemlerdir.
- Antibiyotikler, antineoplastikler bu yolla uygulanabilir.



Elastomerik infüzyon pompası



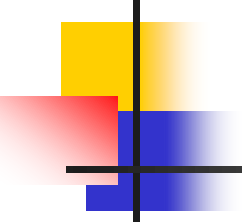
ENTERAL UYGULAMA

Oral Uygulama (per oral, p.o.)
Sublingual ve Bukkal Uygulama
Rektal Uygulama

Enteral Uygulama

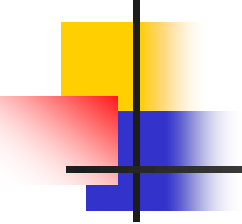
- İlacın sindirim kanalına (mide-bağırsak) uygulanması ve buradan absorpsiyona bırakılması demektir.
- En çok kullanılan oral uygulamadır.





Oral Uygulama (p.o.)

- İlacın ağızdan yutularak alınmasıdır.
- Kolay, ekonomik ve düzenli bir uygulama olduğu için en sık kullanılan yöntemdir.
- Uzun süreli ilaç kullanımına uygundur.
- Genellikle hasta uyumç problemi oluşturmaz.
- Bu yolun en önemli absorpsiyon yeri ince barsaklardır. (yaklaşık 200 m²'lik emilim alanı).
- Kalın barsaklardan emilim derecesi önemsizdir.
- Oral uygulamada farmasötik şekillerin absorpsiyon oranları şöyledir :
 - çözelti > emülsiyon > süspansiyon > kapsül > tablet



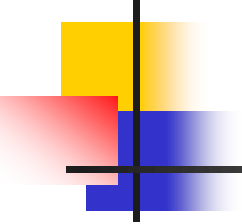
Oral Uygulama (p.o.)

- Fizikokimyasal özellikleri nedeniyle absorbe edilemeyen veya Gİ kanalda yıkılan ilaçlar için bu yol tercih edilmez.
- Bulantı-kusma şikayeti olan veya bilinci yerinde olmayan hastalara bu yolla ilaç uygulanmaz.

Oral Uygulama (p.o.)

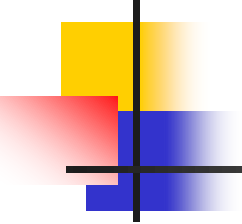
- Oral uygulamada karşılaşılabilecek en büyük sorun **biyoyararlanımdır.**
- Oral yoldan verilen ilacın absorpsiyonunda gerek fizyolojik gerekse ilaçla ilgili bir çok faktör rol oynamaktadır.





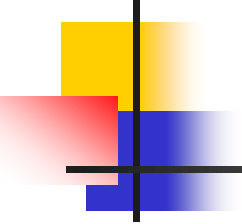
Oral Uygulama (p.o.)

- Tablet
- Kapsül
- Draje
- Enterik kaplı tablet
- Çiğneme tableti
- Granül
- Şase
- Şurup



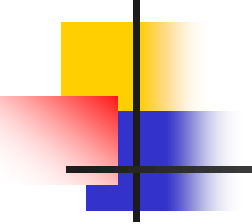
Tablet ve Kapsüller

- Eğer doktor ve eczacınız tarafından aksi belirtilmemişse ilaçlarınızı kesinlikle bölmeyiniz, çiğnemeyiniz ve kapsülleri açmayınız.
- Suda veya başka sıvılarda eriterek almayınız. Bu ilaçlarınızın etkisini yok edebileceği gibi ciddi yan etkilere de sebep olabilir.
- Eğer ilacı yutmakla ilgili sorun yaşıyorsanız doktorunuz veya eczacınıza danışarak ilacınızı değiştirmesini isteyebilirsiniz.
- İlaçlarınızı mutlaka bol su ile alınız. Bu ilaçlarınızın rahat çözünmesi ve midenizi yormaması için önemlidir.
- Süt, meyve suyu gibi içecekler ilaçların etkisini azaltabilir veya yan etkilerinin artmasına sebep olabilir.



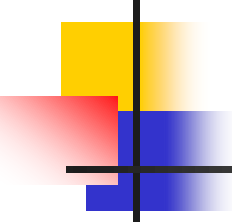
Şurup

- Her kullanımdan önce mutlaka şurupları çalkalayınız.
- Eğer toz halinde ve sulandırarak kullanılan bir şurup reçete edilmişse kullanım klavuzuna bakarak nasıl hazırlanması gerektiğini okuyunuz.
- Şurubu hazırlarken eğer yanında özel bir su verilmemişse kaynayıp soğumuş su kullanınız.
- Üzerinde veya kullanma talimatında aksi belirtilmemişse şurupları asla buzdolabına koymayınız.
- Hastaya uygun dozu ilacın kendi ölçeği ile ölçerek veriniz.



