



TRAVMADA SIVI RESÜSİTASYONUNDA YENİ GELİŞMELER

Dr. Mehmet ERYILMAZ

GATA Acil Tıp AD

“ Fluid Resuscitation
is a cornerstone in the treatment of
the trauma patient.”

Kenneth Swank, M. D.

Giriş

- Kanama kontrolü ve sıvı resüsitasyonu travmalı olgulara yaklaşımda en öncelikli konulardandır.
- Hem askeri hem de sivil travmalarda önlenabilir ölümlerin en sık nedeni egzangine edici kanamalardır.
- Optimal resüsitasyon stratejisinde hala ne zaman, kim ve nasıl bir resüsitasyon uygulanacağı tartışılmaktadır.

Geçmiş

- Vietnam Savaşı sırasında agresiv kristaloid resüsitasyonu popüler idi {Shires, Moyer, Moss}
- Bu dönemde gerçekleştirilen çalışmalarda bol miktarda izotonik kristaloid infüzyonunun sağ kalımı artırdığı, resüsitasyon sıvılarının sadece intravasküler sıvı kaybının replasmanı değil aynı zamanda interstisiyel defisitlerinde tamamlanmasına neden olduğu iddia edilirdi.
- Araştırmacılar kan kaybının üç katı miktarda sıvı kristaloid infüzyonunun sağlanması gerektiğini, ciddi şok olgularında bu oranın sekiz kata kadar çıkması gerektiğini önerirlerdi.

Geçmiş

- Bu dönemdeki teknolojik olanakların ve ulaşılabilen bilgilerin ışığı altında araştırmaların odaklandığı yer fizyolojik çalışmalar idi. Ve tüm amaç intravasküler sıvının restorasyonu ve interstisiyel alandaki sıvı defisitlerinin giderilmesi idi.
- Temelde bir damar yolu açılması ve erken sıvı resüsitasyonunun başlatılması çok önemli bulunuyordu.
- ATLS kursu travma bakımında standardizasyonu sağlamayı amaçlamaktadır. Başlangıçta ATLS’de şoklu olgularda eritrosit süspansiyonu transfüzyonunu takiben 2 L kristaloid infüzyonunu önermekte idi.
- Son versiyonlarda şokta olup olmadığına bakılmaksızın tüm travmalı olgularda 2 L ya da daha fazla Ringer Laktat infüzyonu önerilmektedir.

Sıvı Tedavisi

- Hangi Hastaya ?
- Nerede ?
- Hangi Yolla ?
- Hangi Sıvıları ?
- Ne Zamana Kadar ?
- Gelecek ?

Hangi Hastaya ?

“ Aksi İspatlanmadıkça Hipotansiyonu Olan
Bir Travma Hastasında Hemoraji Olduğu
Düşünülmelidir.”

Kenneth Swank, M. D.

Konsept ...

- Yaralanmanın Tipi

KÜNT

PENETRAN

İnternal veya Kontrol Edilemeyen Bir Kanama Varsa
Hasta Hızla Değerlendirmeli ve Kesin Cerrahi İçin Sevk
Edilmelidir.

Prehospital fluid resuscitation of the patient with major trauma

Paul E. Pepe, MD, MPH, Vincent N. Mosesso, Jr., MD, Jay L. Falk, MD

Prehospital Emerg Care 2002

Hangi Hastaya ?

- Künt travmalı hastalarda tabloya özellikle şiddetli kafa travması eşlik ediyorsa **kliniik bulgulara göre serebral perfüzyon devamlılığını sağlayacak kadar** sıvı infüzyonu yapılmalıdır.

(serebral-pulmoner ödem ve sekonder hemoraji riski)

Hangi Hastaya ?

- Penetran Travmalarda;
 - Nabız Alınamıyor,
 - Bilinç Kaybı gibi terminal dönem bulguları var ise hızlı sıvı infüzyonuna başlanmalıdır.
- Aksi takdirde, özellikle penetran gövde yaralanmalarında sıvı kısıtlamasına gidilmelidir

Prehospital fluid resuscitation of the patient with major trauma

Paul E. Pepe, MD, MPH, Vincent N. Mosesso, Jr., MD, Jay L. Falk, MD

Prehospital Emerg Care 2002

Hastane Öncesi Sıvı Tedavisi

- 1918 ‘de Cannon ve ark.ları “Ulaşılamayan ve kontrol edilemeyen kan kayıplarında cerrahi tedaviye kadar intravenöz sıvı tedavisi uygulanmaması gerektiğini iddia etmişlerdir.
- “*Bickel WH, Wall MJ, Pepe PE, et al. Immediate versus delayed fluid resuscitation for hypotensive patients with penetrating torso injuries N Engl J Med 1994;331:1105-9.*”
- Gecikmiş sıvı tedavisi uygulanan grupta % 70 ‘e % 62 ‘lik bir sağkalım tespit edilmiştir ($P=0.04$)

“Kontrollü hipotansiyon”



**Cerrahi olarak kanamanın kesin kontrolü sağlanana
kadar penetran gövde yaralanmalarında faydalı
olabilir**

Resüsitasyon Hasarı

- Committee on fluid resuscitation for Combat Casualties. Fluid Resuscitation: State of the science for treating combat casualties and civilian trauma. Report of the Institute of Medicine. Washington: National Academy Press. 1999.
- Masumiyet ??? Sitotoksik Etki..
- Hücresel Hasar
- Akut Akciğer Hasarı
- Ringer Laktat + D ve L Isomer / Keton ve Prüvat

Hücresel Regülasyon ve Fonksiyon

- Sıvının İçeriği,
- Sıvının Tonisitesi
- Sıvının Uygulanma Süresi
- Ortaya Çıkan Hücrelerin Tipi
- Enfeksiyon / İnflamasyon Varlığı/Yokluğu
- İkincil Travmanın Varlığı / Yokluğu
- Sıvı Uygulamasının Zamanlaması

Nerede ?



Nerede ?



- Alanda..
- Ambulansta..
- Acil Serviste..
- Ameliyathanede..

IMMEDIATE / DELAY

7 Çalışma İncelendiğinde;

2 RCT

Immediate / Delay

598 RCT Px % 70 v % 62 p = 0.04

2 RCT

Volüm

2 Review

İnsan ve Hayvan

1

Gözlem

Joint Royal Colleges Ambulance Liaison Committee (JRCALC)

Hangi Yolla ?

Sıvı Resüsitasyon Yolları

- IV Yol

- Rosetti et al

- AS Personeli IV Yol için % 24 olguda en az 10 dk
 - AS Personeli IV Yol için % 6 olguda başarısız

- Sublingual Yol

- Endobronşial Yol

- İntrakardiyak İnjektasyon

- İntraosseöz Yol

- Intraperitoneal Yol



Intravenöz Kateter Yerleştirme Endikasyonları

Her hangi bir anstabil veya potansiyel olarak anstabil olan bir hastaya

- Hızla tıbbi tedavi uygulayabilmek,
- İntravasküler Volümü Sağlayabilmek,
- Kan Transfüzyonu uygulayabilmek.

Hangi Yolla ?

“ More is not always better except in trauma resuscitation where more IV access is always better.”



Hangi Yolla ?

POISEUILLE KANUNU (Am J of Emerg Med 1995; 13(6):619-622)

Geniş Lümen Çaplı (14 G)

Kısa Kateterler

HIZLI ve KOLAY AKIM SAĞLARLAR

Kateter Çapı

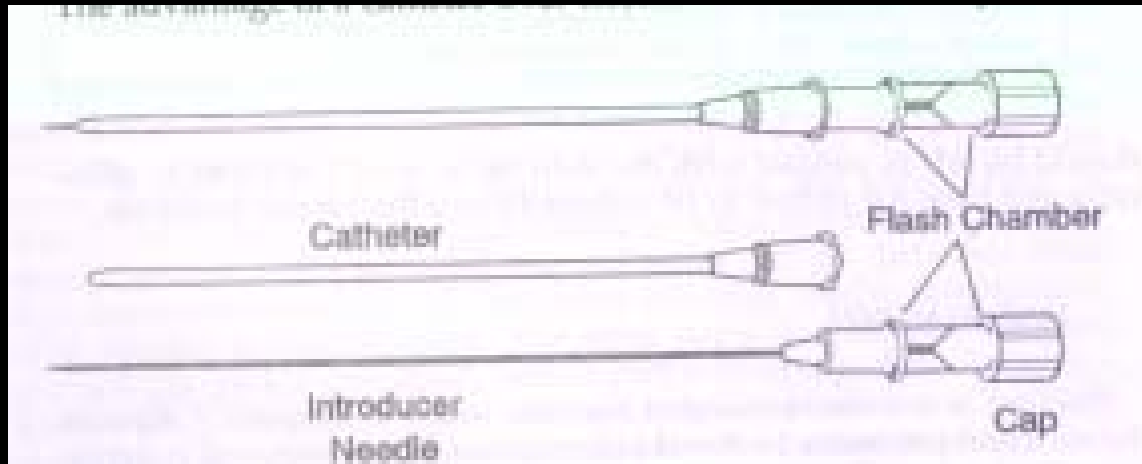
- Değişik ülkelerde üretilen kateterler için değişik numaralandırma sistemleri geliştirilmiştir.
- Çap büyüdükçe dakikada verilebilecek sıvı miktarı artar

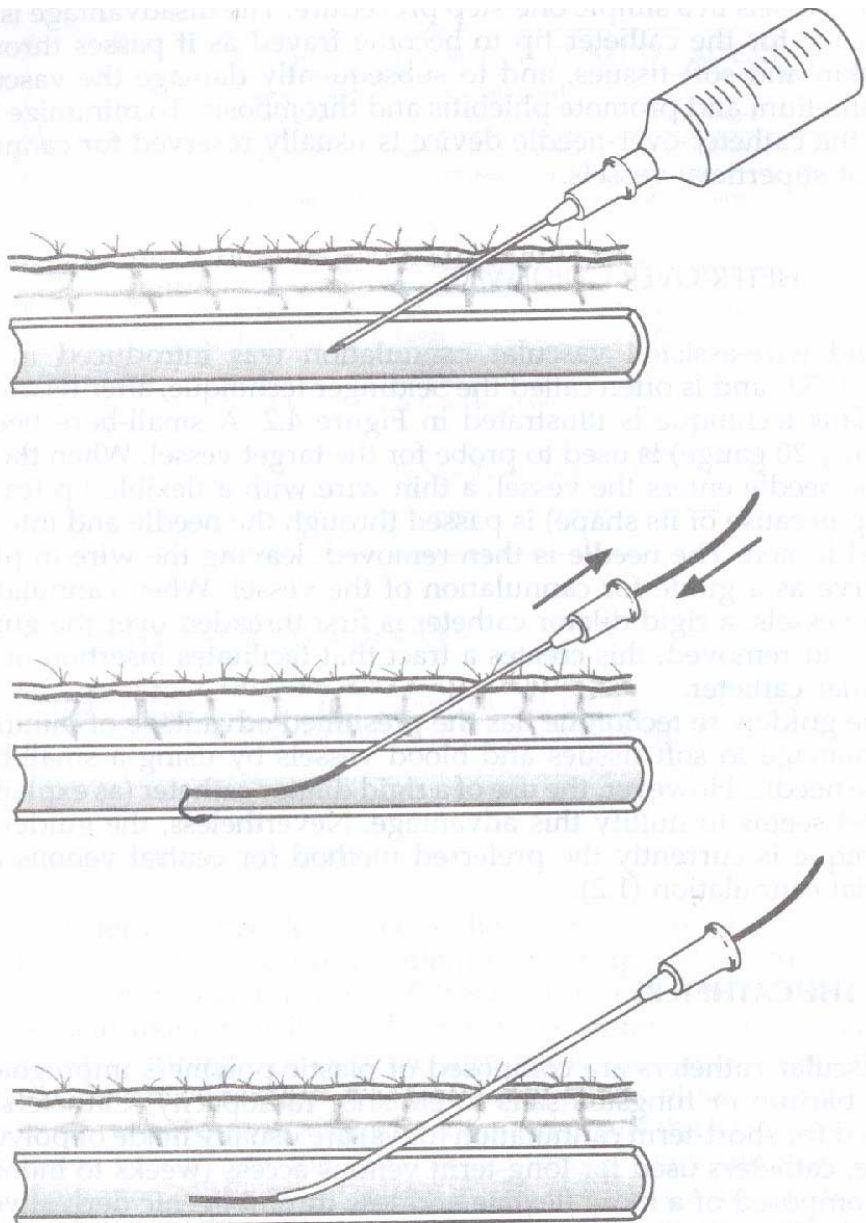
TABLE 4.3. CATHETER SIZES AND COMPARATIVE FLOW RATES

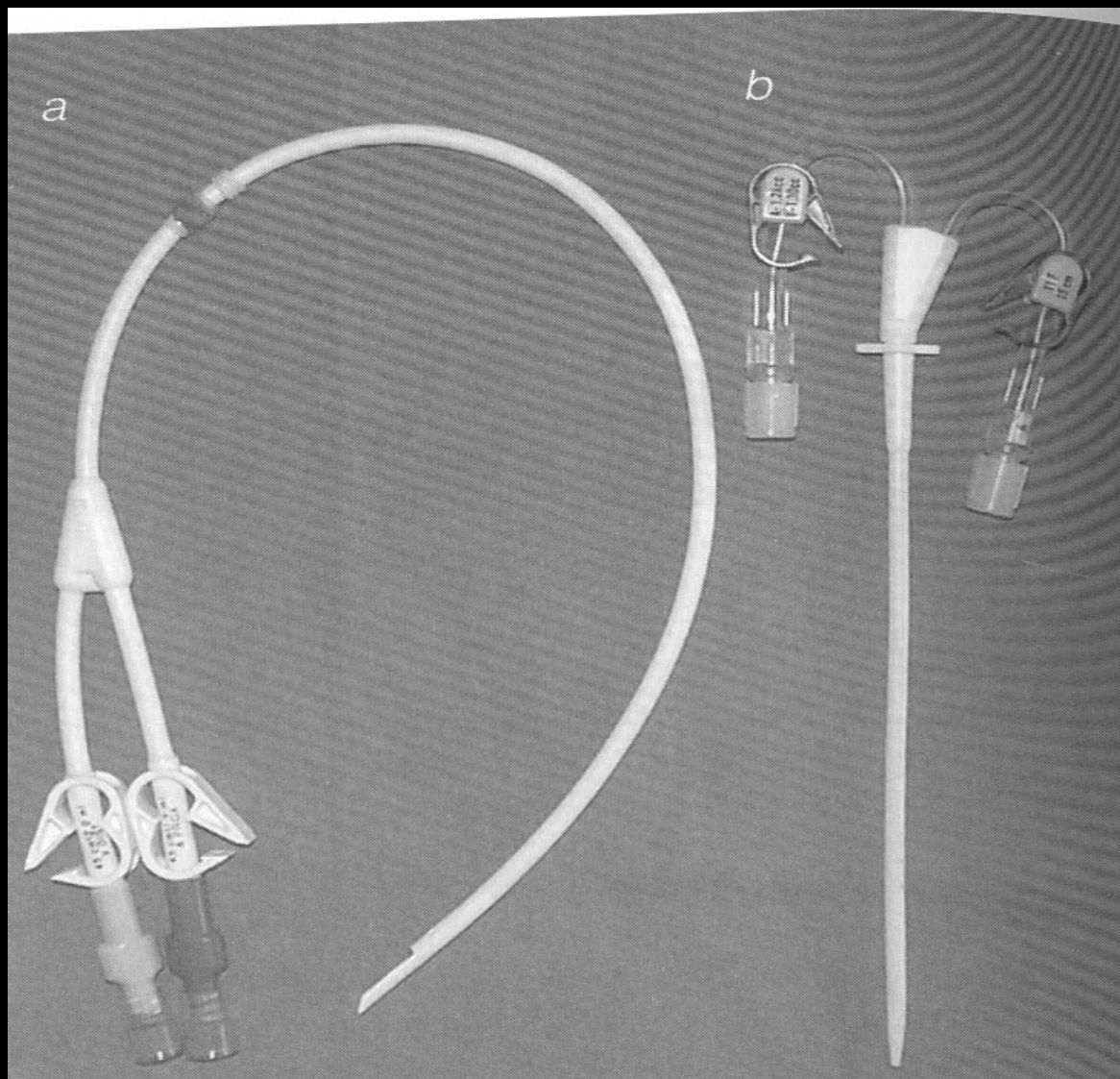
Gauge	French Size	Outside Diameter		Flow Rate* (mL/min)
		Inches	Millimeters	
14	6.30	0.083	2.10	—
16	4.95	0.065	1.65	96.3
18	3.72	0.049	1.24	60.0
20	2.67	0.035	0.89	39.5
22	2.13	0.018	0.71	24.7
24	1.68	0.022	0.56	—

