

# kimyasal silahlar (gelecek için bir tehdit mi?)

**U**n beş yıl önce, 1988 yılının mart ayında, Irak askeri kuvvetleri kuzey Irak'ta bir Kürt köyü olan Halepçe'yi hardal gazı başlıklı füzelerle bombaladılar. Bunun sonucunda yaklaşık 5000 insan bu kimyasalların derilerinde, gözlerinde ve akciğerlerinde oluşturduğu hasar ve yanıklar sonucu öldü. Bu saldırıdan yaralı olarak kurtulan binlerce kişi halen bu hasarların izlerini taşımakta ve neden olduğu rahatsızlıklar için tedavi olmaktadır.

Akılda kalan bir başka kimyasal saldırı da 20 Mart 1995 yılında Tokyo Metrosu'nda meydana geldi. Garip kılıklı bir adam metroya bindi ve indiğinde herkesin unuttuğu sandığı birkaç paket trende kaldı. Kısa bir süre sonra olan patlama sonucu artık anlaşılmişti ki bu paketler, içinde Sarin gazı bulunan kola kutuları idi. Bu terörist saldırı bir çok masum insanın ölümüne yol açmıştı.

Her ne kadar bu kimyasal silahların kullanımı uluslararası hukuk çerçevesinde yasaklanmış ve kısa bir süre önce Kimyasal Silahlar Konvansiyonu'nun imzalanması ile artık bu silahların bulundurulması, geliştirilmesi ve üretimi de iptal edilmişse de, terörist saldırılar için kimyasal silah kullanımı bilinci artık küresel olarak yerleşmiş ve insanları korkutan bir tehdit haline gelmiştir. Eğer bu tehdit unsuru ortadan kaldırılamaz ise, çok yakın bir gelecekte insanlar sürekli bir korku içerisinde yaşamaya mahkum kalabilir. Bir teröristin veya bir amaç için çalışan eylemci bir grubun kendilerini fazla riske atmadan ve büyük maddi gereksinim duymadan, emelleri uğruna küresel zarar oluşturma potansiyelini ellerinde bulundurabilirler. Hatta, bu olaylarla ilgisi olmayan çıldırmış bir insanın dahi bu kolay ve ucuz kimyasal maddeleri kullanarak çevresine zarar verebilmesi mümkündür. Bugün, bütün dünya bunun farkındadır ve nasıl çözüm bulacakları konusunda çare bulmaya çalışmaktadırlar. Günümüzde uzmanlar tarafından kimyasal silah programı olduğu bilinen veya öne sürülen ülkeler arasında Amerika Birleşik Devletleri, İsrail, Libya, Suriye, Irak, İran, Güney Kore, Kuzey Kore, Tayvan ve Rusya sayılabilir.

Günümüzde kullanılması muhtemel bilinen kimyasal silahlardan en önemlileri ve etkileri aşağıda özetlenmiştir.

### HARDAL GAZI

1-kloro-2-(beta-kloroetiltiy)etan

#### Nedir?

Zehirli hardal gazı alkilleyici bir madde olup deride veziküllerin oluşmasına neden olur. Hafif sarımsak veya hardal kokusundadır. Gaz veya sıvı formları olup, göz ve deri mukozalarından kolayca emilerek zararlı etkilerini oluştururlar.

### Sağlık üzerine etkisi

Hardal gazı deri, göz ve solunum yollarında hasara neden olur. Ayrıca, kemik iliği depresyonuna, nörolojik ve gastrointestinal toksisiteye neden olurlar. Temas anını takiben birkaç dakika içerisinde hücresel değişiklikler meydana gelmeye başlar, ancak ağrı ve diğer klinik belirtiler 24 saat sonuna doğru ortaya çıkar.

Hardal gazı ile zehirlenmelere karşı antidot yoktur. Maruz kalınmadan sonraki birkaç dakika içerisinde, madde ile temas etmiş bütün bölgelerin temizlenmesi, oluşabilecek doku hasarını azaltacak tek çözüm yoludur. 10 miligramı bile bir insanı öldürmek için yeterlidir.

### VX

Metilfosfonotioikasit S-[2-[bis(1-metiletil)amino]etil]O-etilester

#### Nedir?

VX çok toksik bir bileşik olup hem sıvı hemde gaz formlarında bulunan ve merkezi sinir sistemini etkileyen bir kimyasal silahtır. Deriden temas sonucu sinir gazı sarinden 100 kez daha ve inhalasyon ile iki kez daha toksiktir. Normal hava şartlarında uzun süre ortamda kalabilirken, çok soğuk havalarda aylar boyunca havada kalarak etkisini gösterebilir.

### Sağlık üzerine etkisi

Maruz kalınmadan sonra geçen dakikalar içinde ölüme neden olabilir. Inhalasyon yoluyla, besinlerle birlikte, göz ve deriden emilim ile vücuda alınır. Belirtiler genellikle burun akıntısı, gözlerde aşırı sulanma, salya artışı, aşırı terleme, nefes alıp vermekte zorlanma, görme yeteneğinde azalma, bulantı ve kaslarda seğirme şeklindedir. Kaslar üzerindeki aşırı seğirme etkisi, kasların zamanla yorulmasına ve işlevini yitirmesine neden olur ve zamanla kaslar soluk alıp verme işlemini yerine getirmez duruma

gelerek ölüme neden olur.

Acil tedavi yöntemi, maruz kalmış elbiselerin hemen çıkartılması ve deri ile gözlerin su ile yıkanması şeklindedir. Antidotu mevcuttur. Sinir sistemi üzerinde etkisi 30 dakika içerisinde meydana gelir.

### SARİN

O-İzopropil Metilfosfonofloridat

#### Nedir?

Sarin, hem sıvı hem de gaz formlarında bulunan ve merkezi sinir sistemine saldıran çok toksik bir kimyasal silahtır. Sinir gazı olarak bilinir.