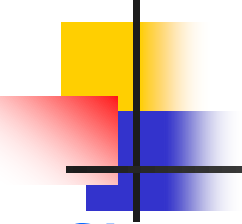
Sublingual veya Bukkal Uygulama

- Dil altı veya diş eti ile yanak mukozası arasına uygulanan ilaç kan dolaşımına geçerek sistemik etki elde edilebilir.
- Ağız mukozası lenf ve kan damarlarından son derece zengin olduğu için bu şekilde alınan ilacın karaciğerden geçmesi gerekmeyeceğinden hızla sistemik dolaşıma geçer ve etki gösterir.
- **Ayrıca ilaç mide barsak kanalı ve/veya karaciğerden ilk geçiş etkisinden de kurtulacaktır.**



Sublingual ve Bukkal Uygulama

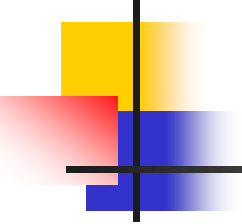
- Presistemik eliminasyona fazla uğrayan ilaçlar bu şekilde uygulanır. İzosorbit dinitrat, nifedipin, bazı ergot alkaloidleri, bazı steroid hormonlar (metiltestesteron) ve piroksikam sublingual ve bukkal yolla uygulanabilirler.
- Ağız kuruluğu varsa veya önceden antikolinerjik ilaç uygulanmışsa dikkatli olunmalıdır. Hastaya çok az miktar su ile ilacı uygulaması önerilir.



Rektal Uygulama

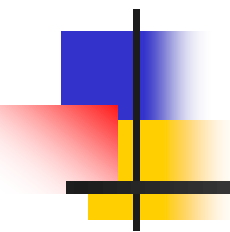
Sistemik etki için rektal yolla ilaç uygulaması,

- İlaç mideyi tahriş ediyor ise,
- Bulantı-kusma gibi nedenlerle oral uygulanamıyor ise,
- Oral uygulama kontrendike ise,
- Hastanın bilinci açık değil ise, bu yolla uygulanabilir.
- Küçük çocuklarda tercih edilir.



Rektal Uygulama

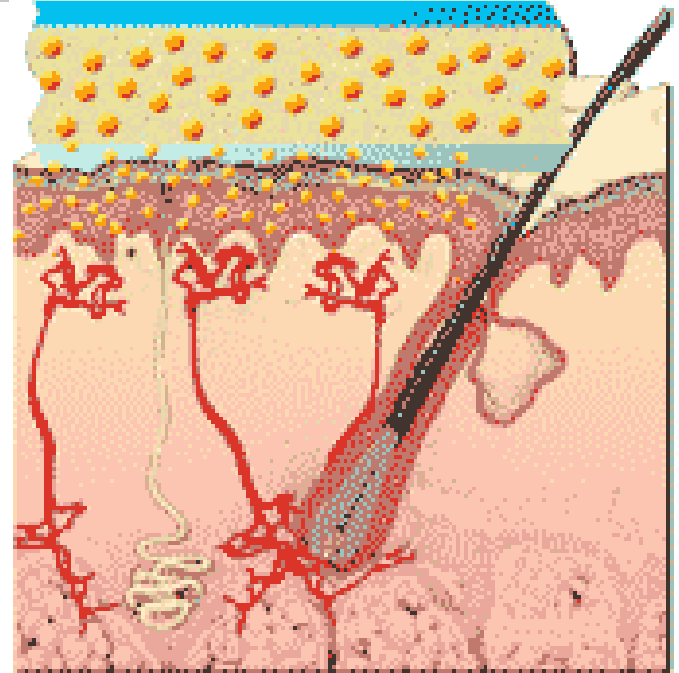
- Gİ/hepatik ilk geçiş etkisinden kısmen kurtulma gerçekleşebilir.
- Absorpsiyon oral uygulamaya göre daha düzensizdir.
- Hem sistemik hem de lokal etki sağlanabilir.



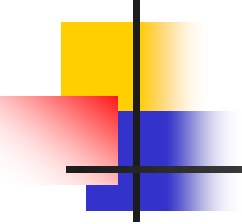
TRANSDERMAL UYGULAMA

Transdermal Uygulama

- İlacın sistemik etki göstermesi amacı ile deri üzerine uygulanmasıdır.