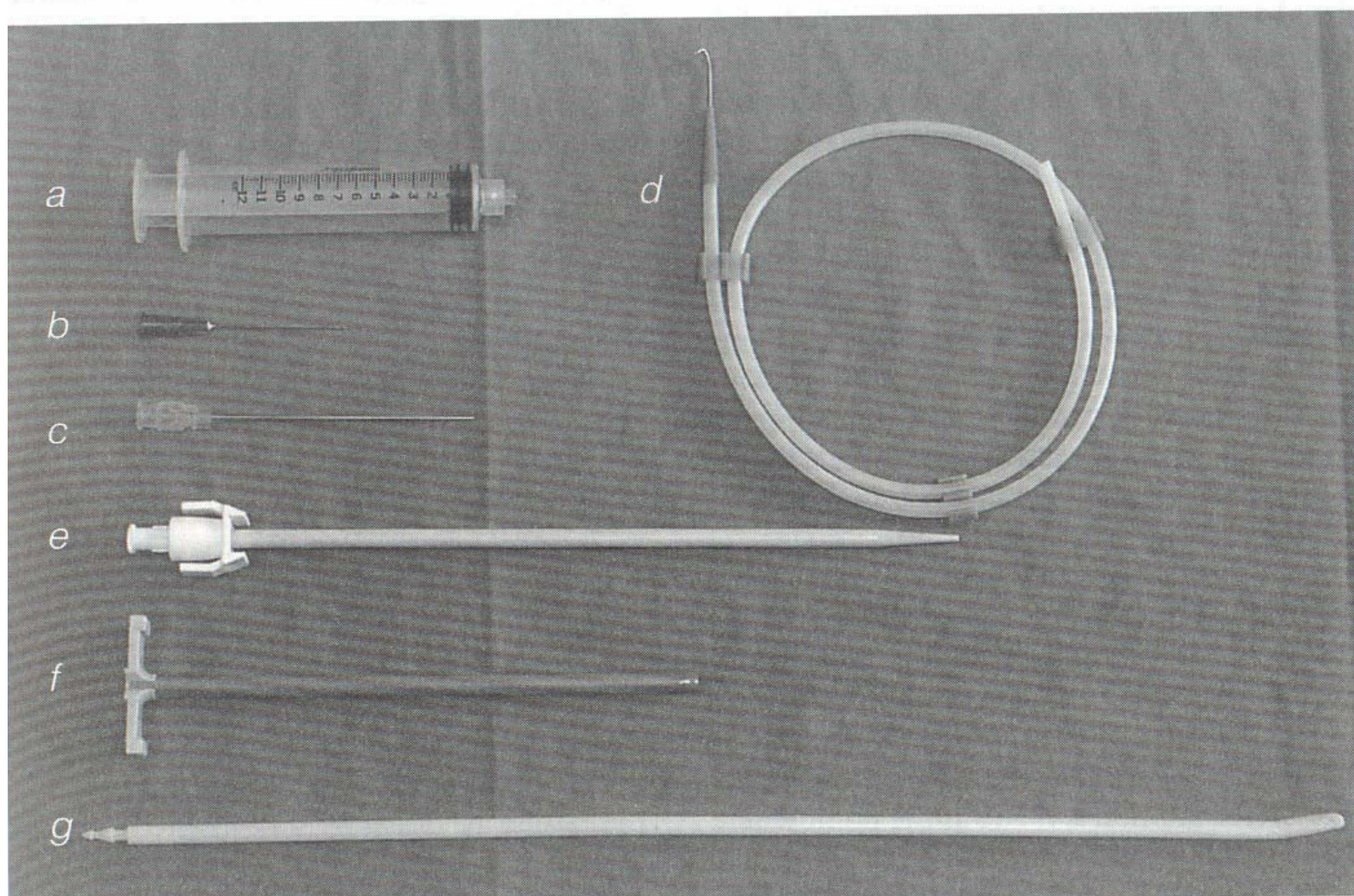
* Flow rates are for gravity flow of one unit of packed cells diluted with 250 mL normal saline passing through catheters of equal length. Data from de la Roche MRP, Gauthier L. Rapid transfusion of packed red blood cells: effects of dilution, pressure, and catheter size. Ann Emerg Med 1993;22:1551–1555.

İğne Üstü Kateterler

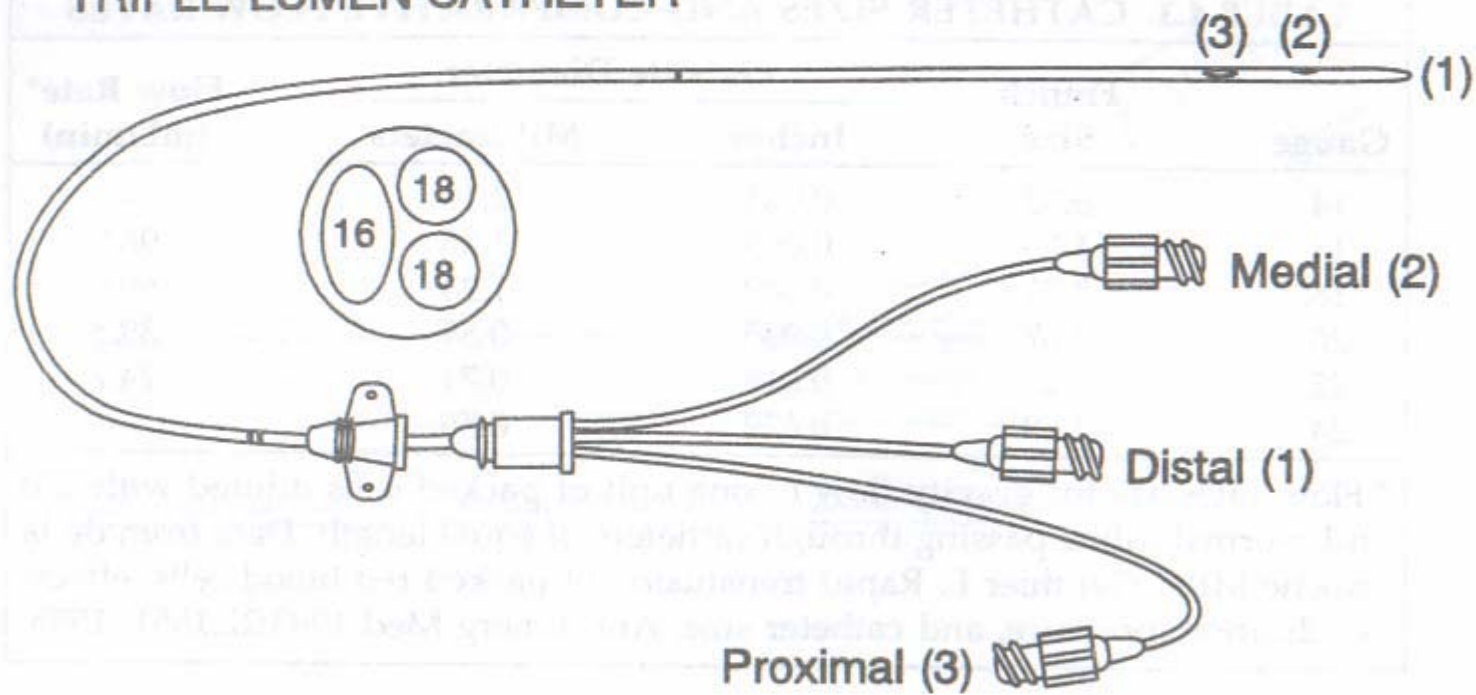




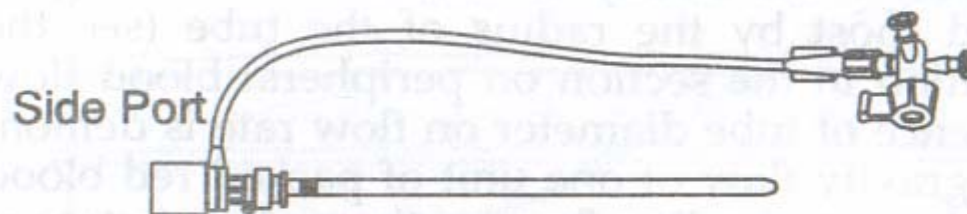


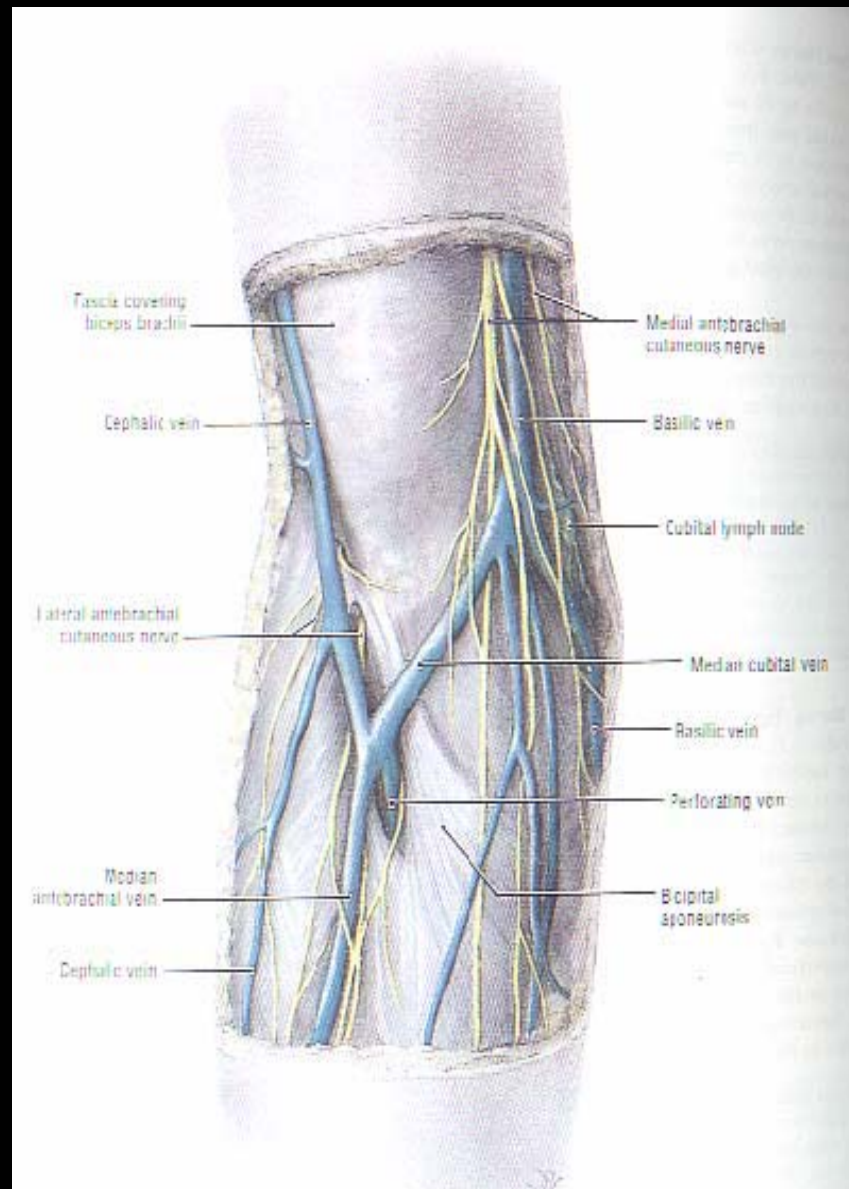
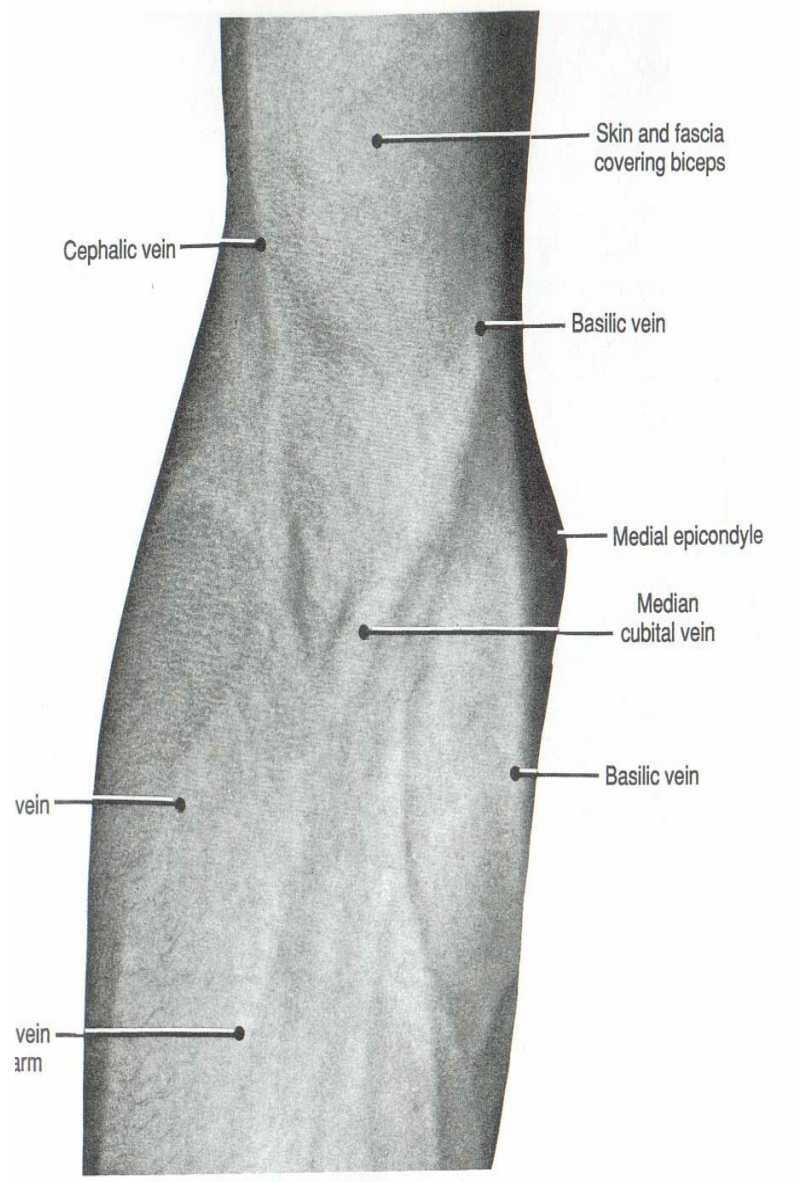