### Sağlık üzerine etkisi

Sarine maruz kaldıktan sonra geçen dakikalar içinde ölüm meydana gelebilir. Inhalasyon yoluyla, besinlerle birlikte, göz ve deriden emilim ile vücuda alınır. Belirtiler genellikle burun akıntısı, gözlerde aşırı sulanma, salya artışı, aşırı terleme, nefes alıp vermekte zorlanma, görme yeteneğinde azalma, bulantı, kusma, baş ağrısı ve kaslarda seğirme şeklindedir. İstemli kaslar üzerindeki aşırı seğirme etkisi, kasların zamanla yorulmasına ve işlevini yitirmesine neden olur ve zamanla kaslar soluk alıp verme işlemini yerine getirmez duruma gelerek ölüm oluşur.

Acil tedavi yöntemi maruz kalmış elbiselerin hemen çıkartılması ve deri ile gözlerin su ile yıkanması şeklindedir. Antidotu mevcuttur. Etki hızı dakikalarla ifade edilebilecek kadar çabuktur. Ortamda kalıcı değildir ve hızlı bir şekilde dağılır.

### KLOR GAZI

#### Nedir?

Yeşilimsi-sarı renkte, keski yakıcı kokuda, havadan ağır bir gazdır. Organik bileşiklerle şiddetle reaksiyona girmesi sonucu yangın ve

patlamalara neden olabilir.

## Sağlık üzerine etkisi

Göz ve deride tahriş edici etkisinden dolayı gözlerde yaşarma, bulanık görme ve yanıklara neden olur. İnhalasyon ile maruz kalınma sonucu, nefes alıp vermeyi zorlaştırır ve akciğer ödeme neden olur. Akciğer ödemi belirtileri maruz kalmadan sonraki birkaç saat içerisinde ortaya çıkar. Aşırı miktarda maruz kalma sonucu ölüm meydana gelebilir. İnhalasyon sonucu maruz kalmadan sonra hemen temiz havaya çıkma ve deri ile gözlerin bol su ile yıkanması gereklidir. 1000 ppm gibi çok küçük miktarların birkaç kez derin nefes ile alınması öldürücü olabilir.

## HİDROJEN SİYANÜR

### Nedir?

Aşırı yanıcı, renksiz gaz veya sıvı olarak bulunabilen bir maddedir. Yangın veya patlama sonucu zehirli duman çıkmasına yol açar.

## Sağlık üzerine etkisi

Gözlerde, deride ve solunum yollarında tahrişe neden olur. İnhalasyonu sonucu, şaşkınlık, baş dönmesi, sık nefes alma ve en sonunda solunum durmasına neden olur. Ayrıca, bu bileşik merkezi sinir sistemini etkileyerek solunum ve dolaşım bozukluklarına yol açar. Aşırı maruz kalma ölümle sonuçlanır. İnhalasyonu sonucu maddeye maruz kalınmasından hemen sonra temiz havaya çıkma ve deri ile gözlerin bol su ile yıkanması gereklidir. Deri ile temas sonucu 100 mg/kg veya intravenöz enjeksiyon

ile 1.1 mg/kg doz, maruz kalan kişilerin yarısını öldürmeye yeterlidir.

## NASIL UYGULANIRLAR?

Yukarıda bahsedilen kimyasal silahlar, balistik füzeler, roket, uçaktan atılan bombalar ve mayınlar ile uygulanabilmektedirler.

## ETKİ MEKANİZMALARI

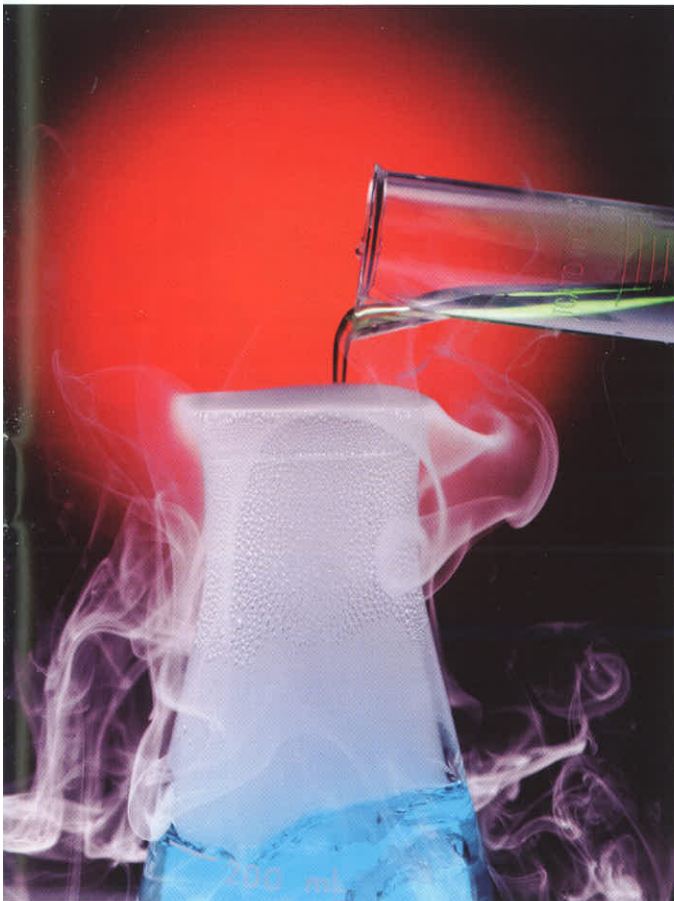
Bugün en tercih edilen sinir gazları, sinir sistemi tarafından kullanılan sinyal ileti sistemi üzerinde etki gösterirler. Bu maddeler, asetil kolinesteraz enzimini inhibe ederek, sinir hücreleri arasında iletiyi

sağlayan asetil kolinin maddesinin sinir terminallerinde birikmesine neden olurlar. Bu sayede, sürekli ileti nedeni ile sinirler devamlı uyarı gönderme durumundadır. Sonuçta, kaslar devamlı kasılma emrini alırlar ve solunum ile ilgili kasların paralizasyonu sonucu ölüm meydana gelir.

