

SIVI REPLASMAN STRATEJİLERİ

Yoğun bakımdaki sıvı replasman stratejileri sıvı kaybı çeşidinden farklıdır. Eczacının uygun sıvıyı önermek ve kullanılan sıvının bileşenleri hakkında bilgi sağlamak gibi bir görevi vardır. Eczacının aynı zamanda uygulanacak kararları belirlerken sıvı replasman stratejilerini çok iyi anlamış olması ve yönelim birimlerine bilgi verebilecek biçimde sıvının içeriğine hakim olması gerekmektedir.

Bu bölüm vücudun sıvı kompartmanları, sıvı çeşitleri, mekanizmalardaki işlevlerini ile cerrahi ve hipovolemik durumlardan sonra ne tür sıvı replasman stratejileri kullanılacağını kapsar.

Sıvı Kompartmanları

Toplam Vücut Suyu

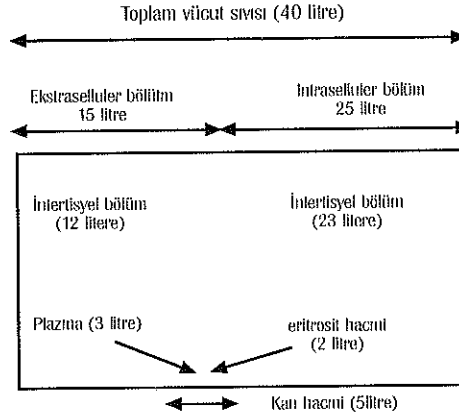
Ortalama 70 kg olan bir adamın toplam vücut suyu yaklaşık 40 litredir. Erkeklerde vücut ağırlığının %60'ı vücut sıvıdır, kadınlarda yağ dokusundan dolayı bu oran %50'dir. Bu miktar intrasellüler ve ekstrasellüler bölümlere ayrılır. Yaklaşık miktarlar ve içlerindeki iyonların yoğunluğu **Tablo 8.1**'de gösterilmiştir.

İnterstisyel sıvının serbest sıvı kısmındaki artış ödem oluşumuyla ilişkilendirilir. Sıvı azalmasının sebebi ise kurulu mukoza ya da azalmış doku şişkinliğidir.

Sıvı Kompartmanlarının Düzenlenmesi

Normal şartlarda, vücudun sıvı kompartmanlarının hacim ve kompozisyonu homeostatik mekanizma tarafından sağlanır.

- **Hemodinamik Güçler:** Kan miktarındaki değişiklikler kardiyak debi ve dolaşım kapasitesinde değişikliklere yol açar. Bunlar otomatik kontrol altındadır (kalp atışı ve kan basıncındaki değişiklikler).
- **Starling Güçler:** Plazma ve dokular arasındaki sıvı replasmanı kapiller membran boyunca ortaya çıkar. Kan kapillerinden geçerken kapiller basınç artar. Böylece kan kapilleri arteriyel sondan terk ederken venöz sondan tekrar girer. Plazma kolloid onkotik basınç (28 mmHg) bu işlemi hızlandırır.
- **Aldosteron:** Bu hormon sodyumun renal tübüllerden ve toplama kanallarından reabsorpsiyonuyla birlikte suyun da tekrara absorbe olmasını sağlar.
- **Arginin Vazopresin:** İki fonksiyonu vardır. (i) sıvı atılımını azaltarak antidiüretik aktivite yaratmak ve dolayısıyla renal toplama kanallarının geçirgenliğini artırmak. (ii) Vazokonstriktör etkisiyle splanknik yatakta kan rezervleri yaratmak



İyonik Mahiyet (mmol/l)			
İçerik	İnterstiyel Sıvı	Plazma	İnterstiyel Sıvı
Sodyum	142	146	14
Potasyum	4.0	4.2	140
Kalsiyum	2.4	2.5	0
Magnezyum	1.4	1.5	31
Klorid	108	105	4
Bikarbonat	28	27	10
Fosfat	2	2	11
Protein	0.2	1.2	4
Ozmolarite	281.3	282.6	281.3

Şekil 8.1 Çeşitli kan sıvı kompartmanlarının yaklaşık hacimleri ve iyonik mahiyetleri

Replasman Sıvıları

Kritik durumdaki hastalarda normal mekanizmaların sıvı kaybını telafi etmekte yetersiz olduğu pek çok durumda karşılaşılr. Bu gibi durumlarda intravenöz sıvı sıvı replasman terapisi gerekir.