TRIPLE-LUMEN CATHETER

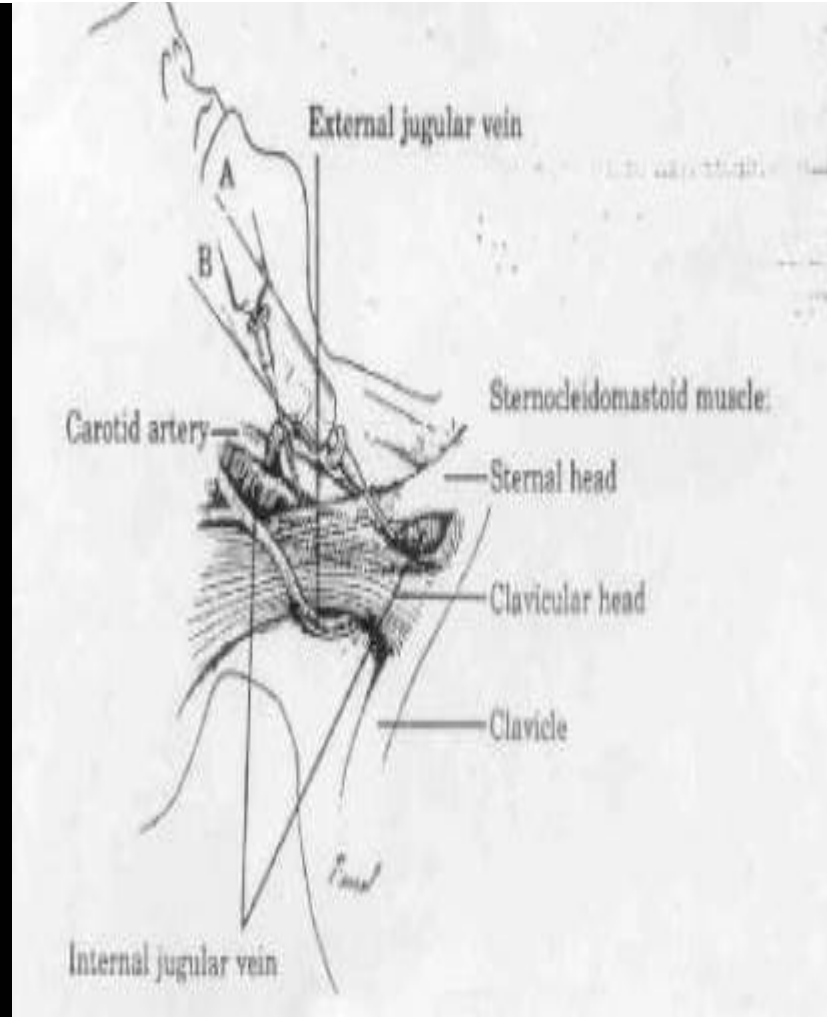
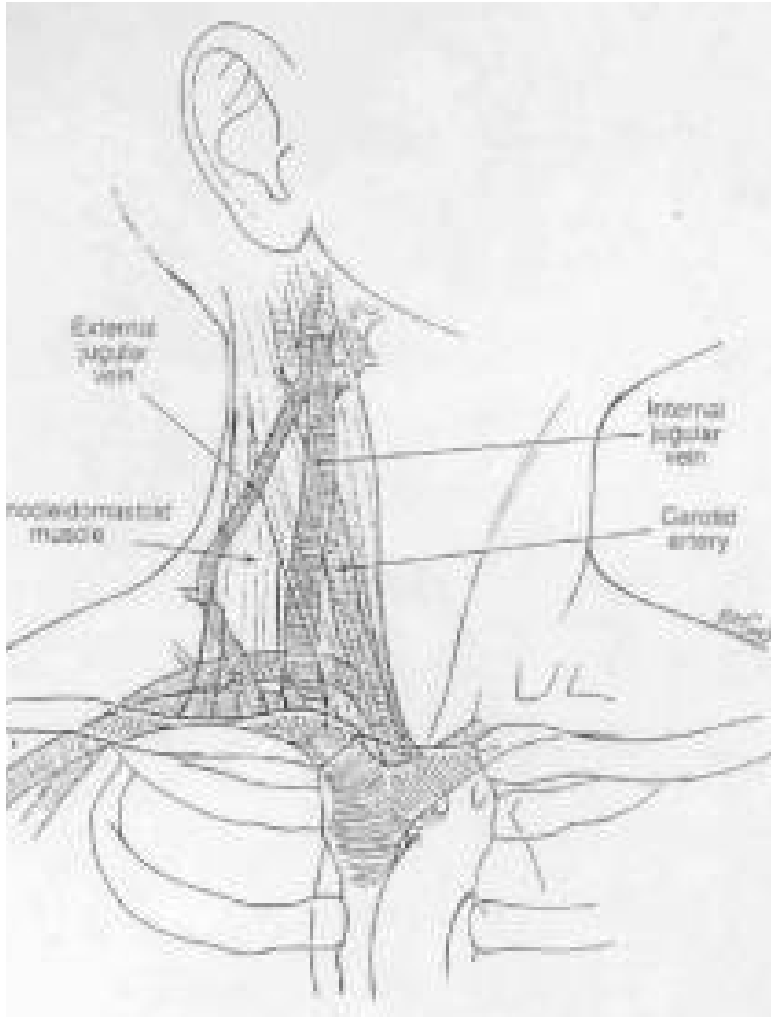


INTRODUCER CATHETER : 8-9 French





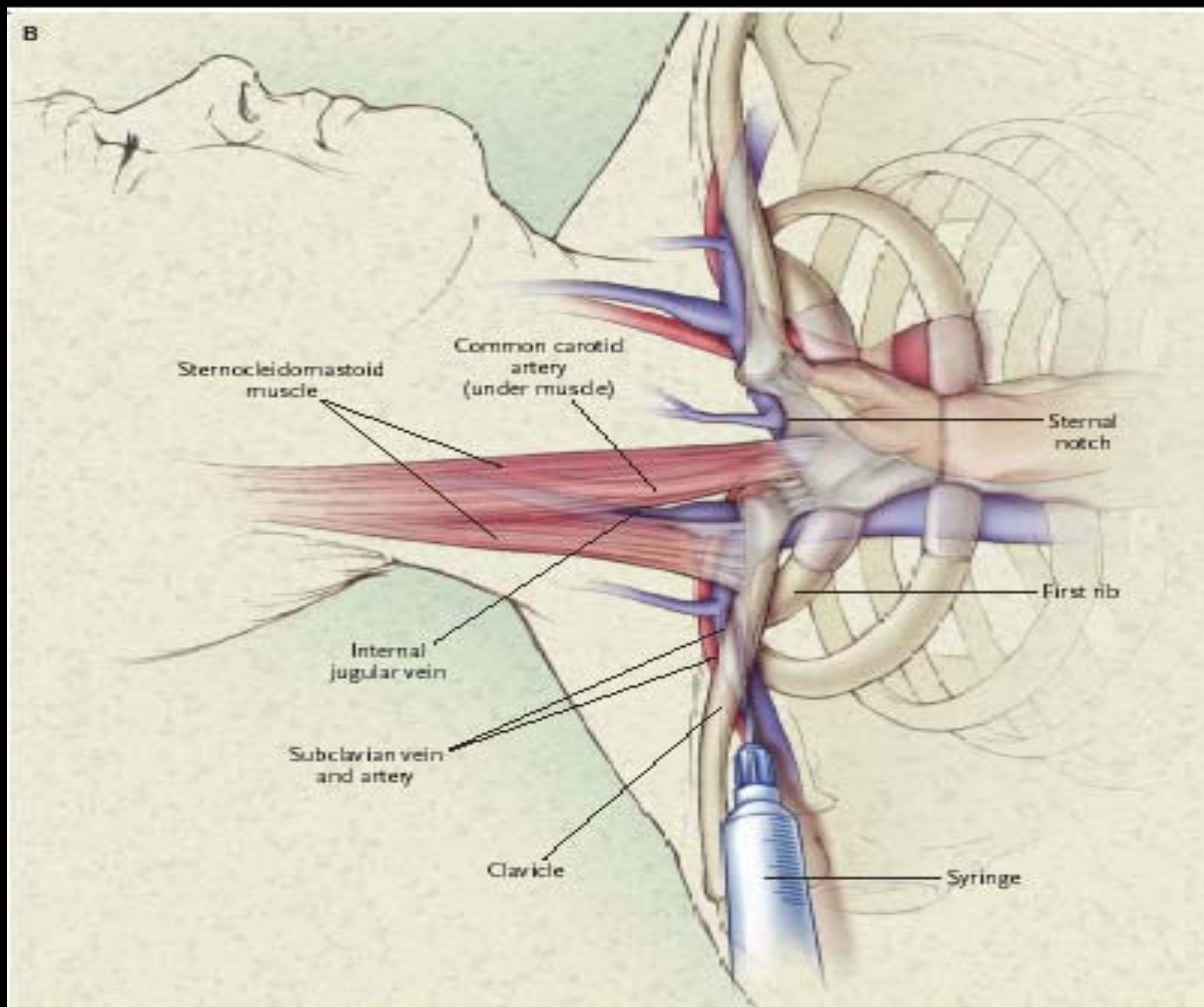
Üst Ekstremité Periferik Venleri

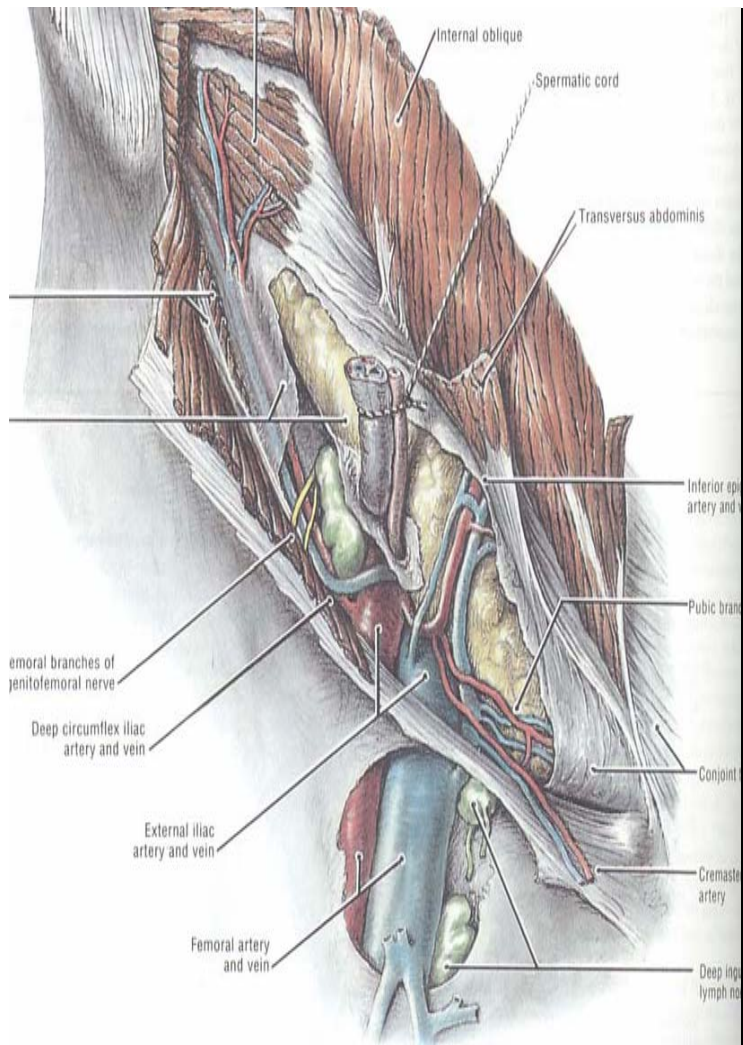


Santral Venler (8-12 Fr)