## SONUÇ

Yazımızda, kimyasal bir saldırıya maruz kalma durumunda yapılması gereken acil müdahalelerin neler olduğu, kimyasal silah tehlikesinin ne olduğu ve getireceği zararlar kısaca verilmiştir. Meslektaşlarımızın bu konudaki genel bilgilerine destek olmasının yanında çevresini de bilgilendirmeye yardımcı olacağına inanıyoruz.

**Yrd. Doç. Dr. Erden BANOĞLU**  
Gazi Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi



# eczacı ve parenteral beslenme

**H**emen her gün değişik etken madde içeren parenteral çözeltiler ve besin reçetelerini hastalarımıza vermekteyiz. Bu reçeteler ilk zamanlarda sadece basit serumları içeriyordu. Ancak son yıllarda hem sayıları hem de içerikleri arttı. Gelin, parenteral besin olarak kullanılmaya başlanan çözeltilerle ilgili bilgilerimizi artıralım.

## Parenteral Besin nedir?

Pek çok hastalık halinde parenteral beslenme, "Total Parenteral Nutrition (TPN)" tedavi edici veya tedaviyi destekleyici bir uygulamadır. Hastanın kendi kendine beslenemeyeceği aşağıdaki gibi durumlarda parenteral beslenme hayat kurtarıcı olabilir:

- şiddetli kusma,
- kemoterapiye bağlı mide bulantısı,
- yüz bölgesinde meydana gelen yaralanmalar,
- hastanın bilincinin yerinde olmaması,
- ameliyat sonrası, vb.

Ancak bu ilâçlara, uygulamadan önce ve uygulama sırasında büyük özen göstermek gerekir. Parenteral besinin sterilitesinden, dayanıklılığından ve içine karıştırılan diğer maddelerle geçimli olduğundan hastaya uygulamadan önce emin olmak gerekir. Aksi halde zaten durumu ağır olan hastada daha büyük sorunlar oluşabilir.

## Ne zaman uygulanır?

Hasta eğer ihtiyacı olan besin ve sıvıyı normal yollardan alamıyorsa parenteral beslenme uygulanır.

## Hangi yollarla uygulanır?

İki ana yolla hastaya uygulanır: Santral İnfüzyon (Boyun ve göğüs

bölgesindeki ana arterlerden)

### Avantajları:

Büyük hacimde uygulama yapılabilir, uzun süreli uygulama yapılabilir (örn: 1 ay).

### Dezavantajları:

Arter hasarına yol açabilir.

Periferel İnfüzyon (Kola veya bacağı yapılan uygulama gibi)

### Avantajları:

Santral infüzyonun mümkün olmadığı durumlarda uygulanır. Kısa süreli uygulama yapılabilir (örn: 1 hafta).

## Herkese aynı parenteral beslenme uygulanabilir mi?

Her hastanın parenteral beslenme'ye vereceği metabolik tepkiler farklı olacaktır. Hastanın kilosu, boyu hatta cinsiyeti verilecek parenteral

beslenmenin özelliklerinin değişmesine yol açacaktır. Hastalığın türü de parenteral beslenmenin içeriğini değiştirecektir. Yani her hasta için titiz bir çalışma sonucu uygun bir parenteral besin hazırlanır. ABD'de hastanelerde bu tip hesaplar genellikle eczacılar tarafından yapılmaktadır. İlgili personelin işini kolaylaştırmak için üzere internette bu işi kabaca yapan siteler bulunmaktadır. İşte size bir örnek:

## Parenteral Besinin içeriği nedir?

### Elektrolitler

Sodyum, potasyum, kalsiyum ve klorür gibi asit-baz dengesinde, hücre büyümesinde ve gelişmesinde ve daha birçok fizyolojik olayda görev alan önemli elektrolitleri içerir. Hastaya ve hastalığa bağlı olarak elektrolit miktarları değişecektir.





hususlara dikkat edilmektedir:

- İlaç infüzyon süresince parenteral besin içinde dayanıklı olmalıdır,
- İlaç parenteral besin içindeki yardımcı maddelerle ve parenteral beslenme'ye eklenen diğer ilaçlarla etkileşmeye girmemelidir,
- İlaç dozu parenteral beslenme uygulaması süresince değiştirilmemelidir.

### **Eczacının parenteral beslenme uygulamasındaki rolü**

Hastanın yaşı da elektrolit miktarının hesaplanmasında önemli bir unsurdur.

#### **Vitaminler ve eser elementler**

Vitaminler parenteral beslenme karışımlarının vazgeçilmez maddelerindendir. B1 vitamini eksikliği çoğunlukla ilk karşılaşılan eksiklik olmaktadır. Bunu K vitamini ve folik asit genelde takip etmektedir. Yetişkinler için hazırlanan parenteral besin, çocuklara doğrudan uygulanmaz çünkü yetişkinler için hazırlanan parenteral besinin taşıdığı koruyucular çocuklar için uygun olmayabilir.

#### **Besin takviyesi**

Çocuklara uygulanan parenteral beslenmeye takviye olarak L-sistein katılmaktadır. Çünkü bu eksiklik çocuklarda daha fazla görülmektedir.

#### **Başka ilâçların uygulanmasında taşıyıcı olarak kullanılma**

Parenteral beslenme başka ilâçların tatbikinde de taşıyıcı olarak çok sık bir şekilde kullanılır. Bu esnada şu

Ülkemizde, eczacı sadece hastaya parenteral beslenme çözeltisini taşıyan reçeteyi verirken görev yapmaktadır. Bu esnada, reçete sahibini kullanımı ile bilgilendirmesinde yarar bulunmaktadır. Ayrıca, bu tip sıvıların saklanma şartlarını dikkatle yerine getirmelidir.