İntravenöz replasmanda kullanılacak sıvılar yarı geçirgen dokulardan geçebilen kristaloidler ve geçemeyip intravasküler boşlukta kalan kolloidler olarak ikiye ayrılır. Genel olarak kullanılan sıvıların bileşenleri **Tablo 8.1** de görülebilir.

Kristaloidler

Kristaloidler günlük su ve elektrolit ihtiyacını karşılamakta kullanılır. Kritik hastalara yemek yerken ya da ilaç içerken verilen sıvıları desteklemek için düzenli infüzyon verilmelidirler.

Sodyum klorid (NaCl) %9 (salin)

İzotonik salin solüsyonu litrede 150 mmol Na içerir. Ekstrasellüler bölgeden dağıtılır; böylece belirlenen dozun %20'si intravasküler bölüme kalır. Sodyum

Tablo 8.1 Genel olarak kullanılan kristaloid ve kolloid sıvıların bileşenleri

	Na+ (mmol/l)	K+ (mmol/l)	Ca ²⁺ (mmol/l)	HCO ₃ ⁻ (mmol/l)	Enerji (kcal/l)	pH	Osmolalite (mosmol/kg)
Kristaloid solüsyonlar							
0.18%NaCl	30	0	0	0	0	5.9	61
0.45%NaCl	77	0	0	0	0	5.2	154
0.9%NaCl	150	0	0	0	0	5.5	308
1.8%NaCl	308	0	0	0	0	5.9	616
0.18%NaCl	30	0	0	0	160	4.5	1710
+4% glukoz							
0.45%NaCl	77	0	0	0	100	4.5	300
+2.5% glukoz							
5% glukoz	0	0	0	0	200	5.6	300
20% glukoz	0	0	0	0	800	5.6	278
50% glukoz	0	0	0	0	2000	5.6	1250
Hartmann solüsyonu	131	0	2	29†	0	6.5	3800
1.26%NaHCO ₃	150	0	0	150	0	9.0	260
8.4%NaHCO ₃	1000	0	0	1000	0	9.0	484
Kolloid Solüsyonlar							
0.18%NaCl	145	5	6	2		7.3	290
0.18%NaCl	154	0	0	0		5.5	310
4.5% human Albümin*	150	2	0	2		6.9	280
20% human Albümin	130	1	0	0	NA	NA	1120

klorid solüsyonunun % 0.9'luk sodyum içeriği ekstrasellüler sıvıya eşittir. Günlük 70-80 mmol Na alımı normaldir ancak terleme ve gastrointestinal sistem aracılığıyla daha fazla kayıp olabilir.

Hartmann solüsyonu (compound laktat solüsyon)

Dağıtıldığı ekstrasellüler sıvıya benzeyen elektrolit profiline sahip izotonik bir solüsyondur. Kalsiyum içerir dolayısıyla hemen ardından aynı dağıtım kanalından kan verilirse pıhtılaşma olabilir. Hartmann solüsyonu yüksek hacimde kristaloid

değiştirildiği takdirde faydalı olur; örneğin sürekli hemofiltrasyon esnasında asit-baz dengesini sağlamak için kullanılır.

Glukoz %5

Metabolizmada 200 kcal ve 1 litre su tutabilen, 50 gr (278mmol/l) glukoz içeren hafif bir hipoosmolar solüsyondur. Toplam vücut sıvıyla dağıtılır ve intrasellüler hacmi artırır ancak izin verilen dozun yalnızca %7.5'i hücre içerisinde kalır. Normal ihtiyaç günde 1.5-2.0 litredir. Elektrolit fazlalığından dolayı su kaybı çok yaygın değildir

ancak aşırı terleme, ateş, hipertiroidizm, diabetes insipidus ve hiperkalsemi durumlarında ortaya çıkar. Yüksek konsantrasyonlu glukoz verilmesi hipoglisemiye engellemek içindir.