- Subclavian / Internal Jugular Venler

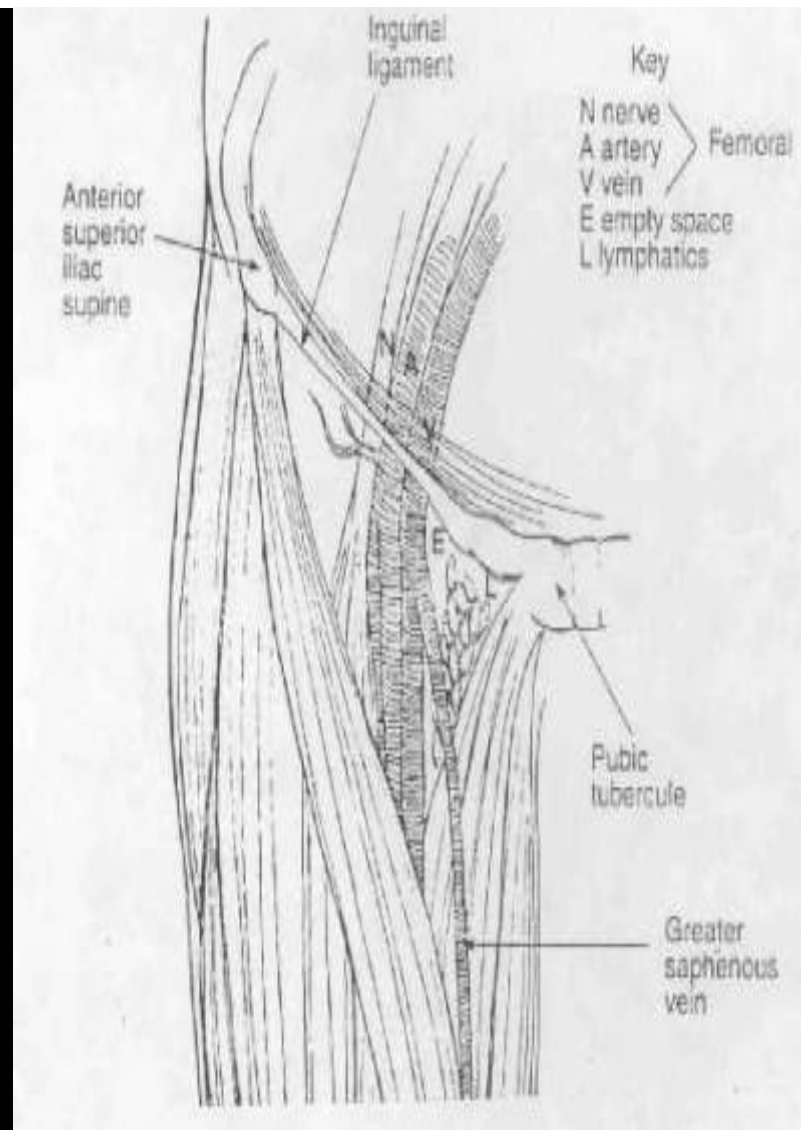
(Evre 4 Şokta Bile Rahat Bulunur)





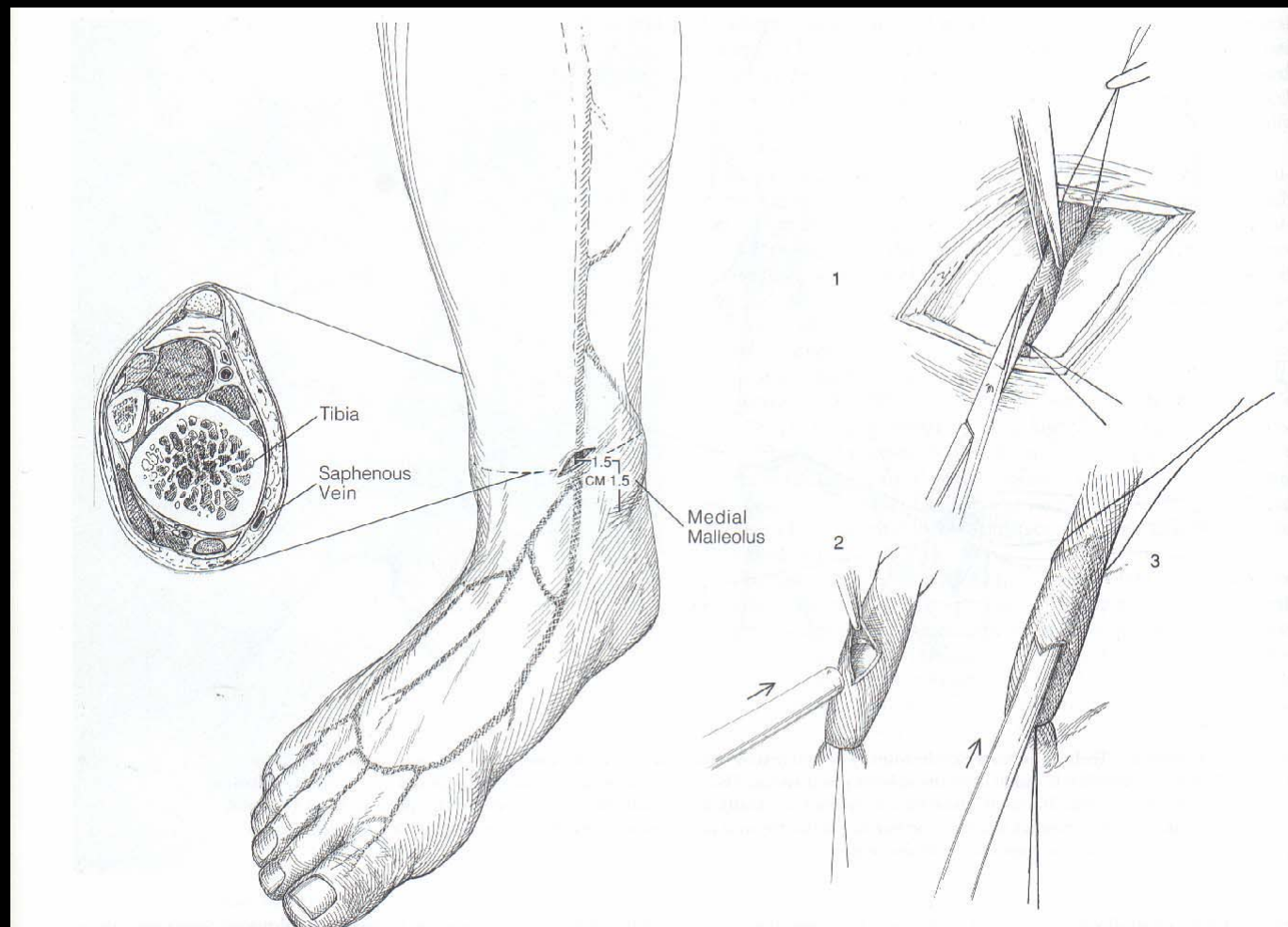
Deeper dissection of the inguinal region than that shown. The inguinal part of the transversus abdominis muscle and

the transversalis fascia are partly cut away and the spermatic cord is excised.



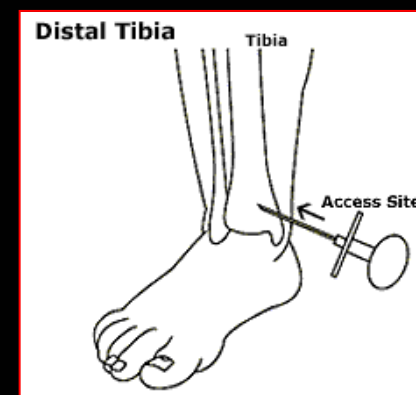
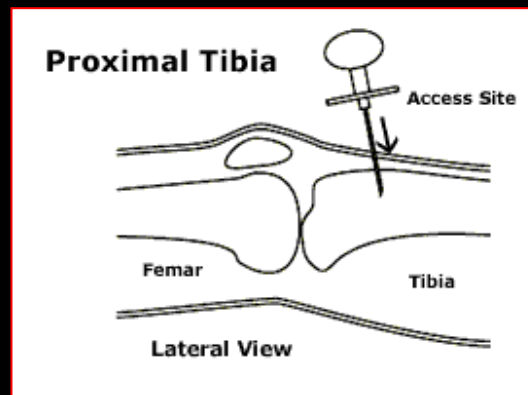
•Femoral Ven

Kolay Yerleştirilir ve Güvenilirdir



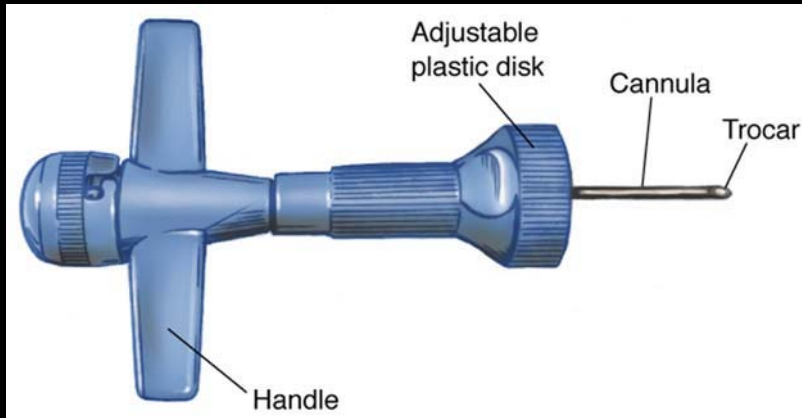
Hand Driven

- Cook Critical Care, Bloomington, Ind
 - Dieckman
 - SurFast (SF)
 - Sussmane-Raszynski
- Aspirasyon yerine infüzyon



Straight-Needle Jamshidi Needles (JN) Sherwood Illinois Manual IO Needle

Baxter Allegiance, McGaw Park, Illinois
Kemik İliği Aspirasyon İğnesinden
nlenilmiřtir.



Bone Injection Gun (BIG)

Wais Med, Tri-anim, Sylmar, California

Kress USA Corporation, Kansas Citry, Mo

WaisMad's Bone Injection Gun

Simple tube

Dünyanın İlk IO infüzyon Aleti ?

Dr Waisman , İsrail'li Ortopedist

- Amerikan Acil Sağlık Elemanları
- CIA
- Department of Homeland Security
- Department of Health and Human Services
- American Hospitals
- EMS Providers
- İtfaiye

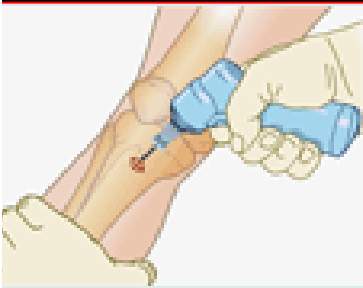


Intraosseöz Yol



Vidacare Reusable Hand Held Drill(EZ-IO)

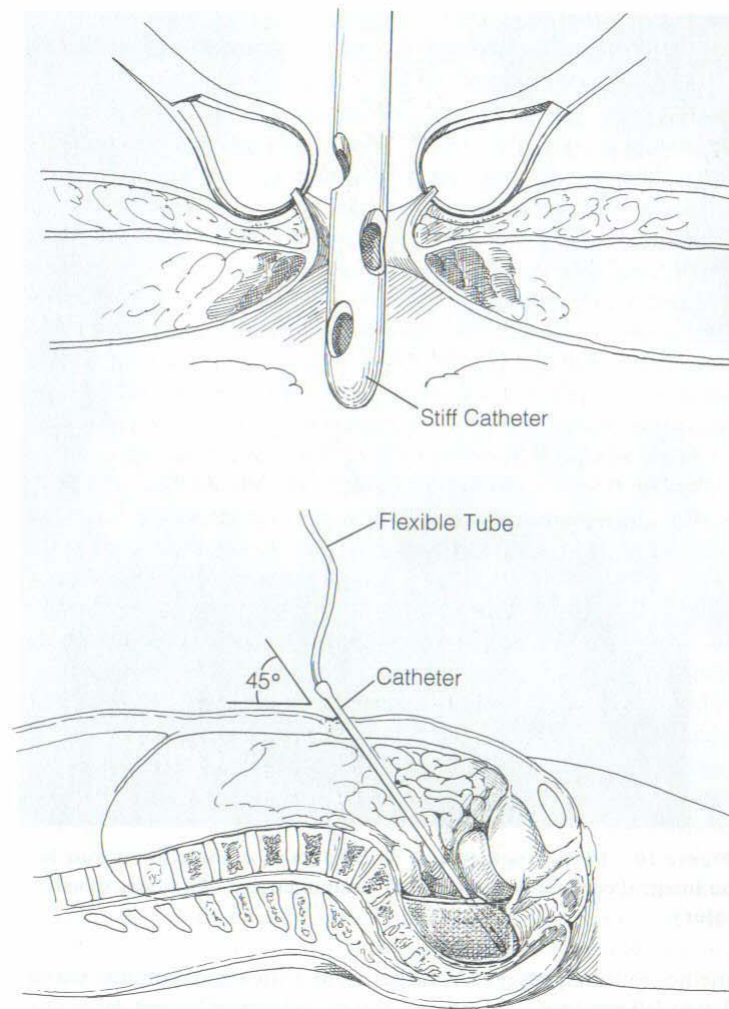
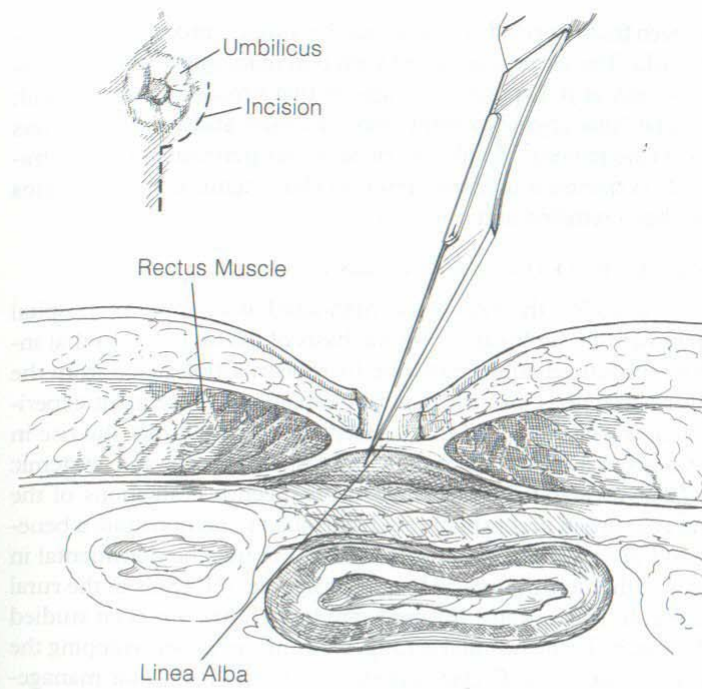
- Dr Larry Miller
- İtfaiyeci/Paramedik Arkadaşı
- Şişman hastalar
- Teksas Üni. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, San Antonio



- Proksimal ve distal tibia
- Femur
- İliak kanat
- Humerus
- Radius
- Klavikula

Table 4. Pros and Cons of IO Devices

Device	Pros	Cons
Manual IO Needles	• Ease of use • One-piece design • Cost effective • No batteries • Easy to remove	• Placement can cause wider opening than needed with extravasation possible • May require high pressure to insert
Bone Injection Gun	• Ease of use • Rapid insertion • Few parts to misplace • Easy to remove • Multiple sites (tibia and humerus)	• Label on device gives insufficient warning-may self-inject • Potential for inappropriate 'firing' -i.e., at each other • Potential for too deep insertion (through bone)-depth gauge may not be accurate
F.A.S.T. 1	• Ease of use • Rapid insertion • Faster distribution of medications to heart (beneficial in cardiac arrest)	• "Bed of Nails" looks intimidating • Multiple parts can become lost and hinder use • Must use removal device; otherwise, surgery may be required • High potential for complications and potential fatal complications • Limited to manubrium • Limited to average-sized adults • Obesity may be problem • Pressure to insert may be problematic for some, especially if angle of attack is off (indirect) • Removal requires tool
EZ-IO	• Ease of use • Immediate insertion • Multiple sites available (tibia and humerus) • Can be removed with standard syringe	• Not for use in manubrium (yet) • Multiple parts (drill or hand device, needle)



Intraperitoneal Yol

IV Sıvı Replasman Hızı

En Önemli Prensipte

Eğer hasta gerçekten ciddi miktarda volüm kaybına uğramışsa sıvı tedavisi hızlı ve bolus tarzında olmalıdır. (100 to 150 cc / saat)



- Çocuklarda 20 cc / Kg bolus
- Erişkinlerde 500 cc / Her 1 litre bolus
- KKY Hastalarda 200 cc

Her bolus tarzı infüzyondan sonra hastanın yeniden değerlendirilmesi gerekir.