### **PARENTERAL BESLENME ÇÖZELTİLERİ**

#### **Aminoasit Çözeltileri**

- AKE 1100 Glukozlu IV İnfüzyon solüsyonu (Fresenius)
- Freamine III Solüsyon (Eczacıbaşı-Baxter)

#### **Karbohidrat Taşıyan Çözeltiler**

- %10 Fruktöz Solüsyon (Biosel)
- %30 Dekstroz Solüsyon (Eczacıbaşı-Baxter)

#### **Lipid Taşıyan Çözeltiler**

- Ivelip IV İnfüzyon solüsyonu (Eczacıbaşı-Baxter)
- Lipofundin MCT/LCT %20

Emülsiyon (Irengün)

Liposyn II Emülsiyon (Abbott)

Lipovenös %10 Emülsiyon (Fresenius)

#### **Karbohidrat ve Elektrolit İçeren Çözeltiler**

- %10 Dekstroz
- % 3 Hipertonik NaCl
- % 5 Dekstroz %0.2 NaCl

#### **İnsan Albumini İçerenler:**

- Albumin-LFB Flakon (Er-Kim)
- Albuminar Solüsyon (Farma-Tek)
- Albumin Human Flakon (Berk)
- Human Albumin Serum (Eczacıbaşı-Baxter)
- Plasbumin Serum (Biem)
- Human Albumin Biagini Solüsyon (Onko)

#### **Ecz. Uğur Yazgan**

Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi



### **Güvenilmez**

Adamın biri gazetede iş ilanı üzerine gelmiş ve sırası gelince görüşmeye girmiş.

İş ilânında üniversite mezunu, iyi Fransızca konuşan, pazarlama konusunda tecrübeli bir yönetici arandığı yazıyormuş.

— Hoşgeldiniz, hemen başlayalım. Hangi üniversite mezununuz?

— Üniversite mezunu değilim.

— Öyle mi? O zaman yabancı dilinize güveniyor olmalısınız.

— Yabancı dil bilmem.

— Demek bilmiyorsunuz. O zaman tecrübenize güvenerek geldiniz.

— Pazarlama konusundan anlamam.

— O zaman niye geldiniz canım kardeşim?

— Bu işte bana güvenmeyin. Onu demeye geldim.

# burun kanamalarında eczacının rolü

**E**czaneler burun kanamalı hastaların kolayca ulaşabildikleri ilk yer olduğu için, burun kanamalarının mekanizması ve alınması gereken tedbirler açısından eczacının bilgi sahibi olması önemlidir. Çocuk ve yetişkinlerde yaygın görülen burun kanamaları bir çok durumda hekime gitmeden durdurulmakla beraber, bazen burun kanamaları kardiyovasküler veya solunum yolları ile ilgili daha ileri komplikasyonların işareti olabilir. Burun kanamalarını daha iyi anlamak için önce kısaca burunun anatomisini ve burun kanamalarının mekanizmasını inceleyelim:

## Burun anatomisi

Nazal kavitedeki kan damarları nemlendirme, ısının düzenlenmesi ve immün savunma gibi fizyolojik mekanizmalardan sorumludur. Burundaki belirli bölgeler burun kanamaları ile yakından ilgilidir. Burun boşluğunda üç arterin birleştiği bölge bunlardan en önemlisidir. Kiesselbach veya Little bölgesi olarak bilinen bu bölge burnun ön kısmında olan kanamalarla yakından ilgilidir. Burnun arka kısmından olan kanamalarla ilgili bölge ise, burnun arka kısmında sfenoid kemik ve damaktan, burun boşluğu yan duvarı

üzerindeki koni şeklindeki kemik bölgesindeki arterin giriş bölgesidir.

