

# ***Kan Kaybı Sonrası Volüm Replasmanı***

**Prof. Dr. Öner Süzer**

**Cerrahpaşa Tıp Fakültesi**

**Farmakoloji ve Klinik Farmakoloji Anabilim Dalı**

**[www.onersuzer.com](http://www.onersuzer.com)**

# *Volüm replasmanı solüsyonu endikasyonları*

- Hipovolemi ve şok
- Cerrahide kan kayıpları
- Akut normovolemik hemodilüsyon
- Otolog kan transfüzyonu
- Spinal veya epidural anestezide hipotansiyonun profilaksisi
- Akciğer-kalp ve diyaliz cihazlarında priming solüsyon olarak
- Terapötik hemodilüsyon
- Lökaferaz

# Şok sınıflaması

	Sınıf I	Sınıf II	Sınıf III	Sınıf IV
<b>Kayıp</b> Yüzde Volüm	<15 <0,75 L	15-30 0,8-1,5 L	30-40 1,5-2,0 L	>40 >2,0 L
<b>Kan</b> <b>basıncı</b> Sistolik Diyastolik	Değişmez Değişmez	Normal Artmış	Düşük Düşük	Çok düşük Çok düşük
<b>Nabız</b>	Hafif taşikardik	100-120	≈ 120 (zayıf)	>120 (çok zayıf)

# Şok sınıflaması

	Sınıf I	Sınıf II	Sınıf III	Sınıf IV
Kapiller dolum	Normal	Yavaş	Yavaş	Farkedilmez
Solunum sayısı	Normal	Normal	Takipne	Takipne
İdrar miktarı (mL/saat)	> 30	20-30	10-20	0-10
Ekstremiteler	Normal renkte	Soluk	Soluk	Soluk ve soğuk
Deri	Normal	Soluk	Soluk	Gri
Mental durum	Uyanık	Anksiyete veya agresyon	Anksiyete, agresyon, uykuya meyil	Uykulu, konfüze veya bilinçsiz

$$\text{Şok indeksi} = \frac{\text{Kalp hızı}}{\text{Sistolik arter basıncı}}$$

Şok indeksi	İntravasküler kayıp
≈ 0,5	% 0
≈ 0,8	% 10-20
≈ 1,0	% 20-30
≈ 1,1	% 30-40
≈ 1,5	% 40-50

Kan kaybı	Kritik değer	Klinik sonuç
$\leq 0,5$ L	Yok	Yok
0,5 - 1,5 L	İntravasküler volüm <%90	Venöz dönüş ↓ Kardiyak output ↓
1,5 - 2 L	Hct <%30 Hb <10 g • dL <sup>-1</sup>	Oksijen taşıma kapasitesi ↓
2 - 3 L	Kolloid osm. basınç <20 mmHg	İnterstisyel ödem
3 - 4 L  > 4 L	Pıhtılaşma faktörleri <%30  Trombositler <50.000 • mm <sup>-3</sup>	Pıhtılaşma bozukluğu

# Sıvı replasmanı

Sınıf	%	L	Modifiye sıvı jelatin	Ringer laktat
I	<15	< 0,75	0,5-1,0 L	0,5 L
II	15-30	0,8-1,5	1,0-2,0 L	1,0-2,0 L
III	30-40	1,5-2,0	2,0-2,5 L	2,0 L
IV	>40	> 2,0	>2,5 L	2,0 L

## *Kan komponenti tedavisi*

Kanama	Krs	Kol	EK	HA	TDP	Tro
$\leq 1,5$ L	+	+	-	-	-	-
1,5-2,0 L	+	+	+	-	-	-
2,0-3,0 L	+	+	+	(+)	-	-
3,0-4,0 L	+	+	+	-	+	-
$> 4,0$ L	+	+	+	-	+	+



## *Kontrollü hemodilüsyon*

- Hematokriti, oksijen eksikliğine yol açmadan normal değerlerin altında tutmaktır.