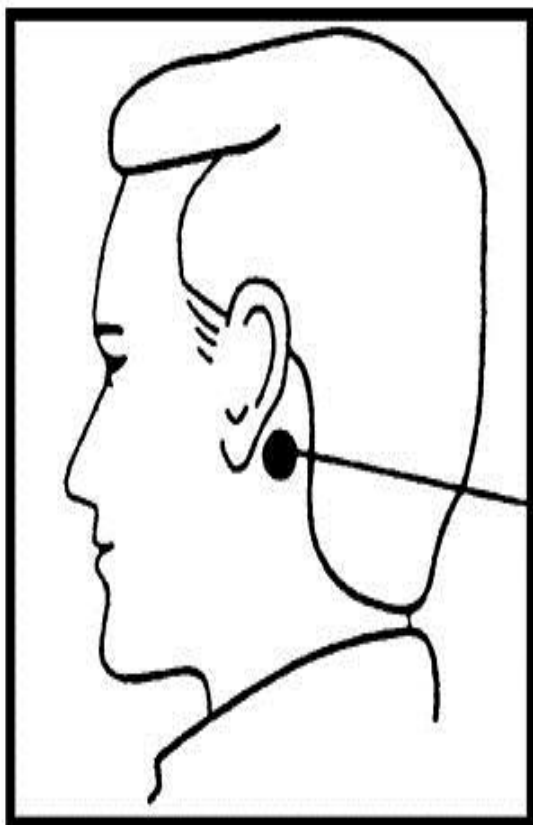
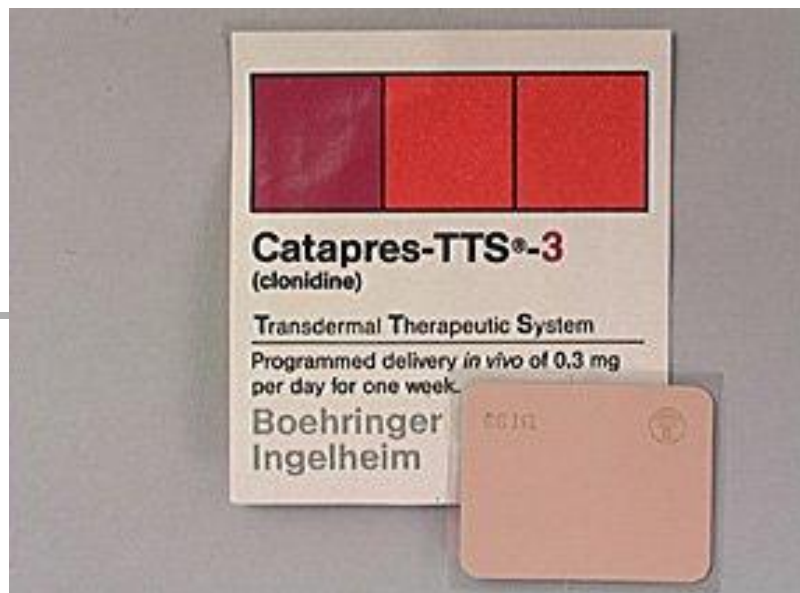


- Bu yöntemle ilk geçiş etkisi önlendiği gibi uzun süreli etki sağlanır.



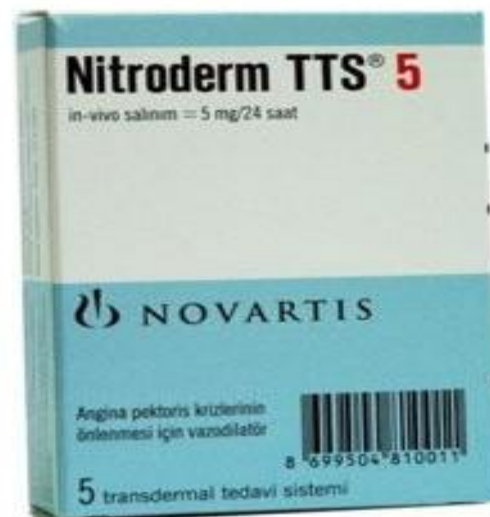
Transdermal Uygulama

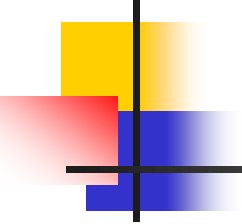
- Bu yöntemle uygulanacak ilacın;
 - Yeterince lipofilik,
 - Etkinliği yüksek yani ufak dozları ile etkili olması gerekir.
- Transdermal uygulama **merhem** veya **TTS** (flaster; transdermal terapötik sistem) denen farmasötik şekillerle yapılmaktadır.



tan-colored patch

(Figure 3)



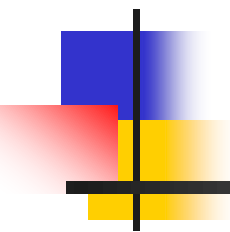


Transdermal Uygulama

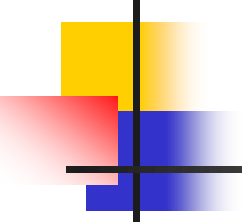
Merhem: Nitrogliserin

TTS:

- İlaç cilde uygulanan bir disk içine yerleştirilir.
- İlaç sabit bir hızla cilde geçer ve emilir böylece etkili olduğu sürece kararlı plazma düzeyi sağlanır.
- Skopolamin, nitrogliserin, klonidin, östrojen ve testosteron bu şekilde uygulanabilir.