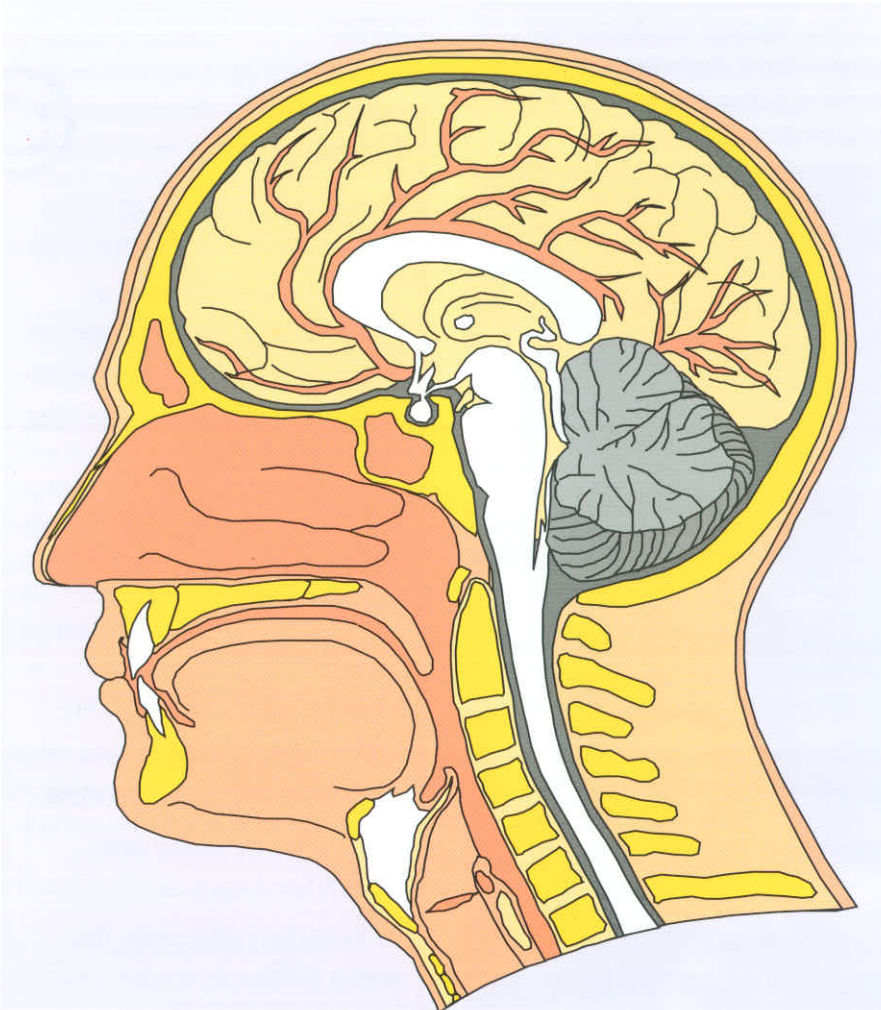
## Burun kanamalarının mekanizması

### Çocuklarda

Nazal kavitenin kanlanması iç ve dış boyun arterleri ile sağlanır. Çocuklar ve genç yetişkinler genellikle burnun ön kısmındaki Kiesselbach bölgesinde olan kanamalara maruz kalırlar. Eczacının, bu kişilerdeki burun kanamasının, burnun ön kısmındaki bu bölgeden kaynaklandığını bilmesi, burun delikleri üzerinden yapılan basınçla kanamaların durdurulabildiğini anlamasına yardım eder. Burun delikleri üzerinden yapılan basınç, bu bölgedeki arterleri sıkıştırarak burun kanamasının durmasını sağlar.

### Yaşlılarda

Yaşlılar, burnun hem ön hem de arka kısmından kanamalara maruz kalabilirler. Yaşlılarda, özellikle nazal kavitenin arka kısmındaki damarların esnekliğini kaybedip damar sertleşmesi (ateroskleroz) olabileceğinden bu bölgelerden kanamalar daha sık görülebilir. Bu tip kanamalar daha şiddetli olup hastaneye başvurmaya gerektirebilir. Ateroskleroz, kanamanın olduğu arterin kasılma ve büzülmesini önler ve kanamanın şiddetlenmesine neden olur. Tansiyon hastası olan yaşlılarda, bu durumda endişe ve panikten dolayı kan basıncının yükselmesi de kanamanın şiddetinin artmasına yardım eder. Genelde burun kanamalarının sebebi bilinmez ise de, lokal veya sistemik nedenlerle burun kanamaları da oluşabilir.



## Burun Kanamalarının Sebepleri

<b>Travma</b>	Mukoza yırtılması: Bazı durumlarda hayati tehlike arz edebilir.
<b>Enflamasyon</b>	En yaygın sebep üst solunum yolu enfeksiyonu, sinüzit, alerji, ilâçlar (kokain, nazal spreyley). Bu durumlarda, zorla burun sümkürmesi de kanamaya neden olabilir.
<b>Mukozanın kurumasına neden olan çevresel faktörler</b>	Kuru ve soğuk hava, kronik oksijen kullanımı, sigara içilmesi ve sürekli burun damlası kullanımı burun mukozasının kuruması nedenidir.
<b>Yabancı cisimler</b>	Burunda tıkanıklık ve tahrişe neden olabilecek partikül ve cisimler
<b>Neoplazma (tümör)</b>	İyi huylu tümörler: nazofarenks anjiyomu, papillom (epitelden gelişen iyi huylu tümör), hemanjiyom (kan damarlarından gelişen iyi huylu tümör). Yaygın habis tümörler: adenoid sistik karsinomu, melanom, skuamöz (yassı) hücre karsinomu. Belirtiler, aralıklarla görülen burun kanaması, aşırı burun akıntısı, koku duyusunda değişiklik ve burun tıkanıklığıdır.
<b>Anevrizma (damarın belli bir bölgesinde oluşan şişkinlik)</b>	Nadir baş ve boyun anevrizmaları kontrol edilemeyen ve aralıklarla görülen hayati tehlike oluşturabilen burun kanamalarına sebep olabilir.
<b>Kardiyovasküler hastalıklar</b>	Özellikle yaşlılarda ateroskleroz (damar sertleşmesi) ve hipertansiyon burnun arka kısmından kanamalara neden olabilir.
<b>Sistemik faktörler</b>	Sistemik faktörler Aşırı alkol tüketimi burun kanamalarının süresini uzatır. Kan diskrazisi (kanın şekilli elemanları arasındaki dengenin bozulması): trombositopeni, hemofili, von Willebrand hastalığı (anjiyohemofili: kapiller duvarındaki yapısal bozukluğa bağlı mukoza yüzeylerinden kanama ile belirgin kalıtsal hastalık). Antikoagülan ilaçlar. Kronik böbrek yetmezliği olan hastalar sebebi bilinmeyen şiddetli burun kanamalarına maruz kalabilirler. Kronik karaciğer yetmezliği olan hastalarda kan tablosundaki bozukluğa bağlı olarak burun kanamalarına maruz kalabilirler.

### Nükseden burun kanamaları

Nükseden burun kanamalarında, sebebin belirlenmesi ve tedavi edilmesi önemlidir. Sebep şunlar olabilir:

- üst solunum yolları enfeksiyonları
- kan pıhtılaşması sorunu
- nazal kavite tümörleri
- herediter hemorajik telanjiektazi (kapillerlerin genişlemesi ile deri ve mukozalardan kanama ile belirgin kalıtsal hastalık)

Ayrıca, özellikle gençlerde:

- nazofarenks anjiyomları (damar ve bağ dokusu karışımı iyi huylu tümör)

Nükseden burun kanamalı hastalar nazal kavitenin radyolojik ve hematolojik tam bir muayenesi için hekime başvurmalıdırlar. Bu nedenle, eczacının burun kanamalarının sebebinin ve mekanizmasını anlaması uygun müdahaleyi yapabilmesi ve tavsiyelerde bulunabilmesi açısından önemlidir.