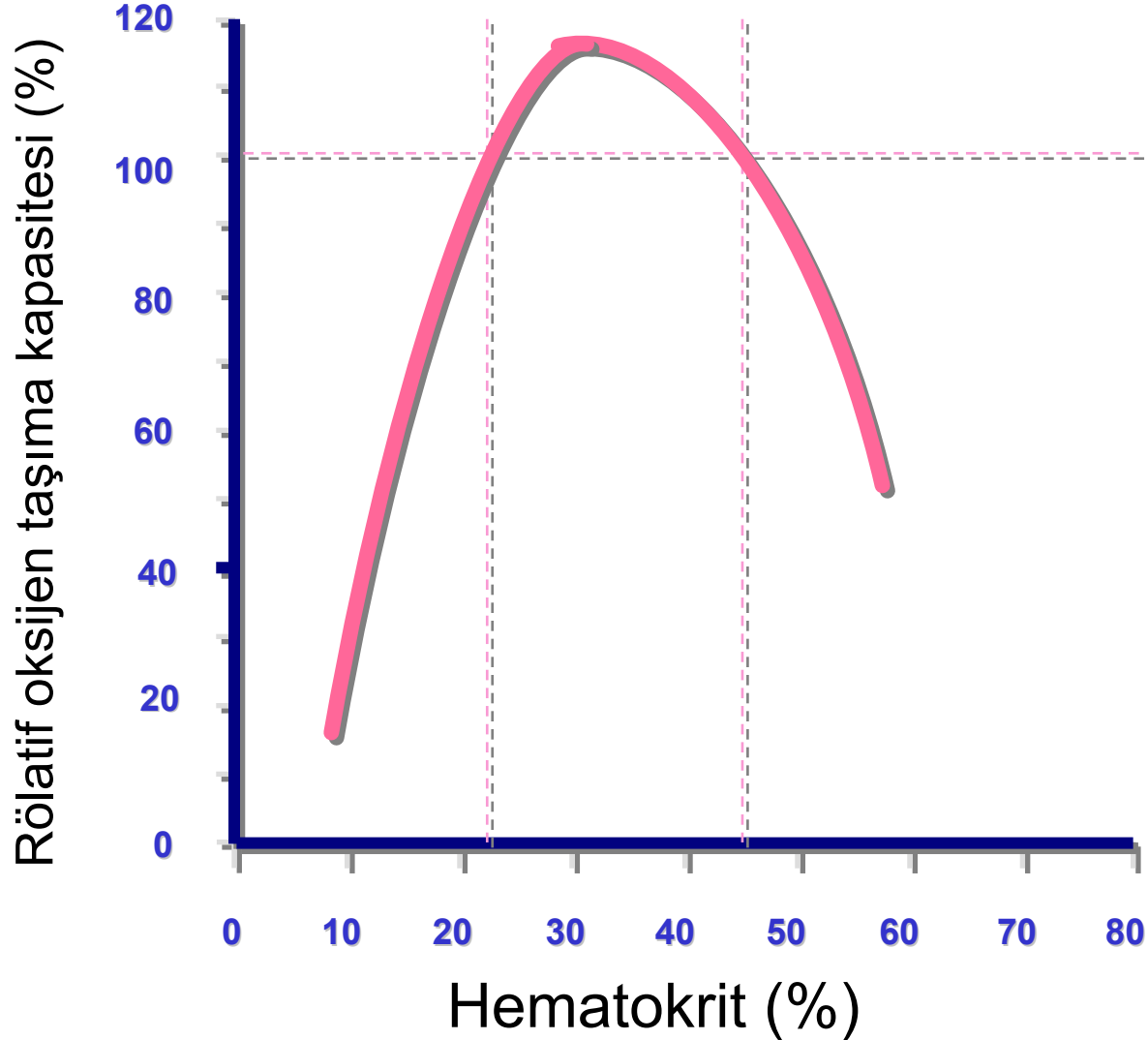
## *Amaçları*

- Mikrosirkülasyonu iyileştirmek
- Oksijen sağlanmasını arttırmak
- Kan ve kan komponentlerine ihtiyacı ve bunlara bağlı riskleri azaltmak
- Normovolemiyi sağlamak