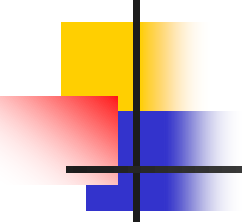


İNHALASYON YOLU İLE UYGULAMA



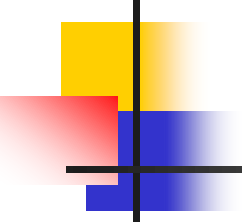
İnhalasyon Yolu İle Uygulama

- Alveollerin çok geniş bir yüzey alanına ve son derece geçirgen bir epitel membranına sahip olması, ayrıca akciğerlerde kan akım hızının da çok yüksek olması absorpsiyon için avantajlıdır.
- Akciğerlerde absorpsiyon pasif difüzyonla gerçekleşir.



İnhalasyon Yolu İle Uygulama

- Özellikle, genel anestezipler (azot protoksit) gibi gaz ve buhar halinde (sevofluran) ve yağda çözünürlüğü fazla olan ilaçlar, astım ve KOAH ilaçları bu şekilde uygulanır.
- İnhalasyon yolu ile uygulamada **lokal ve sistemik** etki oluşturulabilir.



İnhalasyon Tedavisinin Üstünlükleri

- 1. İlacın doğrudan hedef organa ulaştırılması**
- 2. Daha hızlı etki**
- 3. Düşük doz ilaç**
- 4. Daha az yan etki**

İnhalasyon Tedavisi



Ölçülü Doz İnhaler (ÖDİ)

Kuru Toz İnhaler (KTİ)



Nebülizatör

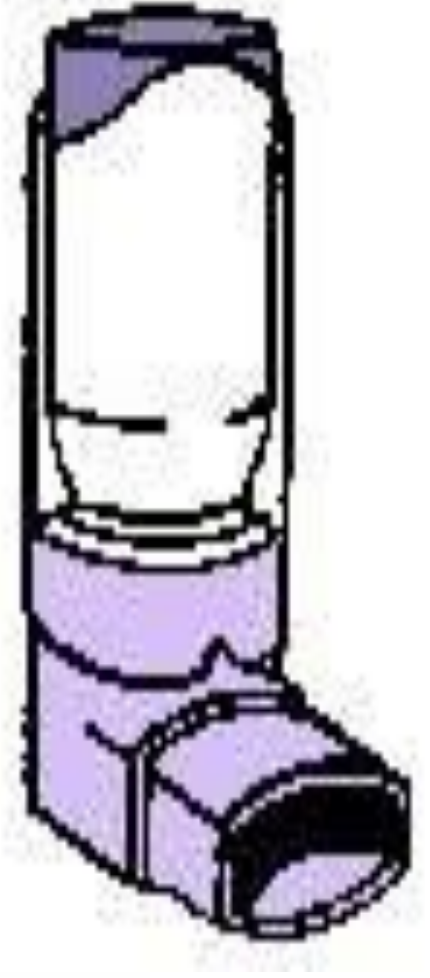


İnhalasyon Yolu ile Kullanılan Cihazlar (İnhalerler)

- Turbuhaler
- Aerolizer (İnhalasyon Kapsülü)
- Handihaler (İnhalasyon kapsülü)
- Diskus
- Ölçülü Doz İnhaler (ÖDİ)
- Hazne (Spacer veya Chamber)
- Nebülizatör-Nebül



ÖDİ Kullanımı



- **Kapak açılır ve çalkalanır.**
- **Ayakta durulur ya da dik olarak oturulur. Soluk verilir.**
- **ÖDİ baş parmak ve işaret parmağı arasında, püskürtme yeri aşağıda olacak şekilde tutulur.**
- **ÖDİ dudaklar arasına alınır ya da ağzın tam önünde tutulur. Soluk almaya başladığında ÖDİ püskürtülür ve soluk alımı sürdürülür (Yavaş ve derin nefes alınır!).**
- **Soluk 10 saniye kadar tutulur ve soluk verilir.**