Çocuklar İçin 24 Saatte Verilebilecek sıvı Miktarı

10 Kg Çocuk 100 cc / Kg

10 – 20 Kg Çocuk 1000 cc + 50 cc / Kg

20 – 30 Kg çocuk 1500 cc + 20 cc / Kg

Erişkinler İçin 24 Saatte Verilebilecek sıvı Miktarı

En az 2 litre / 24 saat (1000 cc idrar + 1000 cc insensible kayıp)

Ekstra insensible kayıp :

-500 cc / 24 saat /Her derece F ateş (750 - 1000 cc / Santigrad Derece)

-500 cc / 24 saat / Taşipne

-Diğer Sıvı Kayıpları da hesaplanıp eklenmelidir.

(NG, drenler, diare, etc.)

Periferik Veya Santral IV Yol Tercihi

	Avantajları	Dezavantajları
Periferik	•Yerleřtirmek Kolay. •Daha Az Ciddi	•Hasta şokta ise Venler Kollabe Olabilir
Santral	•Hasta şokta İse Bile Uygulanabilir •CVP Monitorizasyonu Yapılabilir. •İlaçlar Doğrudan Santral Uygulanır. •Hipertonik Sıvılar Verilebilir.	•Arteriyel Kanama veya Pnemotoraks Olabilir. •Kateter uzun ise akım yavaş olabilir.

Hangi Sıvıları ?

Ortalama Kan Hacmi

- Erişkin Tüm Vücut Ağırlığının % 70
70cc/kg

$$(70\text{kg} \times 70\text{cc/kg} = 4900\text{cc})$$

- Çocuk 80 cc/kg
- Yenidoğan 90 cc/kg

Sıvı Replasmanı

- Kan Replasmanı (Replace blood with blood)
- Kolloid Replasmanı (Replace plasma with colloid)
- Kolloid ile Resüsitasyon (Resuscitate with colloid)
- Ekstraselüler Fragmandaki Açığın Salin ile Replasmanı (Replace ECF depletion with saline)
- Dekstroz ile Rehidratasyon (Rehydrate with dextrose)

İdeal Sıvı

- Güvenilir
- Etkin
- Ucuz
- Kolay Depolanmalı ve Taşınabilmeli
- Hücrelere Oksijen ve besin taşıma kapasitesi
- Resüsitasyon Hasarı oluşturmamalı

Seçenekler (I)

- Kristalooidler
 - 0.9 % SF (150 mmol/l NaCL)
 - 5 % Dekstroz
 - 0.18 % SF + 0.45 % Dekstroz
 - Diğer

NORMAL SALİN, % 0.9 SALİN - NS

–154 meq / litre Na

–154 meq / litre Cl

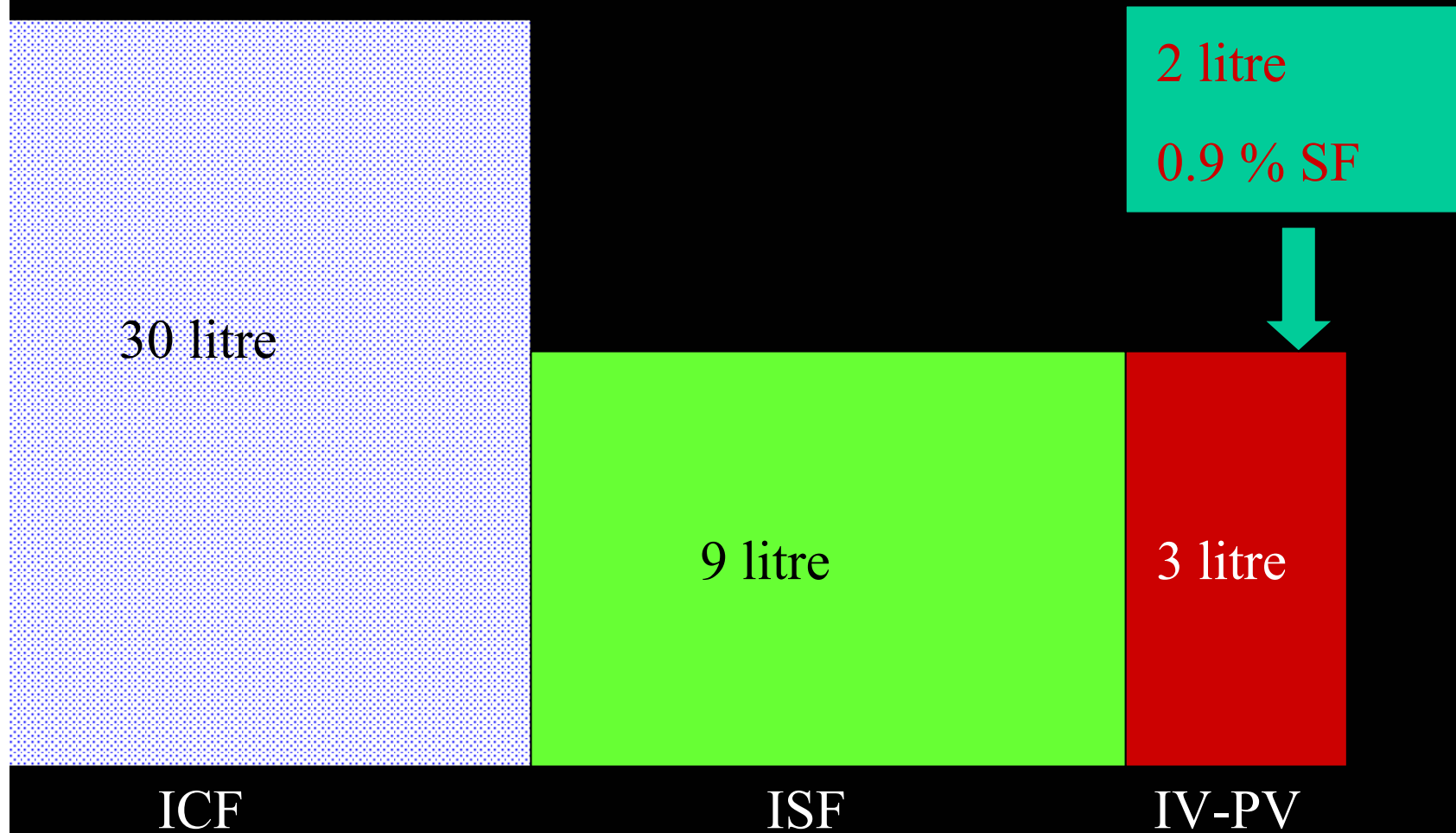
–308 mOsm / litre

–pH 4 – 5

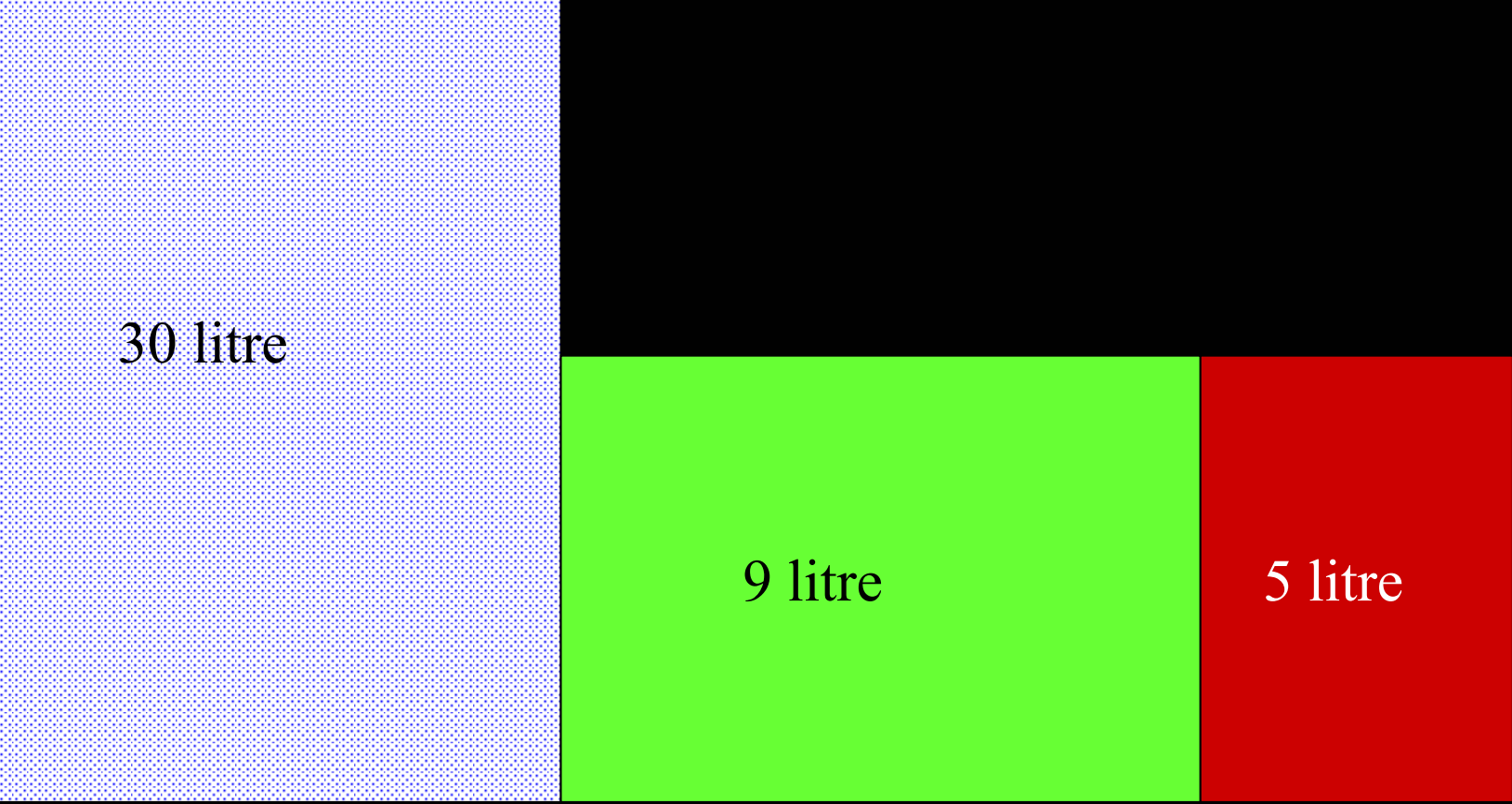
–Serbest Su Desteği Yok

hypernatremic & hyperchloremic

Kristaloid & Kolloidler



Kristaloid & Kolloidler



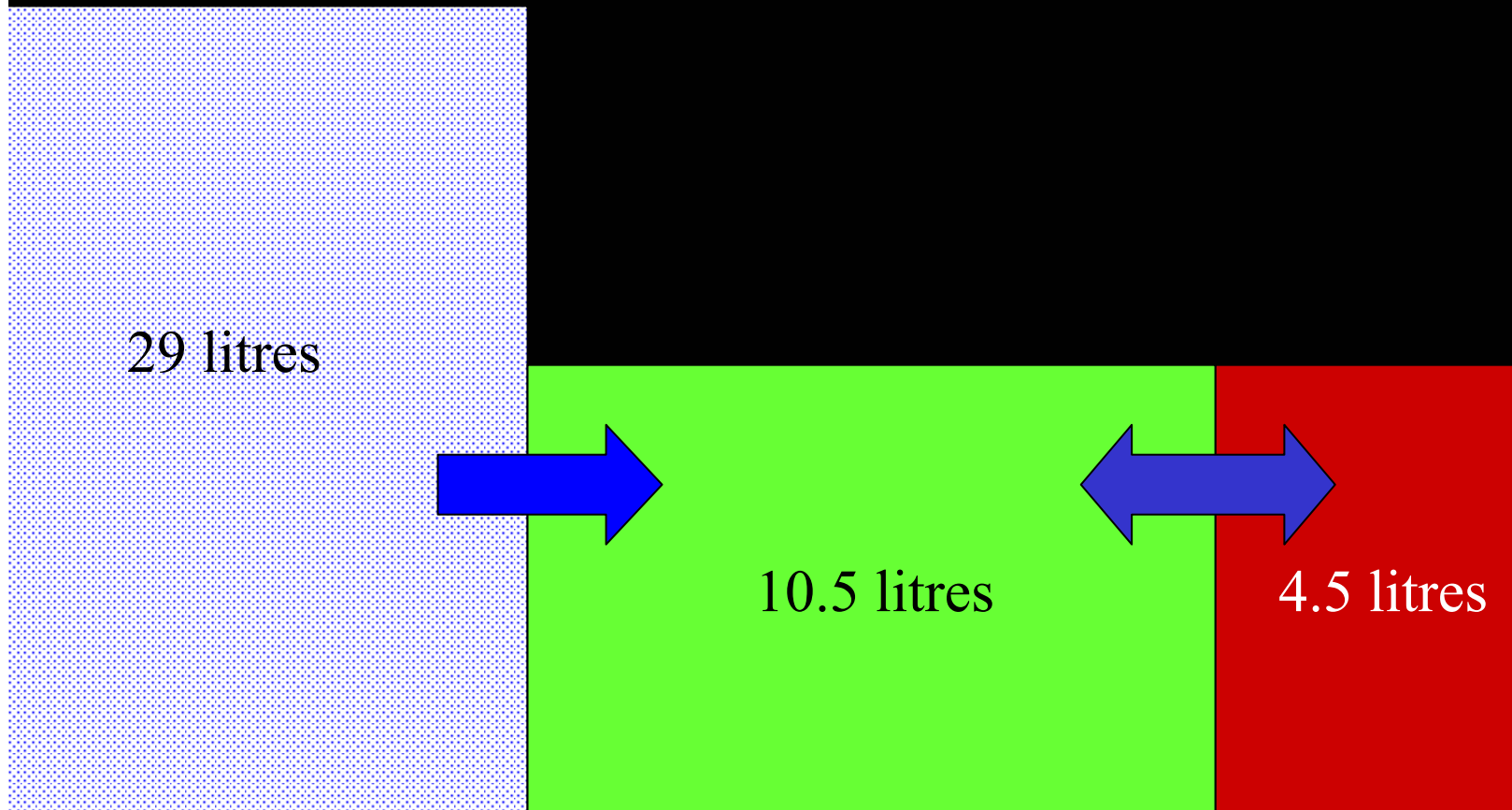
30 litre

The diagram consists of three rectangular blocks arranged horizontally. The leftmost block is blue with a fine dot pattern and is labeled '30 litre'. The middle block is solid green and is labeled '9 litre'. The rightmost block is solid red and is labeled '5 litre'. All three blocks are aligned at the bottom and top edges.