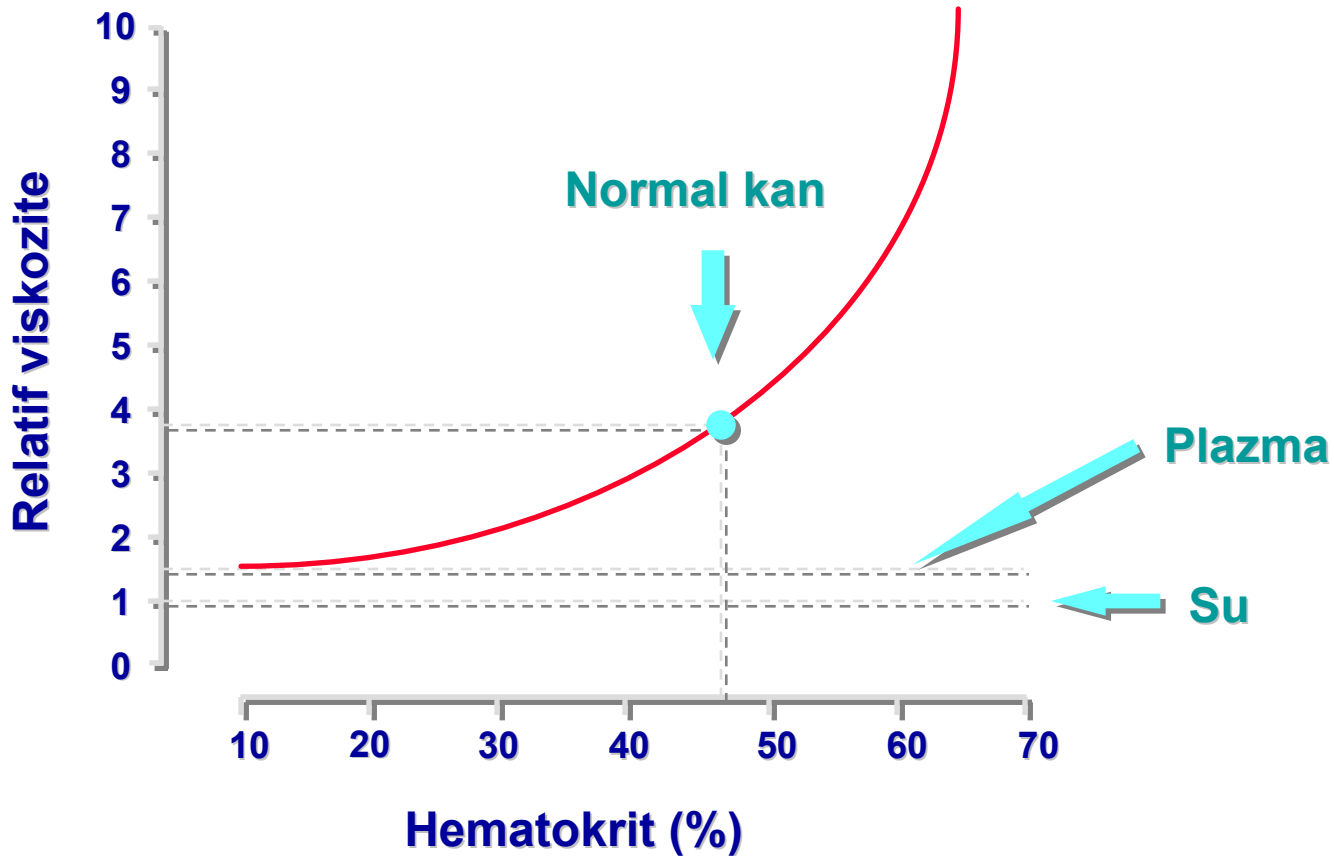
## *Gerek şartı*

- Hastanın kalbinin  $\text{CaO}_2$  düşüşüne atım hacmini arttırarak cevap verebilmesidir.

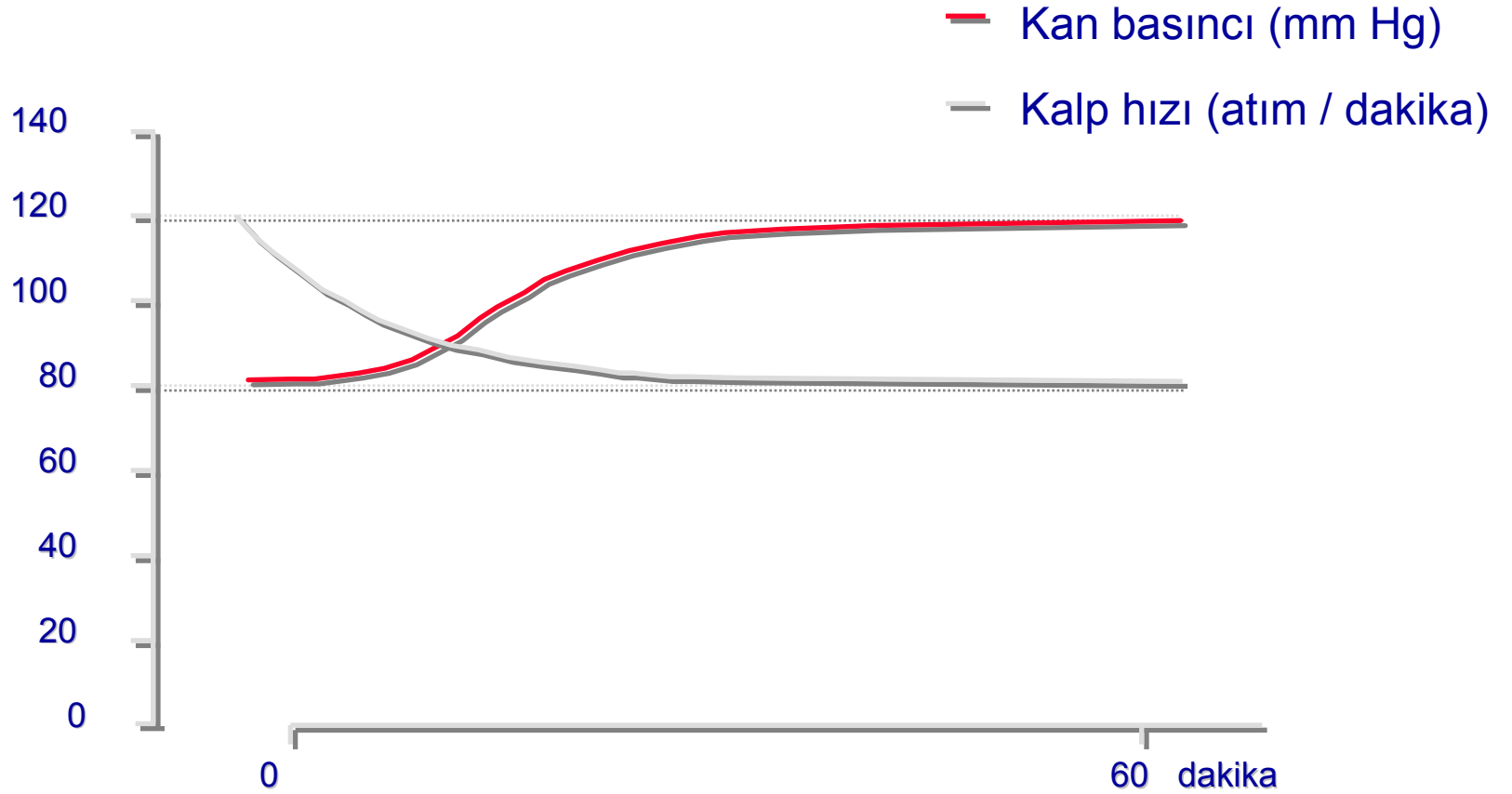
# Hematokrite göre relatif oksijen taşıma kapasitesi