ÖDİ kullanımında yapılan hatalar

‘El ağız uyumu’

- **Kapağın açılmaması**
- **ÖDİ’in çalkalanmaması**
- **İnspirasyondan önce ya da sonra püskürtmek**
- **Birden fazla kez ilaç sıkmak**
- **Derin soluk almamak**
- **Soluğunu tutmamak**
- **İki doz arası beklememek**

Spacer Kullanımı

- El-ağız uyumu gösteremeyen çocuk ve yaşlılarda büyük yarar sağlar.
- Ayrıca ÖDİ'den çıkan büyük partiküllerin orofarenkse gitmesini engeller. (Spacer içine çöker)
- Küçük hava yollarına ilacın daha iyi ulaşmasını sağlar.
- İnhaler steroid kullanımında oral kandidiyazis daha az görülür.
- Acil koşullarda nebulizer olmadığında oldukça etkilidir.



Taşıması zordur ve kullanımı pratik değildir

Spacer Kullanımı (Multi Breath)

- İnhaler çalkalanır ve Spacer'a yerleştirilir.
- Spacer ağıza yerleştirilip içinden yavaş yavaş nefes almaya başlanır ve daha sonra ilaç püskürtülür ve nefes alıp vermeye birkaç kez daha devam edilir.
- Her nefes alıp verirken spacerdan klik sesi duyulur.
- Tekrarlamak için 30 sn kadar beklenir.

Kuru Toz İnhalerler (KTİ)

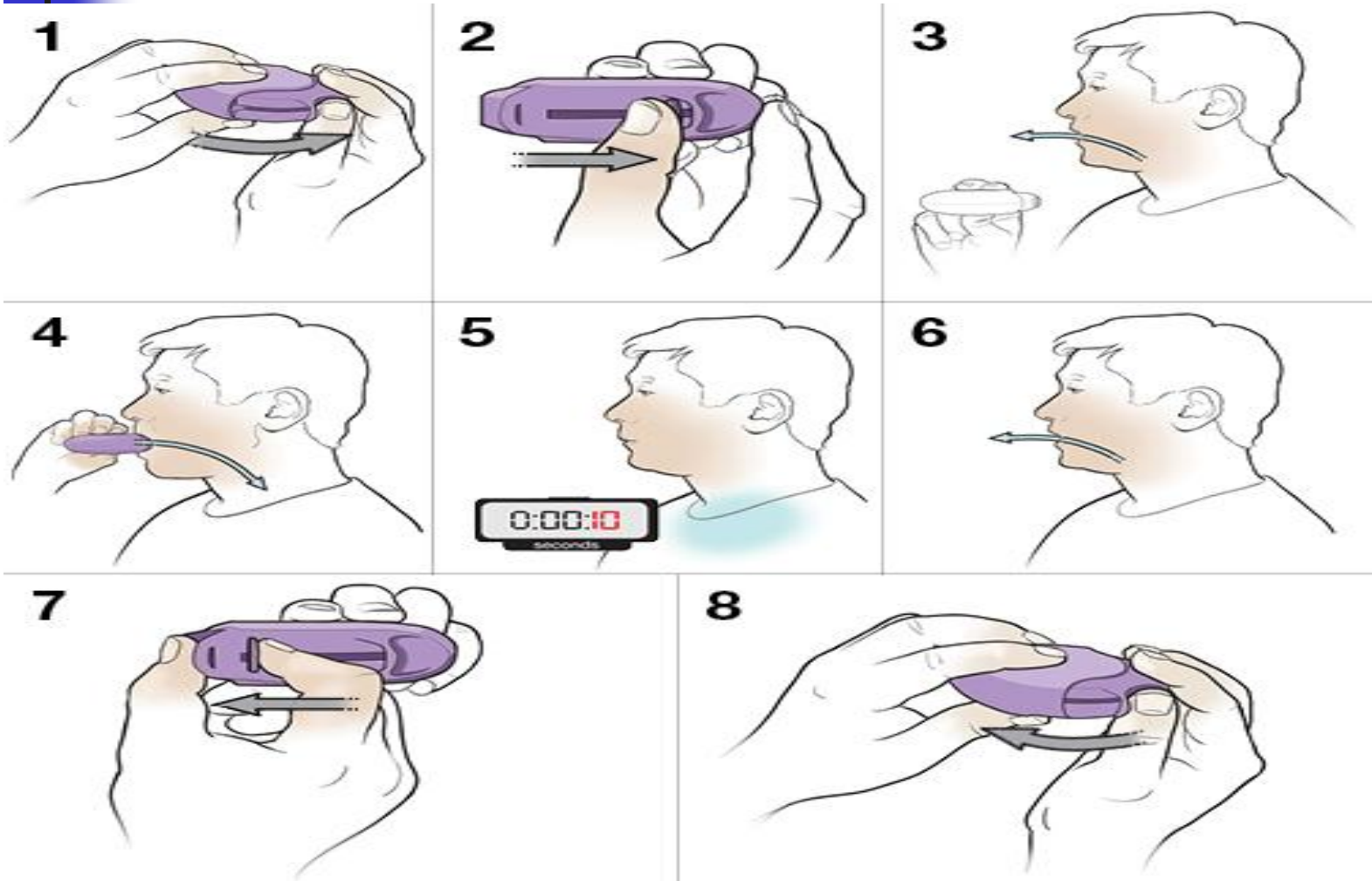
- İnspirasyon akımı ile çalışan ve ilacın otomatik salınımını sağlayan sistemlerdir. (Hastanın inspirasyon akımı ilacın aerosol haline gelmesini sağlar)
- El-ağız uyumu gerektirmez.
- Akciğerlere ulaşan ilaç miktarı ÖDİ'den fazladır.
- Orofarenkste biriken ilaç miktarı daha azdır.