### Burun kanamalarının sebepleri

Soldaki tabloda sebepler ve önemli hususlar özetlenmiştir.

### Eczacının rolü

Hastalar kolayca ulaşabildikleri eczacıdan sıklıkla sorunlarına çözüm ararlar. Bu nedenle, eczacının burun kanamalı hastalarda belirtileri dikkatle inceleyip tıbbi müdahale gerektiren vakaları ayırabilmeleri önemlidir.

Aşağıdaki durumlarda eczacı hastayı hekime yönlendirmelidir:

- Eğer burun kanaması 30 dakika içerisinde durmamış ve şiddetliyse,
- Burun kanaması sonucunda hasta halsizlik ve bayılma belirtileri gösteriyorsa ve tansiyon hastasıysa,
- Eğer kan koyu kırmızı renkte ise ve burnun arka kısmından boğaza kanama oluyorsa,

● Eğer hastanın kan tablosunda bozukluğa sebep olabilecek kalıtsal bir hastalığı varsa.

### Hastaya sorulacak sorular

Bazı ilâçların burun kanamalarının durmasını geciktirdiği unutulmamalı ve hastaya halen kullandığı ilâçlar sorulmalıdır. Bu ilâçların bir kısmı aşağıda gösterilmiştir:

Warfarin, aspirin ve non-steroid antienflamatuvar ilâçlar normal kan pıhtılaşmasını geciktirirler.

Antikolinergik ilâçlar, özellikle antipsikotikler (fenotiyazin) burun mukozasında kurumaya neden olarak nükseden burun kanamaları nedeni olabilirler.

Antihipertansif ilâçların da burun kanamalarına sebep olabileceği bildirilmiştir.

Diüretik ve metildopa kullanan hastalarda burun kanamaları görülebilmektedir.

Aşağıda, burun kanamalarına neden olabilecek veya kanamanın durmasını geciktirebilecek ilâçların listesi verilmiştir:

Alkol, antihistaminikler, aspirin, kan tablosu bozukluğuna yol açabilecek kemoterapi ilâçları, kokain, dipirodamol, diüretikler, heparin, nazal spreler (steroid veya antihistaminik), non-steroid antienflamatuvar ilâçlar, warfarin.

### İlk yardım

● Burun kanamalarında ilk müdahale yapılırken, kanla bulaşan patojenlerden dolayı (örneğin AIDS virüsü) gerekli tedbirler alınmalıdır. En azından, eldiven giymek, gereklidir.

● Hasta öne doğru eğilerek oturtulur ve başı öne doğru eğdirilir. Bu şekilde kanamanın boğaza doğru akması önlenir. Boğaza akan kan bulantı ve kusmaya sebep olabileceği için hastanın bu durumda olması önemlidir. Ayrıca aşırı kanamalarda,



yaşlılarda olabilecek solunum güçlüğü de önlenmiş olur.

● Hastaya, burun deliklerini yaklaşık 5 dakika sıkarak kanamanın olduğu arterlere basınç uygulaması söylenir. Bu süre sonunda hastaya basınç uygulamasını yavaşça bırakması ve kanamanın devam etmesi halinde bu uygulamayı tekrarlaması tavsiye edilir.

● Hastanın boğaz bölgesine doğru akan kanamayı yutmaması ve ayrıca bir süre sümürmemesi tavsiye edilir.

● Burun kemeri üzerine plastik bir torbaya konulmuş buz ile yapılacak soğuk kompres ile de kanayan damarlarda vazokonstriksiyon sağlanabilir. Burun içerisine de soğuk su kompresi uygulanabilir.

● Kanama süresince hastanın durumu dikkatle gözlenir ve aşırı kanama, kanın renginin koyu kırmızı olması, baygınlık hissi gelişmesi ve 30 dakikadan fazla süren kanamalarda hasta hekime yönlendirilir.

### Sonuç

Eczacılar yukarıdaki nedenlerden dolayı burun kanamaları vakalarında hastalara ilk müdahalede bulunabilecek ve belirtilere göre ilk yardım hizmeti sunabilecek kişilerdir. Bu sebepten kanaması olan hastaları dikkatle sorgulayıp belirtilere göre ya ilk yardım hizmeti sunmak ya da hastayı hekime yönlendirmek eczacının sorumlulukları arasındadır.

**Yrd. Doç. Dr. Erden BANOĞLU**  
Gazi Üniversitesi Eczacılık Fakültesi





# ilâçların etkinliğini değiştiren yeni teknolojiler kaplama ve salım özelliklerine göre preparatlar

**G**elişen teknoloji ile birlikte ilâç şekillerinin üretimi ve tasarlanmasında da yenilikler ortaya çıkmaktadır. Eczacının da gelişen bu teknoloji ile ilgili bilgilerini yenilemeye ihtiyacı vardır. Örneğin enterik kaplı bir preparatın 50mg.'lık dozunu kullanan bir hastanın 100mg.'lık dozu alıp ikiye bölerek kullanamayacağı belki eczacı tarafından hemen söylenebilecektir, ancak üzerinde MR veya SR yazan bir preparatta durum ne olacaktır? Hastalar genellikle eğer belli bir yaşın üzerindeyseler özellikle

tansiyon haplarında yaptıkları gibi ilâçları bölerek kendilerine göre bir doz ayarlama eğilimindedirler ve bu konuda eczacılara bazı sorular sormaktadırlar. Bu yazı, hem bu sorulara cevap verilebilmesini sağlamak hem de bu konudaki bilgileri tazelemek üzere hazırlanmıştır.