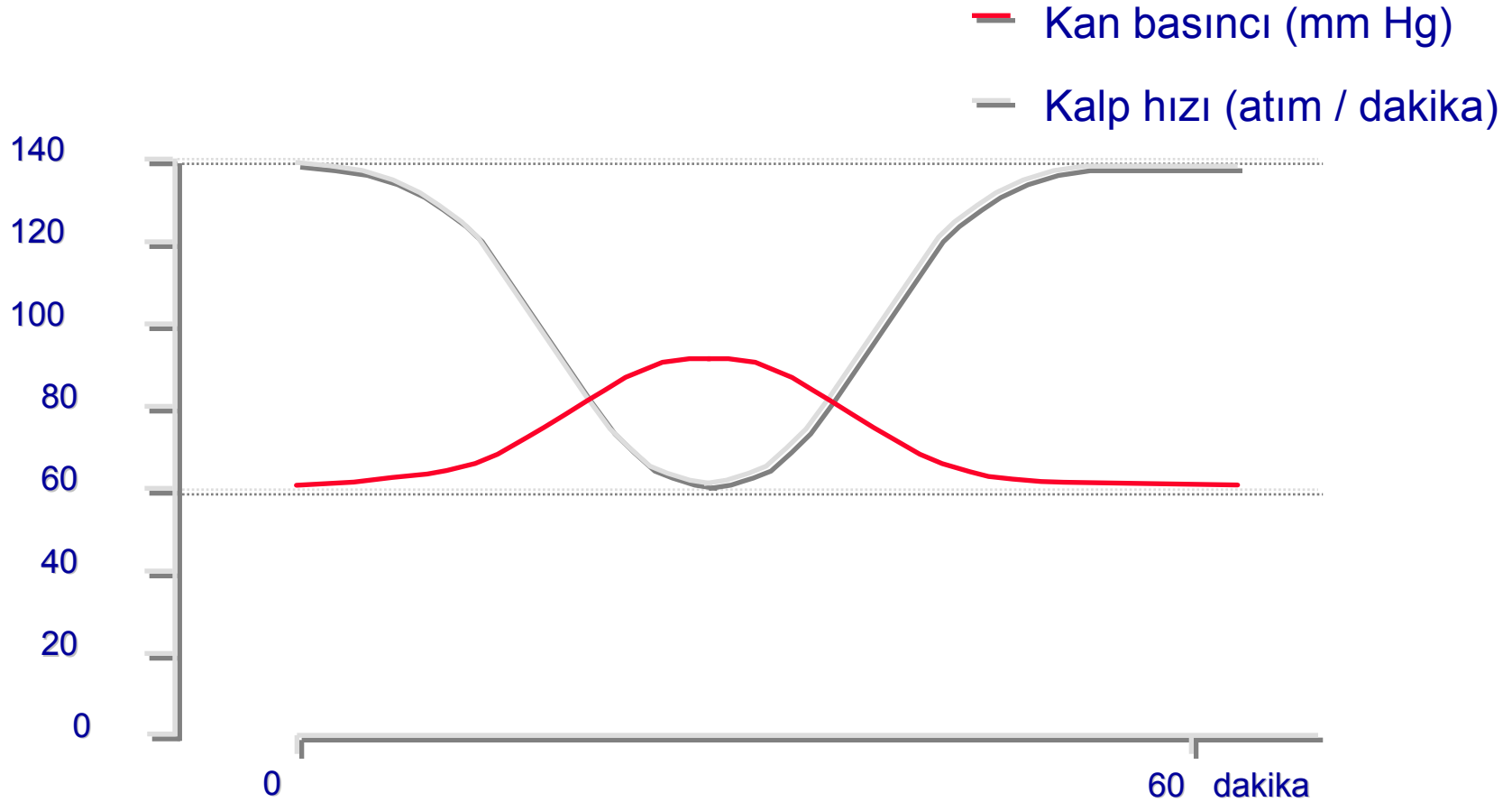
# Hematokrite göre relatif viskozite



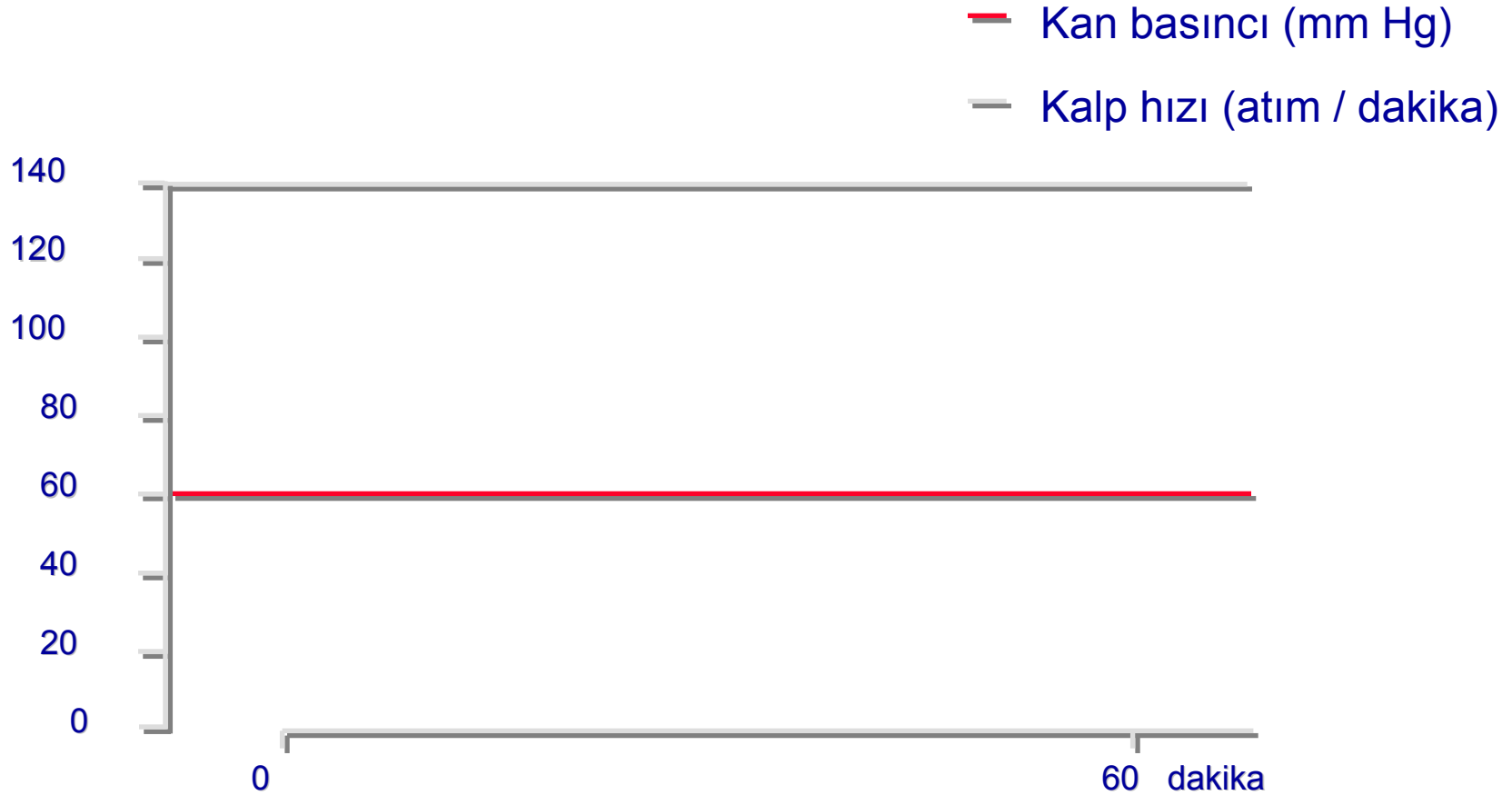
# Sistolik kan basıncı ve kalp hızı



# Sistolik kan basıncı ve kalp hızı



# *Sistolik kan basıncı ve kalp hızı*





# *Hacim tamamlama sıvıları*

## Kristalloidler

Ekstraselüler sıvı kayıplarını karşılar

## Örnekleri

Ringer laktat  
Hartman solüsyonu

## Kolloidler

İntravasküler volüm kayıplarını karşılar

## Örnekleri

### *Doğal kolloidler*

İnsan albumini  
Plazma protein solüsyonu

### *Sentetik kolloidler*

Jelatin türevleri  
Dekstranlar  
Hidroksietil nişastalar

# Jelatinler

Kollajen



Jelatin



Süksinik anhidrat



**Modifiye sıvı jelatin**

- Çapraz bağlı değildir.
- Negatif yüklüdür.
- Molekülü çekilmiş şekildedir.

Heksametilen-diisosiyanat



**Polijelin**

- Çapraz bağlıdır.
- Hafif negatif yüklüdür.
- Molekülü yuvarlak şekillidir.

# Dekstranlar

Sakkaroz



Dekstranlar



## Dekstran 1

- Anafilaktoid reaksiyonların profilaksisi için hapten.

## Dekstran 40

- Mikrosirkülasyonun iyileştirilmesi.
- Primer volüm replasman solüsyonu değil.

## Dekstran 70

- Volüm replasman solüsyonu.

# Hidroksietilnişastalar (HES)

Amilopektin



Hidroksietilasyon,  
hidroliz, parçalama



HES 450/0,7

- Yüksek molekül ağırlıklı, yüksek substitisyon dereceli.
- Volüm replasmanı için.

HES 200/0,5

- Orta molekül ağırlıklı, düşük substitisyon dereceli.
- Volüm replasmanı için.