9 litre

5 litre

Kristaloid & Kolloidler



NORMAL SALİN

Renal Yetmezlik Mevcut Olan Ya da Renal Durumu Bilinmeyen Vakalarda Volüm Kaybı

Volüm Kaybı Nedeniyle Oluşmuş Hiponatremi Durumlarında

Kan Transfüzyonu Esnasında Dilüsyon Amacıyla

IV diphenylhydantoin Dilüsyonu Amacıyla

NORMAL SALİN KONTRENDİKASYONLARI

Hızlı ve Uzun Süreli Yapılmış İnfüzyonlardan Sonra
Gelişmiş Hipokalemi ve Hiperkloremik Asidozis
Durumlarında

Tamponlanmış Solüsyon İhtiyacında

Temel K⁺ İhtiyacı Durumunda

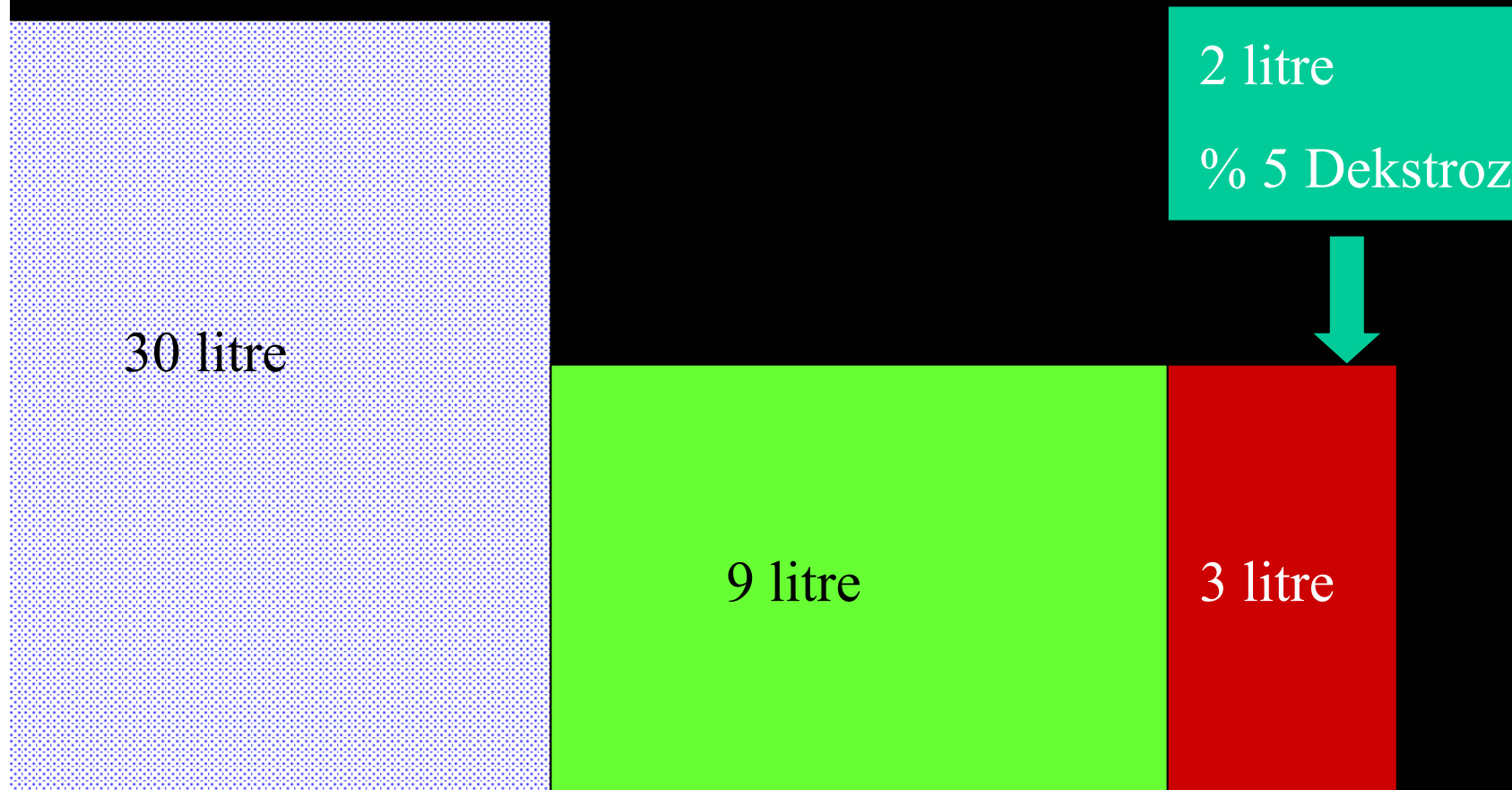
Sodyum Duyarlılığı Durumlarında (CHF / HBP)

Glukoz İhtiyacı Durumunda

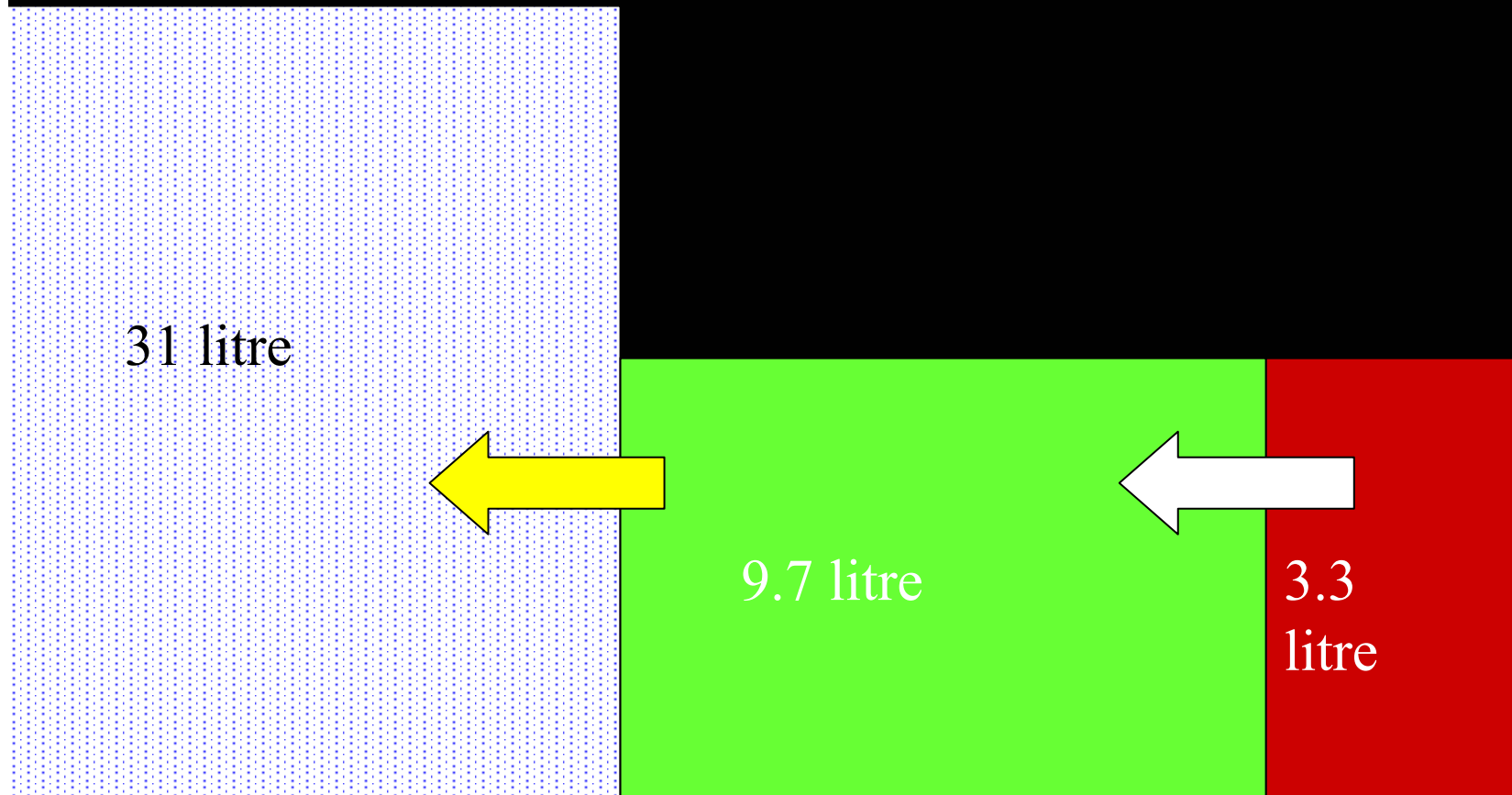
SERUM GLİKOZE % 5

- 5 % Glukoz (Su İçinde)
- 50 Gram / litre
- 200 Kalori / litre
- pH 4.5
- 252 mOsm / litre

Kristaloid & Kolloidler



Kristaloid & Kolloidler



RINGER LAKTAT - LR

–130 meq / litre Na

–28 meq / litre laktat

–109 meq / litre Cl

–273 mOsm / litre

–4.0 meq / litre K

–pH 6.5 - 7.0

–3.0 meq / litre Ca

–Ek Olarak 100 cc su /
litre

RINGER LAKTAT

- Hızlı ve Bolus Tarzı Sıvı Replasmanı Gereken Durumlarda
- Yanıklarda
- Volüm Açığı Nedeniyle Oluşan Orta Şiddetli Asidozis'de
- Göz Pansumanlarında (Tamponlanmış & pH = Yaklaşık. 7)

24 saatte 40 litreden fazla RL verildiğinde bile serum elektrolit dengesi bozulmayacaktır

RINGER LAKTAT KONTRENDİKASYONLARI

Renal yetmezlik (K içeriği nedeniyle)

Glukoz İhtiyacı Varsa

100 cc / litre Üstünde Serbest Su İhtiyacı

Laktik Asidoz Bir Kontrendikasyon Değildir.

Kan Transfüzyonu (Çökelme)

Kristaloidler

2 NS (half-normal saline, 0.45 % saline)

- 77 meq / liter Na
- 77 meq / liter Cl
- 154 mOsm / liter
- pH 4 to 5
- Supplies 450 cc free water per liter

3 1/2 NS

- 50 gms (200 Kcal) per liter
- 77 meq / liter Na
- 77 meq / liter Cl
- 406 mOsm / liter
- pH 4.0

3 / 0.2 NS

- 50 gms (200 Kcal) per liter
- 34 meq / liter Na
- 34 meq / liter Cl
- 321 mOsm / liter
- pH 4.0

*f*D10W : 10 % glucose in water
(100 gms, 400 Kcal / liter)

*f*D5LR : D5 plus LR (525 mOsm / liter)

*f*D5NS : D5 plus NS (560 mOsm / liter)

*f*3 % NaCl (hypertonic saline)

- 513 meq / liter Na
- 513 meq / liter Cl
- 1026 mOsm / liter

*f*Only use for hyponatremia
complicated by seizures or
hemodynamic instability

Sıvı Seçiminde Belirteç Faktörler

–Na İçeriği

–Osmolarite

–pH

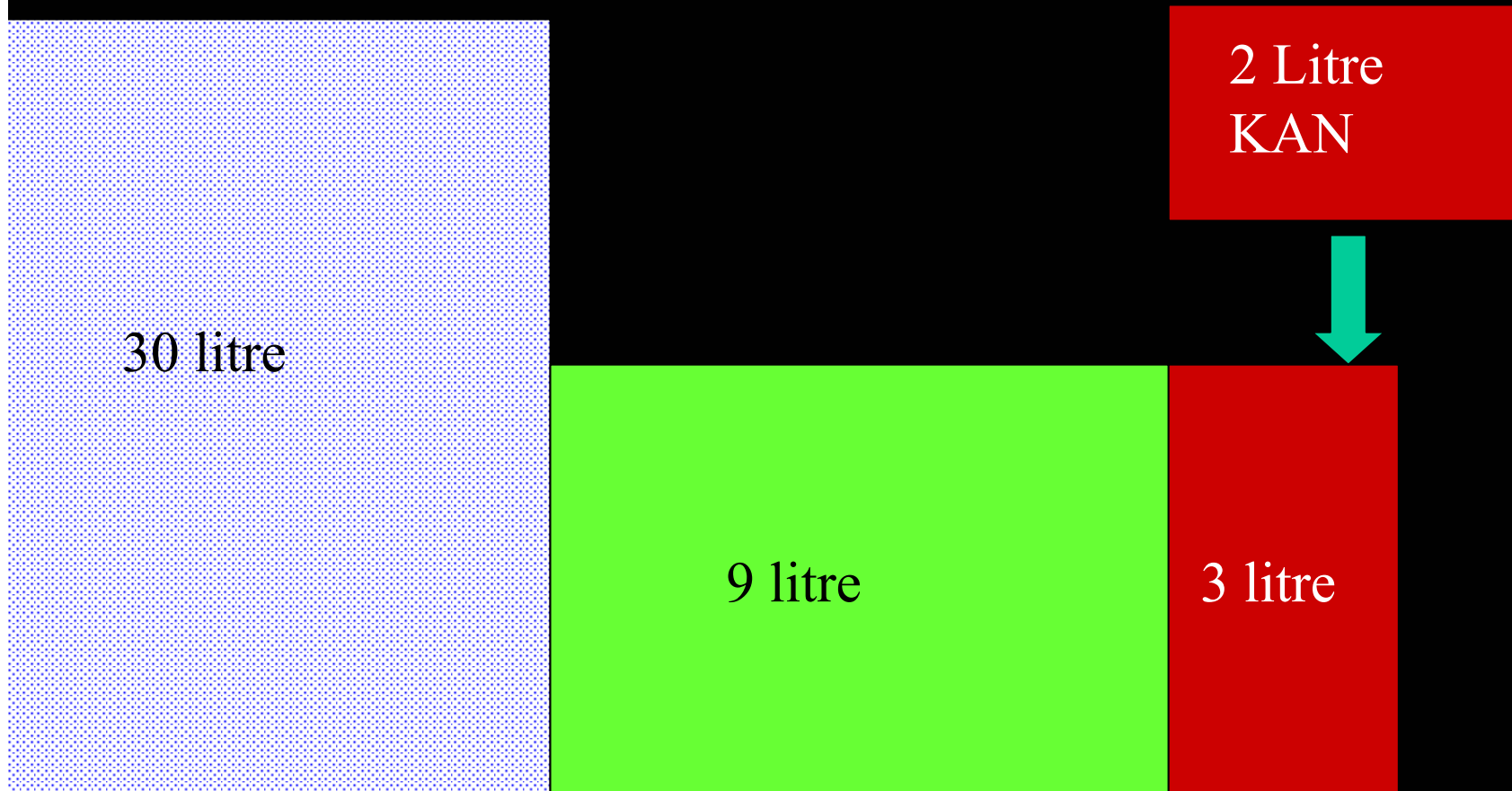
–Serbest Su Miktarı

–Glukoz İhtiyacı (Kalori)