**2** 002 yılı verilerine göre Türkiye piyasasında yaklaşık 975 klasik tablet, 280 draje, 20 enterik tablet, 460 film tablet ve 55 lak tablet formunda preparat bulunmaktadır. Ayrıca yavaş veya kontrollü salım yapan preparatlar da piyasada bulunmaktadır (Zyban (Glaxo), Glocotrol (Pfizer) ve Adalat Crono (Bayer) gibi). Yeni ürünler de hızla piyasaya çıkmaktadır. 2003 yılında piyasada daha fazla kontrollü salım yapan ürün olacağı tahmin edilmektedir. Bu yüzden yeni gelişen teknoloji ile üretilen bazı preparatlar hakkında eczacının bilgilerini tazelemesi faydalı olacaktır.

## 1- Kaplama özelliklerine göre:

### 1- Şeker kaplama (Sugar coated):

Bunun için önce tablet çekirdekleri hazırlanır, daha sonra koruyucu kaplama ve alt tabaka ile kaplandıktan sonra şeker tabakası ile kaplanır.

Şeker kaplama genellikle çiğneme tabletlerine veya iyi çözünebilen maddelerin tabletlerine uygulandığından ayrıca salımı etkileyebilecek tabakaları kolaylıkla açıldığından veya çözündüğünden salım özelliklerini çok fazla değiştiren bir kaplama olarak görülmemektedir. Bir başka deyişle, çözünme özelliklerini değiştirmek için kullanılan bir kaplama değildir. Ancak hazırlamada bazı tabakaların fazla kalın yapılması böyle istenmeyen bir sonuca neden olabilir.

### 2- Film Kaplama

Film kaplama giderek daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Film kaplama işlemi daha basittir ve kolaylıkla

otomatik hale getirilebilir. Şeker kaplamadan daha kısa zamanda yapılabilir ve şeker kaplama ile tabletlerde ağırlık artışı %50 den bile fazla olabilirken, film kaplamada bu %2-6 dolaylarındadır. Film kaplamada kullanılan maddeler ve kaplama amacına göre film kaplama aşağıdaki tiplerde olabilir:

**a-Enterik (EC: Enteric Coated):** Bu amaçla en çok şellak, CAP, PVAP, hidroksipropil metil selüloz ftalat (HPMCP), Metakrilik asit ve esterleri (Eudragit L, Eudragit S) .

Kaplama mide ortamında açılmaz.

**b-Enterik olmayan:** Bu amaçla en çok metil selüloz (MC), etil selüloz (EC), hidroksi etil selüloz (HEC), metil hidroksi etil selüloz (MHEC), hidroksi propil selüloz (HPC), hidroksipropilmetilselüloz (HPMC), sodyum karboksil metil selüloz (NaCMC), povidon (PVP), polietilen türevleri (PEG'ler) kullanılır. Bu tip tabletler mide ortamında açılırlar.

### 3- Salım özelliklerini değiştiren kaplama (MRC: Modified Release Coating)

Bu kaplama tablet içerisindeki aktif madde veya maddelerin salım özelliklerini değiştirmek için kullanılır.

Genel olarak enterik kaplı olanlar ve kontrollü salım yapanlar olmak üzere iki grupta incelenir.

Enterik kaplı olanlar yukarıda da anlatıldığı gibi genellikle pH'ya bağımlı olarak görev yaparlar. Enzimatik olarak görev yapanlar da vardır. Bunlarda kaplama sadece barsak kanalında bulunan enzimlerle parçalanır. Ancak bunlarda biyolojik nedenlerden gelen sapmalar çok fazladır ve bazı olumsuz sonuçlar vermektedir. Pratikte çok sık olarak kullanılmamaktadır.

Diğer gurup ise özel kaplamayı gerektirir ve etkin maddenin dozaj şeklinden daha uzun bir sürede salımını sağlarlar.

## 2- Preparatların salım özelliklerine göre

### 1- Hemen (ani) salım yapan preparatlar (IR: Immediate Release)

Bunlar kolaylıkla salım yapabilen ve etkin maddeyi hemen ortama veren sistemlerdir. Kaplama içermezler veya kaplama salımda etkili olmaz. Piyasada bulunan tabletlerin büyük bölümü bu şekildedir.





## 2- Etkin maddesini salma özellikleri değiştirilmiş preparatlar (MR : Modified Release)

### 2-a-Enterik kaplı veya geciktirilmiş salım yapan (DR : Delayed Release) preparatlar:

Bu grupta daha önce anlatılan enterik kaplı preparatlar ve kolona hedeflenmiş (Colon targeted-CT-) preparatlar vardır. Kolona hedeflendirmede kaplama veya preparat kolona ulaşınca kadar etkin maddeyi salmaz ve kolon pH'sında çözünebilir (Eudragit NE 30D, Eudragit S, Eudragit L) maddelerle kaplama veya kolonda sindirilen veya kolonda bulunan enzimler veya mikroorganizmalar yardımıyla yıkılıp açılabilen maddelerle (galaktomannan, amiloz, pektin, guar-glaktomannan, pektin ve inulin çapraz bağlı formları) kaplama yapılır veya bu maddeler formülasyona yüksek oranda katılarak hazırlanır.

### 2-b-Kontrollü salım yapan preparatlar (CR)

Vücuda verildiğinde sabit bir kan seviyesi sağlayacak şekilde tasarlanmışlardır ve istenilen seviyeye ulaşmak için hemen salım

yapan bir yükleme dozunu, ulaşılan seviyeyi sabit tutmak için de kontrollü salım yapan bir sürdürme dozunu içerirler. Ancak pratikte yükleme dozu kişiden kişiye değiştiği ve hazırlama zorluğu olduğu için genellikle Sürekli etkili preparatlar (SR: Sustained Release) daha fazla tercih edilmektedir. Yine bunun gibi Uzatılmış etkili preparatlar (ER : Extended Release, PR: Prolonged Release) daha fazla ilgi görmektedir. Bu sistemlerde salım hızı değişik yollarla kontrol edilebilmektedir.