Diskus

- Şerit şeklinde bir blister yapı
- İlaç ile birlikte taşıyıcı madde olarak laktoz (bir çeşit şeker)
- Kortikosteroid, bronkodilatör (hava yolu genişletici) ve bunların karışımını içeren formlar



Diskus



Diskus (Accuhaler) Kullanımı

- Bir elle dış kapak tutulurken diğer elin başparmağı ile baş parmak yeri sonuna kadar, klik sesi duyulana kadar itilir.



Diskus (Accuhaler) Kullanımı

- Diskus kendinize dönük olarak tutulup, hareket kolu klik sesi duyulana kadar kendinizden uzağa doğru itilir.



Diskus (Accuhaler) Kullanımı-2

- Nefesinizi boşaltıp, ağızlığı dudakların arasına alıp sürekli ve derin nefes alınır.
- Diskusu ağızdan ayırıp, nefes 10 sn kadar tutulur.



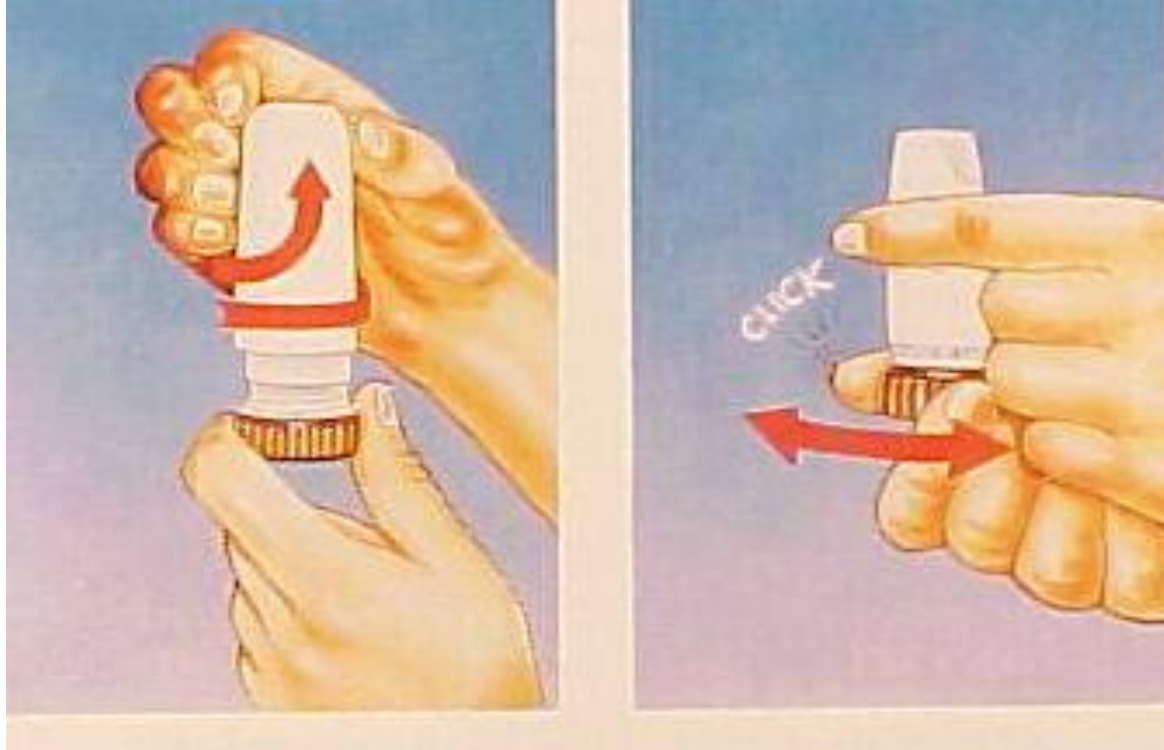
Diskus (Accuhaler) Kullanımı-2

- Diskuslarda 60 doz vardır ve hareket kolunun her çevrilişinde numaratör 60dan başlayarak azalır ve kalan dozu gösterir.
- Diskusu kapatmak için ilk hareketin tersi yönde başparmak yeri kendinize doğru klik sesi duyulana kadar çekilir.