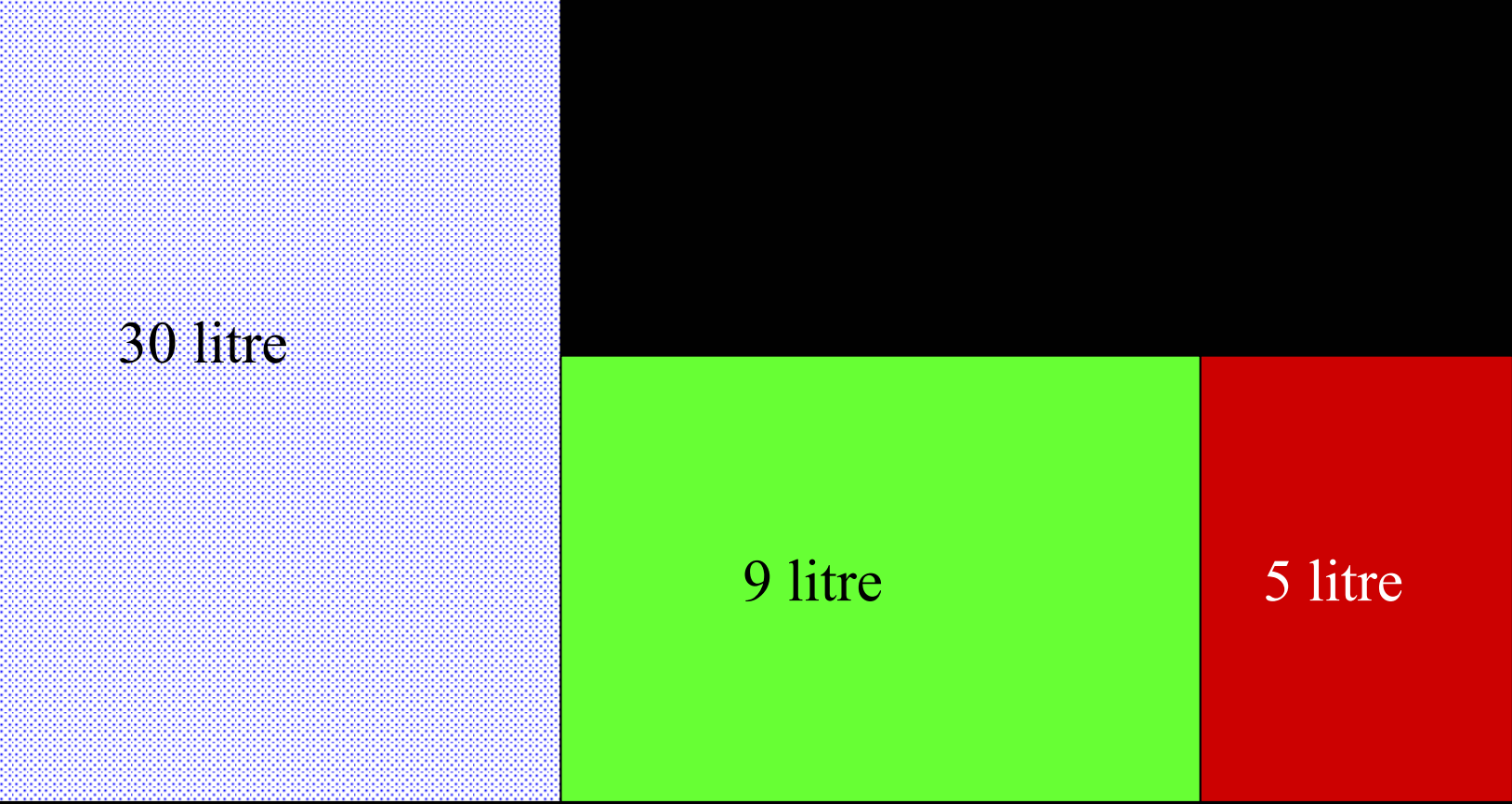
Seenekler (II)

- Kolloidler
 - Kan
 - Plazma / Albumin
 - Sentetik Ürünler
 - Haemaccel
 - Gelofusine
 - HES