### 2.b.1- Çözünme kontrollü sistemler:

Bu preparatlarda salım, çözünmenin kaplamalarla (bu kaplamalar ardi ardına çözünerek veya değişik kalıklarda olan ve çözünen kaplamalarla sağlanır) veya çözünen matriks ile kontrol edilir.

#### 2.b.1.a- Kaplama ile kontrolün sağlandığı sistemler:

Bunlarda kaplama hem preparat içine giren suyu hem de çözünen etkin maddenin dışarı çıkmasını kontrol eder.

#### Örnekler

Adalat crono nifedipin içerir. İç çekirdekte etkin madde, HPMC, laktoz, mısır nişastası, çapraz bağlı povidon,

mikrokristal sellüloz vardır ve hızlı salım yapar, kontrollü salım yapmayı sağlayan film tabakasında ise etkin madde, HPMC, PEG ve demir oksit vardır, bu tabaka yavaş salım yapar.

Zyban önceleri antidepresan olarak piyasaya çıkarılmış ama şimdi nikotin bağımlıları için hazırlanan ve bupropion HCl içeren bir üründür. Tabletlerde etkin maddenin yanında karnauba mumu, sistein HCl, HPMC, mikrokristal sellüloz ve PEG gibi maddeler içerir yavaş salım

yapar. Tabletler film kaplıdır.

### 2.b.1.b- Matriksten çözünmenin olduğu sistemler:

Bunlarda matriksten çözünme ve bu şekilde salım hızının kontrolü söz konusudur.

### 2.b.2- Difüzyon kontrollü sistemler

Bunlarda etkin maddenin salımı ya bir depo içinden olur ve en dışta çıkış hızını kontrol eden membran veya şişebilen polimer vardır veya çözünmeyen bir matriksten etkin maddenin difüzyon ile kontrollü olarak salınması söz konusudur.

#### 2.b.2.a- Depo içeren sistemler

Bunlarda etkin madde preparat içindeki depodadır.

#### 2.b.2.b- Matriks sistemler

Bunlarda etkin madde bir matriks içine yerleştirilmiştir ve buradan diffüzyonla salınır.

### 2.b.3- Vücutta yıkılabilen/ parçalanabilen maddelerle veya difüzyon ve çözünme kontrollü sistemlerin karışımı olan sistemler

Vücutta yıkılabilen sistemler ise mekanizmaları ve denklemleri daha da karışık sistemlerdir ve bunlarda da çözünme ve/veya diffüzyon

olayının içine girmektedir. Fakat prensip olarak vücutta çeşitli etmenlerle (enzim, pH vs.) yıkılan polimer içinde barındırdığı ilâcı, yıkılma hızıyla orantılı olarak salmaktadır. Sistemin karmaşıklığı ve biyolojik sapmaların çok olması sistemin kullanılmasına sınırlama getirmektedir.

### 2.b.4- Ozmotik basınç kontrollü sistemler

Bu sistemlerde yarı geçirgen zar suyun içeri girmesine izin verir ve içerde artan basınç nedeni ile dışarı etkin madde çıkar. İki membran arasında ozmotik maddenin bulunduğu sistemler de vardır. Etkin maddenin salımı içeriye suyun girmesine ve ozmotik basıncın oluşmasına bağlıdır. Piyasada bulunan Glucotrol XL tabletleri sulfonil üre gurubu antiglisemik glipizit içeren uzun etkili bir preparattır. Yapısında etkin maddenin yanında polkietilen oksit, HPMC, NaCl, selüloz asetat, PEG içerir.

### 2.b.5- İyon değiştirici reçinelerle hazırlanan sistemler

Bu sistemlerde reçineye bağlı ilâç vücutta bulunan iyonlarla yer değiştirerek kontrollü olarak salınır.

Sonuç olarak kaplı olan ve hele sürekli etkili, kontrollü salım yapan preparatların özel preparatlar olduğu hastaya iyice anlatılmalı ve hemen salım yapan preparatlar haricinde (hatta mümkünse onların bile çünkü en azından elle kırma sonucu preparat üzerindeki mikrobiyolojik ortamın değiştiği ve kırılmadan, blisterinden çıkarılmadan önceki haliyle aynı saklama koşullarına sahip olmayacağı konusunda hasta uyarılmalıdır) yukarıda anlatılanlar gibi olan tüm preparatların ancak orijinal halleriyle kullanılabilmesi hastaya mutlaka söylenmelidir. Bu tür preparatlar için hastaya ek bilgiler verilmelidir. Bazı kişilerce matris tipi preparatların kırılarak kullanılabilmesi iddia edilse bile bu preparatın salım özelliklerini, salım yüzeyini ve matris yapısını zedeleyen

bir işlem olduğu için kesinlikle önerilmemelidir.

**Daha ayrıntılı bilgi için aşağıdaki kaynaklara müracaat ediniz:**

Kontrollü Salım Sistemleri (editör: prof.Dr. Ayla GÜRSOY) Elam Bilgisayar Basım ve Ambalaj San. Tic. Ltd. Şti., İstanbul-2002.

Prof. Dr. İlbeyi AĞABEYOĞLU "Kontrollü salımın farmakokinetik temelleri" sayfa 7-20.

Lisa Brannon-PEPPAS, Nicholas PEPPAS "Kontrollü salım sistemlerinde kullanılan polimerler" sayfa 21-41.

Prof. Dr. Yılmaz ÇAPAN "Kontrollü salım sistemlerinin salım mekanizmaları ve kullanım yolları" sayfa 41-65.

Prof. Dr. Betül DORTUNÇ "Kolona ilâç taşıyan sistemler" sayfa 283-298.

**Yrd. Doç. Dr. Tuncer DEĞİM**

Gazi Üniversitesi Eczacılık Fakültesi