HES 130/0,4

- Düşük molekül ağırlıklı, düşük substitisyon dereceli.
- Volüm replasmanı için.

$$\text{Volüm etkisi (\%)} = \frac{\text{İnfüzyondan sonra kazanılan intravasküler volüm}}{\text{İnfüzyon yapılan volüm}} \times 100$$

$$\text{Etki süresi (saat)} = \text{Volüm kaybından sonra tam kompensasyonun sürme zamanı}$$

# *Sentetik kolloidlerin karşılaştırmalı özellikleri*

	Modifiye sıvı jelatin	Polijelin	Dekstran 70	Dekstran 40	HES 200/0.5	HES 130/0.4
MA	35.000	30.000	70.000	40.000	200.000	130.000
İçeriği (g/l)	40	35	60	100	60/100	60
Volüm etkisi (%)	≈100	≈70	100-140	140-175	100/140	100
Etki süresi (saat)	3-4	≈1	5-6	3-4	4-5	3-4
Vücutta kalma	Günler	Günler	Haftalar	Haftalar	Haftalar	Günler

# Sentetik kolloidlerin yan etkileri

	Jelatinler	Dekstranlar ve HES
Böbrekler üzerine etkileri	Diüretiktirler	Diüretiktirler ancak oligüri ve anüri yapabilirler
Dolaşım yüklenmesi riski	Düşüktür	Hiperkolloidoosmotik olanlarda yüksektir
Kan pıhtılaşmasını	Etkilemezler	Azaltırlar
Kanama zamanını	Etkilemezler	Uzatırlar
Trombositleri	Etkilemezler	Aggregasyonu azaltırlar
Kan krosu ve gruplandırmasına etkileri	Yoktur	Vardır

# *Anafilaktoid reaksiyonlar ve tedavileri*

<b>Derece</b>	<b>Semptomlar</b>	<b>Tedavi *</b>
Hafif I	Deri reaksiyonları	Antihistaminikler
II	Taşikardi, kan basıncı düşmesi	Antihistaminikler ve kortikosteroidler
Ağır III IV	Şok, bronkospazm Solunum ve kalp durması	Resüstasyon, adrenalin, kortikosteroidler vs.

\* İnfüzyon hemen kesilmelidir.



# *Anafilaktoid reaksiyon insidansları*

	Albumin	Modifiye sıvı jelatin	Polije- lin	Dekstran 40	Dekstran 70	HES 450/0,7
İnfüzyon sayısı (U)	60.048	120.531	6151	51261	35621	16405
Reaksiyon derecesi						
I	0,003	0,050	0,065	0,004	0,020	0,030
II	0,005	0,018	0,033	0,002	0,032	0,049
III	0,002	0,007	0,049	0	0,014	0,006
IV	0,002	0,001	0	0,008	0,069	0

# *Gelofusine*<sup>®</sup>

(modifiye sıvı jelatin)

## ENDİKASYONLARI

- Hipovolemide volüm replasmanı
- Hemodilüsyon
- Ekstrakorporeal dolaşım sistemlerinde priming solüsyon olarak
- Spinal veya epidural anestezide hipotansiyonun profilaksisi

# *Gelofusine*<sup>®</sup>

(modifiye sıvı jelatin)

## KONTRENDİKASYONLARI

- Dolaşım yüklenmesi
- Gelofusine<sup>®</sup>'e karşı bilinen alerji

# *Gelofusine*<sup>®</sup>

(modifiye sıvı jelatin)

## **BİLEŞİMİ ve ÖZELLİKLERİ**

Modifiye sıvı jelatin (g/dL)	40
Ortalama molekül ağırlığı (dalton)	30.000
Sodyum (mmol/L)	154
Kalsiyum (mmol/L)	≤0,04
Klor (mmol/L)	120
Kolloid osmotik basınç (mm Hg)	33,3
pH	7,4
Osmolarite (mOsm/L)	274

# *Gelofusine*<sup>®</sup>

(modifiye sıvı jelatin)