Kristaloid & Kolloidler



Kristaloid & Kolloidler

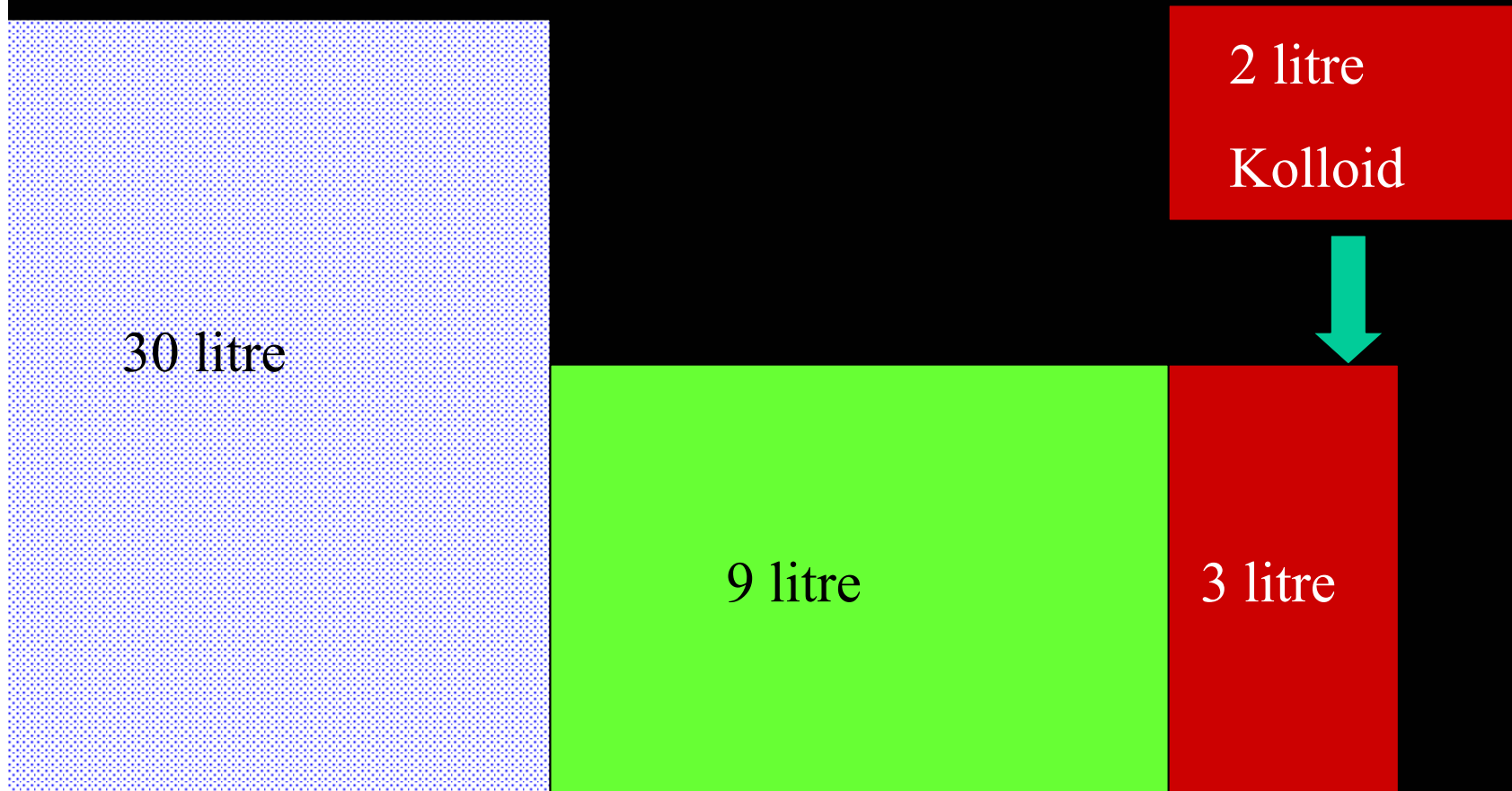


30 litre

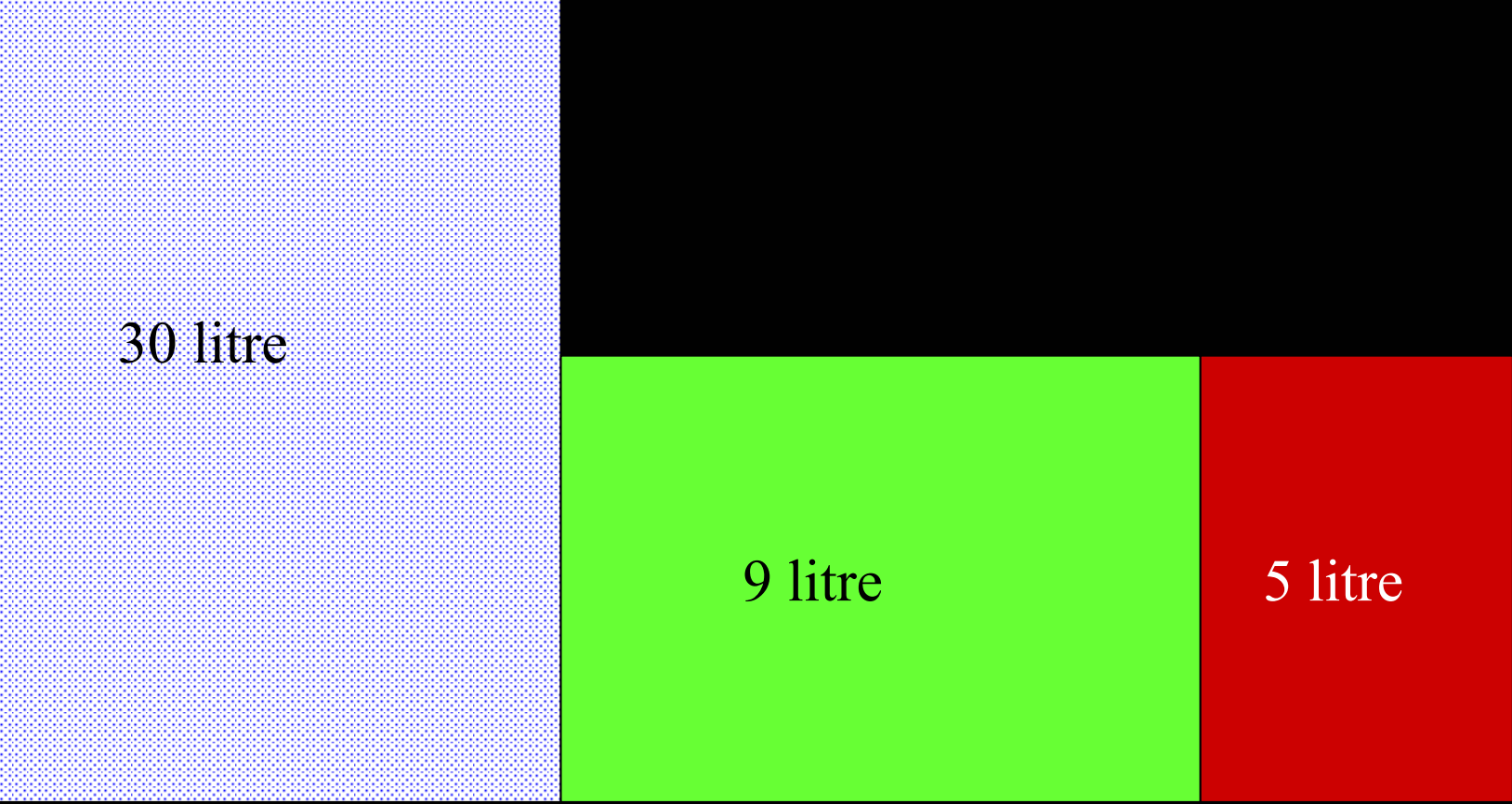
9 litre

5 litre

Kristaloid & Kolloidler



Kristaloid & Kolloidler

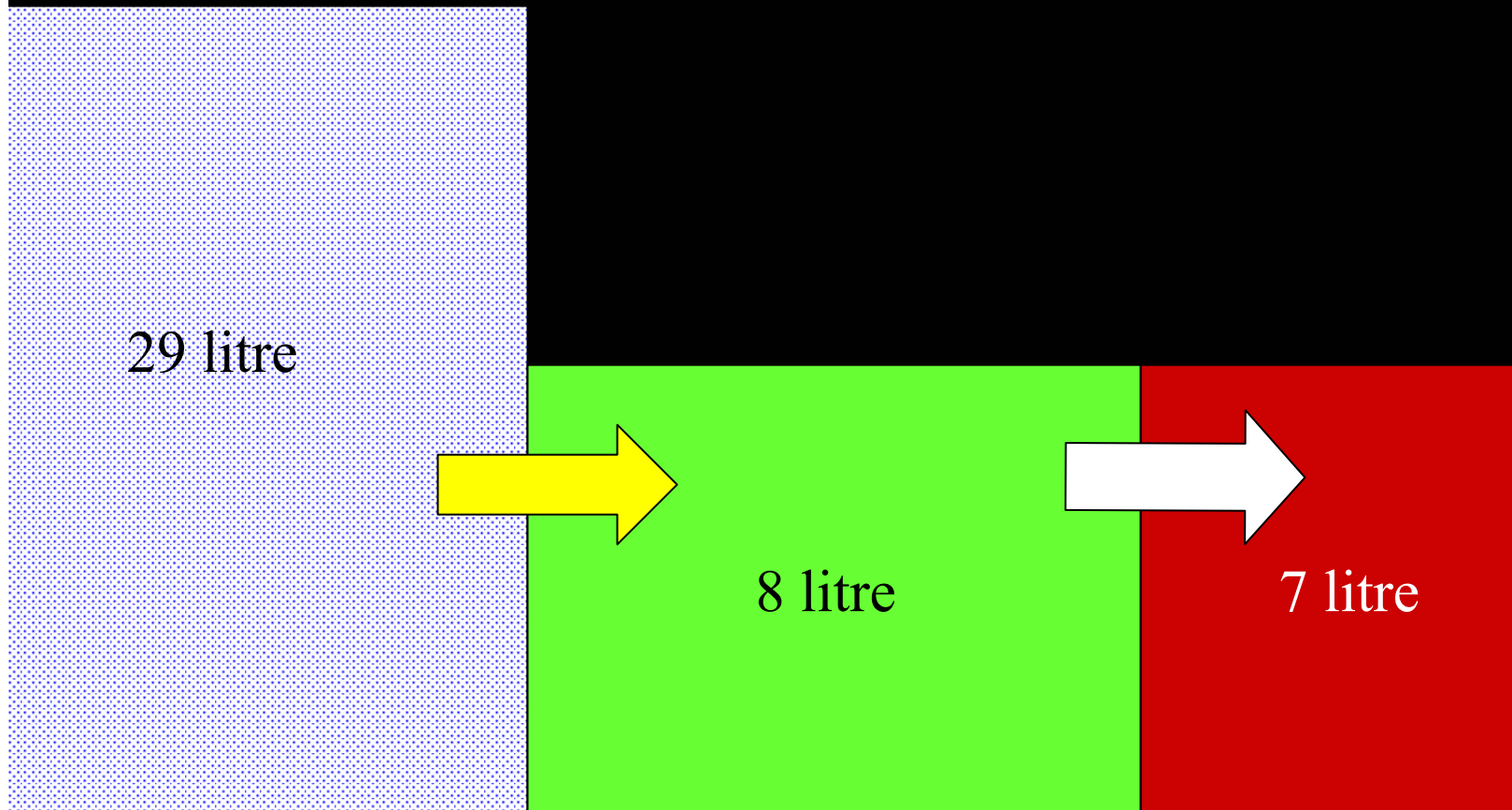


30 litre

9 litre

5 litre

Kristaloid & Kolloidler



Kolloidler

- Kolloidler onkotik basıncı arttırır, pulmoner ödemi azaltır.
- Etki süresi daha uzun
- GFR azalması
- Daha az kolloide ihtiyaç (1:1 kuralı)
- Terapötik sonuçlara daha hızlı ulaşır

Daha pahalı

The American College of Surgeons

ACS

Şok

“Periferik Dolaşım Yetmezliği Sonucu, Dolaşım Sistemi Yoluyla Hücrelerin Metabolik Gereksinimlerini Karşılatabilecek Yeterli Perfüzyonun Sağlanamamasıdır. “

ŞOK

Tanım

- Doku hipoperfüzyonu ve end-organ disfonksiyonu
 - Hücresel oksijen ihtiyacını $>$ varolan oksijen
- Dolaşım metabolik ihtiyaçlar için yetersizdir
-  CO ve SVR  

Şok'un Nedenleri

- Hemorajik
 - Hipovolemi (En Sık)
- Non Hemarojik
 - Nörojenik
 - Kardiyojenik
 - Kardiyak Tamponad
 - Tansiyon Pnömotoraks

Şokun Tedavisi

- Tedavinin esası; kanamayı durdurmak ve sıvı replasmanı ile yeterli intra vasküler volümü sağlamaya dayanır.
- Tedavi; alanda başlar ve ciddi travma hastalarında kanama odağının tespit edilip cerrahi olarak durdurulmasına kadar devam eder.

Şok Resüsitasyonu

- Kristaloidler
- Hipertonik Salin
- Kolloidler
- Kan Ürünleri
- Kan

Hangi Sıvıları ?

RE I

- | | |
|--------------------------|----------------|
| • Kan Kaybı | < 750 cc |
| • % TKV Kaybı | 0 -15 |
| • SSS Semptomları | Hafif Anksiyöz |
| • Sistolik KB | Normal |
| • Diastolik KB | Normal |
| • Solunum Sayısı | 14-20 |
| • Nabız | 100 |
| • İdrar Çıkışı (ml/saat) | ≥30 |

Tedavi

Kristaloid (3:1) IV

Hangi Sıvıları ?

RE II

• Kan Kaybı	750-1500 cc
• % TKV Kaybı	15 -30
• SSS Semptomları	İlımlı Anksiyöz
• Sistolik KB	Normal
• Diastolik KB	↑
• Solunum Sayısı	20 - 30
• Nabız	> 100
• İdrar Çıkışı (ml/saat)	20-30 cc/saat

Tedavi

Kristaloid (3:1) IV / Kan ?

Hangi Sıvıları ?

RE III

• Kan Kaybı	1500-2000 cc
• % TKV Kaybı	30 - 40
• SSS Semptomları	Konfüze, Anksiyete
• Sistolik KB	↓
• Diastolik KB	↓
• Solunum Sayısı	30 - 40
• Nabız	> 120
• İdrar Çıkışı (ml/saat)	5 - 15

Tedavi

Kristaloid (3:1) IV ve Kan

Hangi Sıvıları ?

RE IV

- Kan Kaybı > 2000 cc
- % TKV Kaybı > 40
- SSS Semptomları Letharjik / Bilinçsiz
- Sistolik KB ↓↓
- Diastolik KB ↓↓
- Solunum Sayısı > 40
- Nabız > 140
- İdrar Çıkışı Çok Az

Tedavi Hızlı Kristaloid (3:1) IV / Kan / Cerrahi

Şok Resüsitasyonu

- Kristaloitler - İzotonik
 - ESF'a hızlı geçer
 - Ucuzdur
 - Hazır Bekletilir
 - 3:1 Replasman Oranı
- Bolus - Erişkin 2 litre
 - Çocuk 20cc/kg Gerekirse Tekrarlanabilir

Şok Resüsitasyonu

- Kolloidler
 - Yüksek Moleküler Ağırlıklı
 - Plazma Onkotik Basıncını Artırır
 - Vasküler Alanda Daha Uzun Kalır
 - Pahalıdır
 - Yan Etkileri Vardır
- Albumin, PPF, Hetastarch, Pentastarch, Dextran, FFP

Albumin

- 5 % (50g/L)
- Onkotik Basıncı
20mmHg
- Volüm Genişleticidir
0.7-1.3 x vol
- Serum Yarılanma
Ömrü 16 saat
- 25 % (250g/L)
- Onkotik Basıncı
70mmHg
- Volüm Genişleticidir
4.0-5.0 x vol
- Serum Yarılanma
Ömrü 16 saat

Hetastarch

- Serum Fizyolojik içinde amilopektin moleküllerinin % 6'lık solüsyonundan oluşan Sentetik Kolloiddir.
- Onkotik Basıncı 30mmHg
- Volüm Genişletici X 1.0-1.3
- Serum Yarılanma Ömrü 17 güne kadardır.
- Hiperamilazemi ve Laboratuvar Koagülopatisi gibi dezavantajları vardır.

Dextran

- Serum Fizyolojik mayii içinde mümkün olabildiğince dilüe edilmiş Glukoz polimerleri dir.
 - 10 % D - 40 veya 6 % D-70
- Onkotik Basınc 40mmHg
- Volüm Genişletici x 0.8-1.5
- Serum Yarılanma Ömrü 6-12 saat
- Dezavantajları :
 - Doza Bağımlı Kanama Meyili,
 - Renal yetmezlik,
 - Anafilaksi

Hipertonik Salin

1980 Velasko ve ark.ları. / DeFelippe ve ark.ları

Kanamalı Olgularda İlk Kullanım / Volum Ekspander

Interstisiyel alandan Intravasküler Alana Sıvı Mobilizasyonu

250 ml % 7.5 HTS 2-3 L %0.9 Saline eşdeğer

HTS - Klinik

HTS / HTS + Dekstran : Prehospital / ED Travmatik
Hipotansiyon

HTS + Dekstran Sağkalımı Anlamlı Yükseltmiş.

Wade CE, Kramer GC, Grady JJ et al. Efficacy of
hypertonic 7.5 % saline and 6% dekstran -70 in treating
trauma: a meta analysis of controlled clinical studies.
Surgery 1997;122:609-16.

Hipertonik Salin

7.5 % ve 12 % NaCl

- Hiperosmotiktir. İnterstisiyel alandan ve hücrelerden sıvıların intravasküler alana geçişini sağlar.
- Myokardiyal Kontraktiliteyi ve Katekolamin Seviyesini Artırır.
- Periferik Vazodilatasyon Yapar, Vagal Refleks ile Venokonstrüksiyonu artırır.
- İntrakraniyal Basıncı azaltır

Hipertonik Salin (HTS)

- Prospektif ve Randomize , Çift Kör Çalışmada
- 200 Travma Hastası
- 250cc 7.5% ile 12% hipertonik salin
- Sonuçlar

Tüm Sağ Kalım LR 49% HTS 60% (NS)

Kafa Travması Sağ Kalım LR 12% HTS 26%

Kan Transfüzyonu

- Ototransfüzyon
- O Negatif Kan
- Tipe Spesifik
- Tipine Uygun ve Crossmatch yapılmış
- Göz Önüne Alınmalıdır :
 - 2,3-DPG ,
 - Trombositopeni,
 - Koagülasyon Defektleri,
 - Potasyum Anormallikleri,
 - Sitrat Toksisitesi,
 - Hipokalsemi,
 - Hipotermi,
 - Enfeksiyon Riskleri

Kan Ürünleri

- İnsan veya sığır, rekombinant veya transjenik olabilir.
- Oksijen Taşıma Kapasitesi olan volüm genişletici hücresiz hemoglobin solüsyonları
- 1 yıl kullanılabilir
- Polyheme, DCLHb, liposome encapsulated, vs.
- Perflourocarbon

Kan Ürünleri

- ‘ Bir kan ürünü olarak polimerize edilmiş insan hemoglobinin akut travmaya bağlı acil cerrahi olgusunda ilk kez kullanımı
- Akut Kan Kaybı Nedeniyle Sistolik Kan Basıncı <100 olan 44 hasta
- ISS 21 ± 10
- Randomize , PRBCs veya 6u Polyheme

Gould, Moore, Hoyt, et al in the J of ACS 1998; 187:113-122.

Kan Ürünleri

23 hastaya PRBC verilmiş

Hb $10.4 \pm 2.3\text{g/dl}$  $10.6 \pm 1.8\text{g/dl}$

21 hastaya Polyheme verilmiş

Hb $9.4 \pm 1.9\text{g/dl}$  $5.8 \pm 2.8\text{g/dl}$

- Polyheme transfüzyonu güvenilir bulunmuş ve tedavi edilen grupta PRBC kullanımını azaltarak total Hemoglobin seviyesini korumuş.

Askeri Travma & Sıvı Resüsitasyonu

- Tartışmalı
- Kategori I-II Klinik Kanıt Az
- Askeri Kaygı
 - Ağırlık
 - Hacim
 - Depolama
 - Taşıma

Askeri Travma & Sıvı Resüsitasyonu

- 1. Toplantı : IOM 1998 250 ml Bolus % 7.5 saline
- 2. Toplantı: Uniformed Services University Haziran 2001
HES 500ml
- 3. Toplantı : Toronto Ekim 2001 7.5 % Saline + % 6
Dekstran
 - Agresiv Resüsitasyon Zararlıdır.
 - İdeal Sıvı Henüz Bulunamadı
 - Askeri Ortamlarda Düşük Hacimli sıvı Resüsitasyonu en uygun seçenektir.

MFST Sıvı Seçenekleri

- 3% NaCl 500ml - 12 paket
- Hespan 500ml - 19 paket
- CPDA Tek Kullanımlık Kan Torbaları 12



Lethality of War Wounds among U.S. Soldiers.*

	No. Wounded or Killed in Action	No. Killed in Action	Lethality of War Wounds %
Revolutionary War, 1775–1783	10,623	4,435	42
War of 1812, 1812–1815	6,765	2,260	33
Mexican War, 1846–1848	5,885	1,733	29
Civil War (Union Force), 1861–1865	422,295	140,414	33
Spanish-American War, 1898	2,047	385	19
World War I, 1917–1918	257,404	53,402	21
World War II, 1941–1945	963,403	291,557	30
Korean War, 1950–1953	137,025	33,741	25
Vietnam War, 1961–1973	200,727	47,424	24
Gulf War, 1990–1991	614	147	24
War in Iraq and Afghanistan, 2001–present	10,369	1,004	10

*Data are from the Department of Defense.^{1,3}

Harp Cerrahisi



- Erken Kanama Kontrolu
- Ilımlı Hipotansiyon
- Düşük Hacimli Resüsitasyon
- Kolloid Tercihi

HBOCs

Hemoglobin Based Oxygen Carriers

- Son 20 Yıl,
- Faz III araştırmalar
- Strateji
 - Kimyasal
 - Peflourocarbon Çözeltisi

İdeal HBOC

- Volüm Genişletici Olmalı
- Oksijen Taşıyıcı Olmalı
- Tüm Kan Gruplarına Uyum Sağlamalı
- İntravasküler Etkisi uzun Olmalı,
- Dolaşım ve Organ Fonksiyonlarına Yan Etkisinin Olmaması
- Raf Ömrü Uzun Olmalı
- Az Hacimli Olmalı
- Isı farklılıklarından Etkilenmemeli

Ne Zamana Kadar ?

Monitorizasyon

- Mental durum ve konuşma
- Nabız, kan basıncı
- İdrar çıkışı
- Kapiller geri dolum / deri perfüzyonu
- CVP
- Laktat Seviyesi (Abramson)

Resüsitasyona Yanıt

	Hızlı	Geçici	Yok
ital Bulgular	Normal	Geçici İyileşme ment	remain abn
BL	10-20%	20-40%	>40%
aha Fazla			
ristaloid İhtiyacı	Az	Çok	Çok
an İhtiyacı	Az	Orta-Çok	Acilen
an Hazırlığı	T ve C	Tipe bağlı	Çok Acil
perasyon İhtiyacı	Muhtemel	Olası	Çok Olası

Şok'un Resüsitasyonu



Cerrahi
Olarak
Kanamayı
Durdurmak

Gastrik Tonometri

- Dokuya Özgü Oksijenizasyonu Ölçer
- Üç yollu ve balonlu Nasogastrik Tüp
- İntramukozal CO₂'i ölçer
- pH ' ı hesaplamak için Henderson/Hasselbach denklemi kullanılır.

Şok Resüsitasyonunu Sonlandırma Parametreleri

- Kalp Hızı, Kan Basıncı, İdrar Çıkışı ve Bilinç Düzeyi
- Baz Defisiti
- Laktat Düzeyi
- Oksijen Akımı ve Tüketimi
- Gastrik Tonometri









SORU - KATKI