Turbuhaler

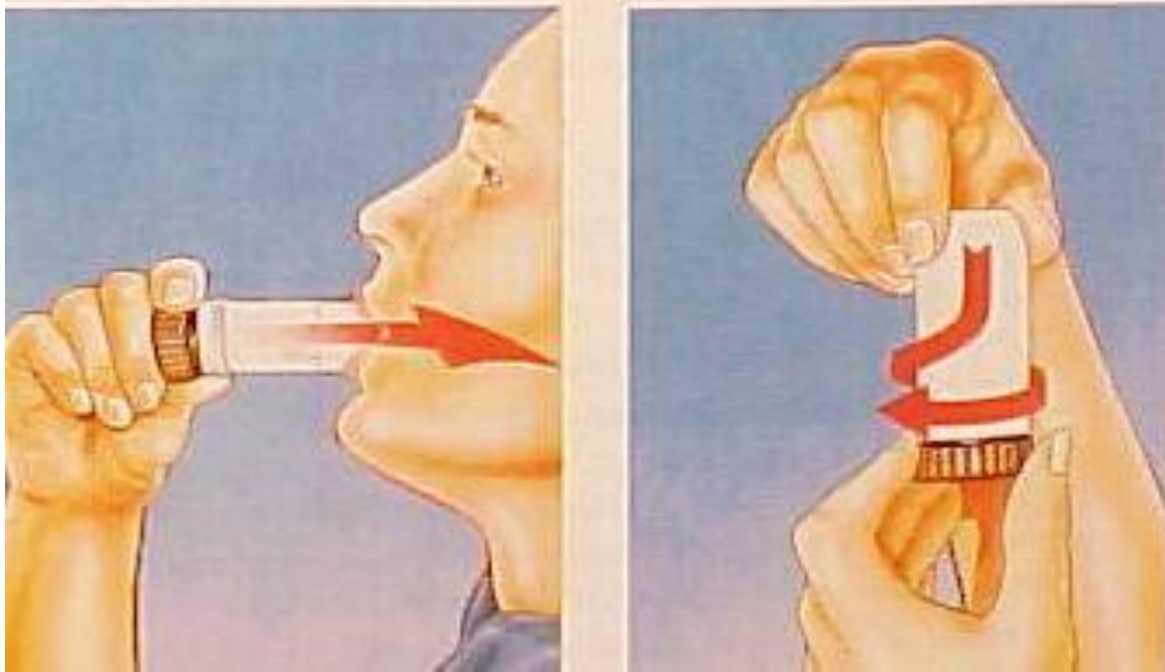
- Kortikosteroid,
- Bronkodilatör (hava yolu genişletici),
- Bunların karışımını içeren formlar





- Üstündeki kapağı döndürerek açın.
- Renkli doz yükleme bileziği altta olacak şekilde Turbuhaleri dik tutun. Bileziği ileri ve geri gidebildiği kadar çevirin. Bu sırada bir klik sesi duyulacak.

- Nefesinizi verin ve Turbuhalerin ağız parçasını dudaklarınızı arasına alın. Alabildiğiniz kadar derin nefes alın. Bu sırada herhangi bir tat hissedilmez!
- Turbuhaleri ağızınızdan çıkarın ve yaklaşık 10sn bekleyip nefesinizi verin.
- Kapağı kapatın.



İNHALER KAPSÜL



Aerolizer (İnhaler Kapsül)

- Kapsül ,
- Taşıyıcı madde (laktoz),
- Kortikosteroid,
- Bronkodilatör ilaç içeren formları





1-Kapağı açınız.



2- Kapsülü yuvaya yerleştiriniz ve kapatınız.

- İlk önce kapak çekilerek çıkarılır.
- İnhalatörün alt kısmı tutulup, ağız kısmı ok yönünde döndürülerek açılır.
- Blisterden kapsül çıkarılarak, inhalatörün alt kısmındaki hazneye yerleştirilir.

- Ağız kısmı ters yönde çevrilerek kapatılır.
- İnhalatörü dik tutup, alt kısımdaki düğmelere bir kez basılıp kapsülün kırılması sağlanır.