Sodyum klorid %18 ve glukoz %4

Bu izotonik solüsyonun litresi 160 kcal/l barındırır. %80'i suya karışıp toplam vücut sıvıyla dağıtılır, geri kalan %20'de izotonik salındır ve ekstrasvasküler bölgede yer alır.

Sodyum bikarbonat

Sodyum bikarbonat renal yetmezliğine bağlı asidozisi düzelmek ya da zorlanmış alkalik diürezise yaratabilmek için izotonik bir solüsyon olarak verilebilir.

Hipertonik solüsyon (%8.4) şiddetli metabolik asidozlarda pH değerini 7'nin üzerine çıkarabilmek için nadir olarak yoğun bakım ünitelerinde kullanılır. Öncelikle sıvı ve potasyum eksikleri giderilmelidir.

Aşırı uygulama hiperosmolalite, hipertranemi ve hiperkalsemiye sebep olabilir. Bikarbonat, oksihemoglobin ayırma eğrisinde sola kayarak dokunun oksijene ulaşımını azaltabilir. Ayrıca, plazma tarafından iyonize edilen kalsiyumdaki azalma miyokardiyal kontraktiletiyi azaltabilir.

Potasyum klorid

Potasyum klorid, kristaloit sıvıların destelemek için kullanılır. Hızlı enjeksiyon ölümcül ritim bozuk-

luklarına yol açabileceğinden yavaşça enjekte edilmelidir. Saatte 40 mmol'den fazlası verilmemelidir, normal ise saatte 20 mmol'dur.

Sentetik kolloidler ve plazma substitüfleri

Kristaloidler plazmadan çok hızlı bir şekilde kaybolduklarından dolayı plazma hacmi kolloidal solüsyonlardan sağlanmalı ya da onlarla değiştirilmelidir. Canlandırma için küçük miktarlarda kolloide ihtiyaç vardır çünkü daha az ödeme neden olur. Sentetik kolloidler ve plazma substitüflerinin % 0.9'u sodyum klorid solüsyonu içinde taşınır. Böylece yoğun bakım ünitesi hastaları sadece aşırı tuz kaybı durumunda % 0.9 sodyum kloride ihtiyaç duyacaklardır. Bütün yapay kolloidler çok çeşitlidir (örn. molekül büyüklük aralığı vardır).

Kolloidin etkisinin dayanıklılığı moleküler büyüklüğüne ve metabolizmadan korunmasına bağlıdır (Tablo 8.2).

%20 albümin ve %10 pentaspan hiperonkotik olup tuz kısıllamasının gerektiği yerlerde kolloid sağlamak üzere kullanılırlar.

Jelatinler

İngiltere'de iki tür jelatin bulunabilir: %3.5 polijelin (haemaccel) ve %4.5 modifiye sıvı jelatin (gelofusine). İkisinin de plazma yarılanma ömrü 4 saattir. Pritilasma faktörlerinin azalmasından dolayı meydana gelen kanamada büyük miktarlarda jelatin verilmesi riskli olabilir. Fakat bu etki görül-

Tablo 8.2 Kolloid etkisinin görel olarak sürmesi

Sıvı	Kolloid etkisinin görel sürmesi
Albümin	+++
Dekstran 70	++
Gelofusine	+
Haemaccel	+
Hespan	++++
Pentaspan	++
elaHAES	++++
HAES-steril	++

Singer&Webb, 1997'den uyarandı.

mezse her 24 saatte 2 litre verilebilir. Haemacel, kalsiyum (6.25 mmol/l) içerdiğinden dolayı transfüze edilen kanın aglütinasyonuna neden olabilir bu yüzden ayrı bir transfer ünitesi kullanılmalıdır. Gelfosine'in molekül ağırlığı haemacel'den daha yüksek olduğu için etkisi daha uzun sürer. Bu ve solüsyondaki kalsiyum eksikliği onu kısa süreli plazma artışından daha yararlı bir solüsyon haline getirir.