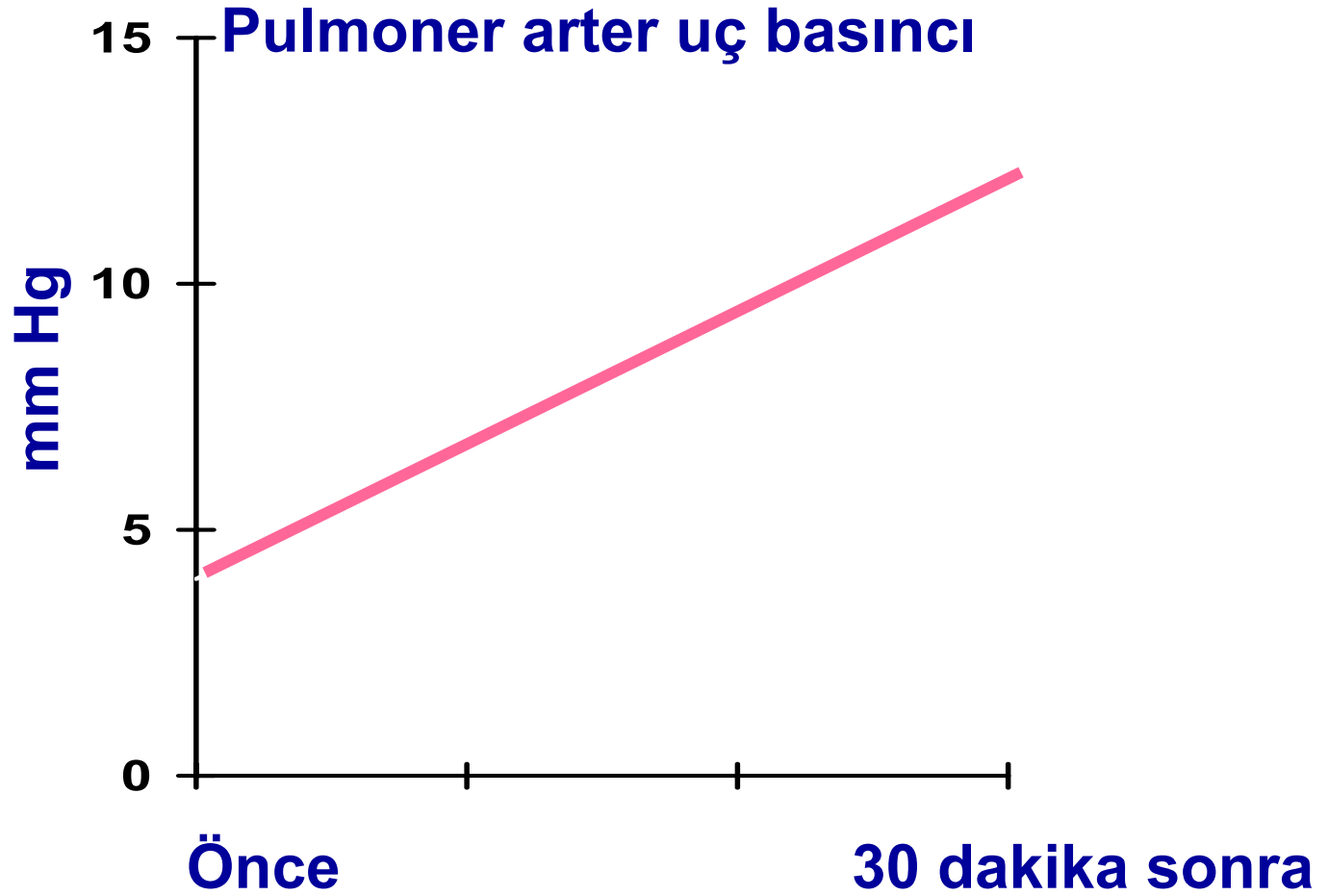
## DOZAJI

- Gerektiđi kadar. Literatürde günde 14,5 litreye kadar kullanımı tanımlanmıştır.