3- Yandaki düğmelere bir defa **BASINIZ** ve **BIRAKINIZ.**



4- Ağızlığı ağızınıza yerleştirerek hızla derin nefes alınız. Bu esnada **VIZILDAMA** sesini duymalısınız.

- Nefesinizi boşaltıp, ağızlığı dudakların arasına alıp sürekli ve derin nefes alınır.
- Bu sırada inhaler kapsülün dönme sesi duyulmalıdır.
- Aerolizer ağızdan çıkarılır ve nefes 10 sn kadar tutulur.
- İnhalatörü açıp içinde toz kalıp kalmadığı kontrol edilir. Toz kalmadıysa boş kapsül çıkarılıp, ağız parçası kapatılır ve kapak tekrar yerine takılır.



3- Yandaki düğmelere bir defa **BASINIZ** ve **BIRAKINIZ.**



4- Ağızlığı ağızınıza yerleştirerek hızla derin nefes alınız. Bu esnada **VIZILDAMA** sesini duymalısınız.

- İlk önce kapak çekilerek açılır. Sonra iç kapak açılır.
- Blisterden kapsül çıkarılarak, inhalatörün alt kısmındaki hazneye yerleştirilir.



- İç kapak kapatılır.
- İnhalatörü dik tutup, alt kısımdaki düğmeye bir kez basılıp kapsülün kırılması sağlanır.



- Nefesinizi boşaltıp, ağızlığı dudakların arasına alıp sürekli ve derin nefes alınır.
- Aerolizer ağızdan çıkarılır ve nefes 10 sn kadar tutulur.
- İnhalatörü açıp içinde toz kalıp kalmadığı kontrol edilir. Toz kalmadıysa boş kapsül çıkarılıp, iç kapak kapatılır ve sonra dış kapak kapatılır.





*Kortikosteroid içeren
turbuhaler, aerolizer, hazne, diskus, ÖDİ,
nebul kullandıktan sonra
MUTLAKA
su ile ağız çalkalanmalı
ve gargara yapılmalıdır.
(BU SUYU YUTMAYINIZ)*



NEBULISATOR

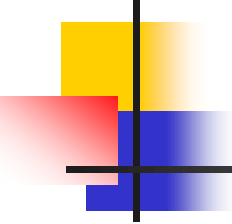
Nebulizatör



- Genellikle büyük ilaç dozlarının verilmesi gereken durumlarda, akut ağır ataklarda ya da el tipi inhalatörlere uyum sağlanamayan durumlarda kullanılırlar.
- Jet nebulizer
- Ultrasonik nebulizer

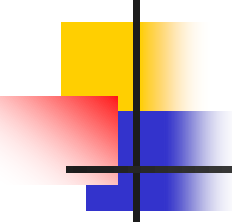
Nebulizasyon Tedavisi

- Minimum kooperasyon
- Daha iyi tolere edilir
- Kombine ilaç verilebilir
- Yüksek doz ilaç verilebilir
- Orofarenkste biriken ilaç miktarı çok azdır.
- İlaç uzun dönemde dağılır
- Güçlü plasebo etki
- Pahalı
- Zaman kaybı
- Taşınması zor
- Pratik değil
- Bakteriyel kontaminasyon



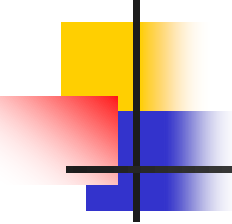
Endotrakeal uygulama

- Endotrakeal boru (tüp) takılmış hastalarda (ameliyat sırasında) ilaç çözeltisi trakea mukozası üzerine uygulanır. Absorpsiyon tam ve hızlıdır.
- Bebeklerde Respiratuvar Distres
Sendromunda (RDS) surfaktanlar
endotrakeal olarak uygulanır.



Çeşitli yollardan ilaç uygulamada dikkat edilmesi gereken noktalar

- Lokal ilaç uygulanmasından önce ve sonra uygulamayı yapan kişi ellerini yıkamalıdır.
- Göze uygulanan ilaçlar, kapağı açıldıktan sonra en çok 15 gün kullanılır.
- Aerosoller ve süspansiyon formundaki preparatlar kullanmadan önce çalkalanmalıdır.
- Rektal ve vajinal uygulamada el temizliğine dikkat edilmelidir.



Çeşitli yollardan ilaç uygulamada dikkat edilmesi gereken noktalar

- İlacın son kullanma tarihi her zaman kontrol edilmelidir.
- i.m. ve i.v. yoldan uygulamalar uzman kişiler tarafından yapılmalıdır.