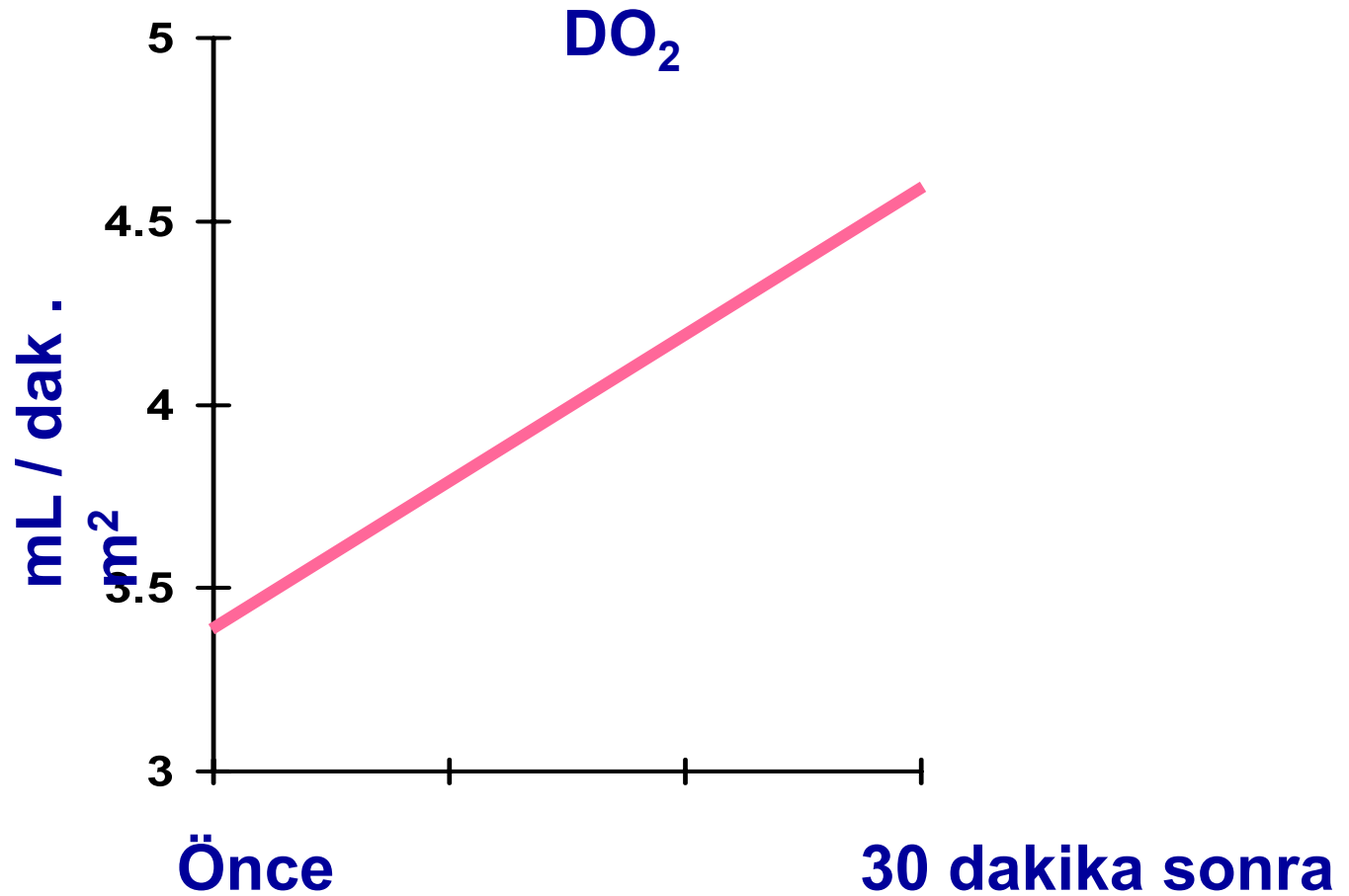
## İZLEMİ

- Nabız
- Kan basıncı
- Diürez
- Hematokrit

## *Etkinliđi*

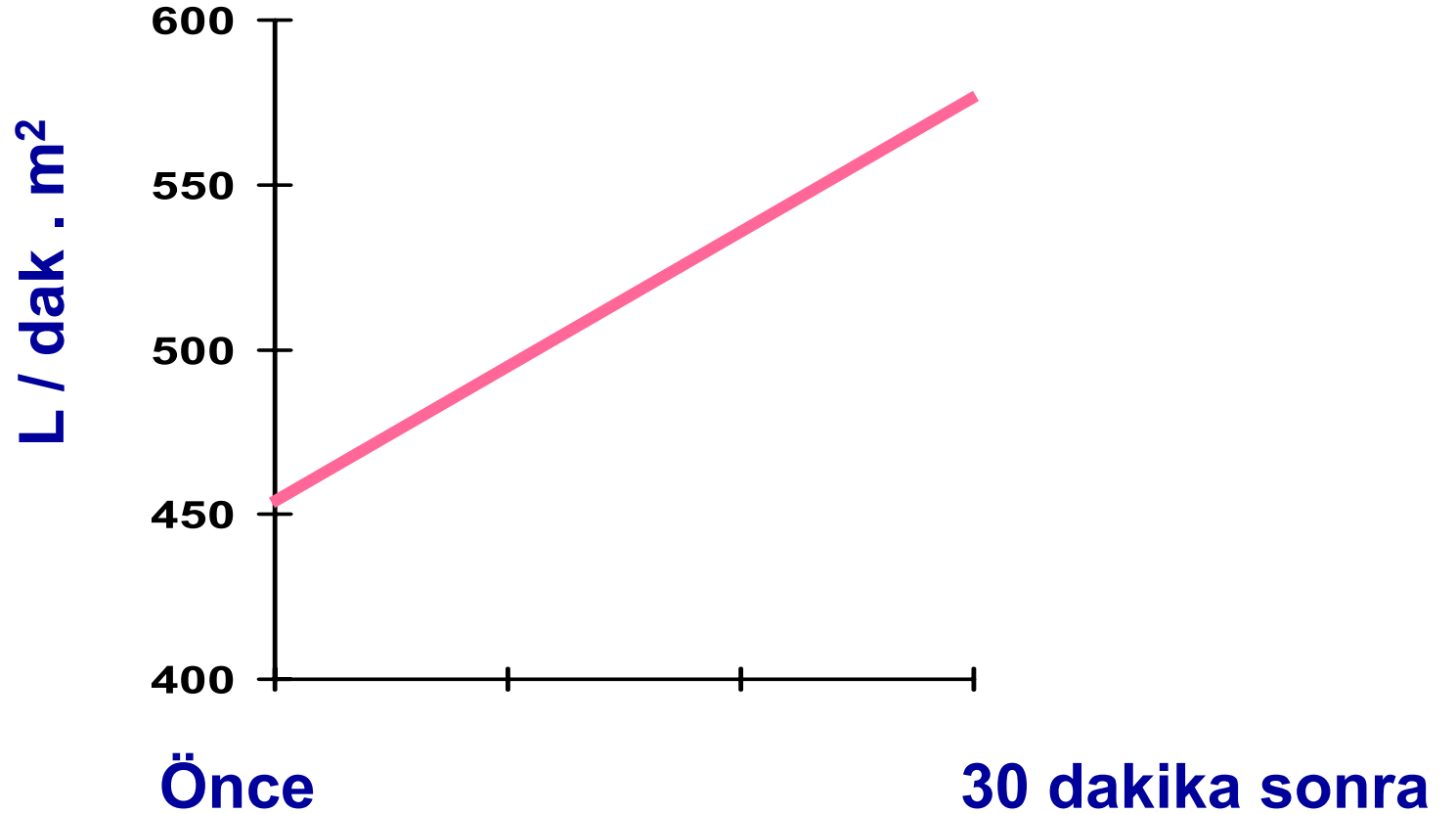


# *Etkinliđi*



# *Etkinliđi*

## Kardiyak indeks





# *Teşekkürler*

*Sunuyu [www.onersuzer.com](http://www.onersuzer.com) adresinden  
kopyalayabilirsiniz.*