Dekstranlar

Dekstran 70 ortalama moleküler ağırlığı 70 000 Da olan yarı hipertonik bir hacim artıracıdır. %6'lık bir solüsyon olarak % 0.5 glukoz ile % 0.9 NaCl'de bulunur ve plazma yarılanma ömrü 12 saattir. Antirombotik etkisinden dolayı günde 1.5 g/kg miktar ile sınırlanmalıdır. Dekstran 40 plazma artırtıcı olarak değil iskemik uzuv hastalığında periferel kan akışını düzeltmek için kullanılır. Dekstrana verilen anafilaktik tepkiler bütün koloidler arasında en fazla rapor edilendir.

Esterleşmiş nişastalar

Bulunabilen ürünler %6 Hetastarch (etoHAES, hespan), ve %6 ve %10 Pentastarch (Pentastan, HAES-steril).

Bunların plazma yarılanma ömürleri 24 saattir fakat buna rağmen vücutta uzun süre kalır. Ancak hastalığa ne gibi etkileri olduğu henüz belli değildir. Kapiller sızıntısı olan hastalarda ciddi boyutlarda albümin sızıntısı ve molekül ağırlığı az olan kolloidlerin interstisyel boşluğa geçmesi söz konusudur. Bu gibi durumlarda esterleşmiş nişasta gibi molekül ağırlığı daha fazla olan kolloidler kullanılmalıdır.

Hetastarch genellikle metabolizma tarafından çok iyi korunan %6'lık bir solüsyondur. Molekül ağırlığı değişir ancak moleküller büyüklüğü uzun süreli etki sağlayabilmek için yeterince büyüktür.

Pentastarch metabolizma tarafından daha az korunduğu için daha kısa süreli etkiye sahiptir.

Human albümin (albümin solüsyonu, plazma protein fraksiyonu)

Albümin kandan elde edilen ve %4-5 protein ve %95 albümininden oluşan izotonik bir solüsyondur. Ayrıca %20 ve %25'lik konsantrasyon solüsyon halinde de bulunabilir.

Albüminin plazma yarılanma ömrü 5-10 gün arasındadır. Albümin solüsyonları hipovolemi ve albüminin düşük serum konsantrasyonu tedavisinde kullanılır. Human albümini etkin bir şekilde hacim değiştirir ve kolloid onkotik basıncı destekler. Sentetik kolloidlerin aksine, taşıma fonksiyonu vardır. Ayrıca anyon ve katyon ile pentoin gibi serbest haldeyken sadece toksik ya da aktif olan maddelerle ters bağlanır. Serbest radikallerin temizleyicisidir, antikoagulan özellikler taşır ve mikrovasküler bütünlüğün sağlanmasında önemli bir rolü vardır.

Uygulamadan sonra ortaya çıkan hipotansiyonun nedeninin kallikrein-kinin sisteminin aktivasyonu olduğu düşünülmektedir.

Serum albümin kritik hastalarda katabolik durumlar ya da albümin sentezinden dolayı bir anda düşer. Sepsis, travma ve temel cerrahide serum albümininde görülen düşüş çok hızlıdır. Katabolizme veya yetersiz senteze neden olur ve muhtemelen yeniden dağılım nedeniyle ortaya çıkar.

Albüminin sıvı replasmanında debi, durma süresi veya kan maddelerine duyulan ihtiyaç ya da serum albümin konsantrasyon seviyesini belli bir miktarın üzerinde tutması açısından sentetik alternatiflerden daha iyi olduğuna dair ikna edici bir kanıt yoktur. Yeni yayınlanan bazı çalışmalar kritik hastalarda kolloidlerin genel olarak, albüminin ise kısmen sıvı canlandırması açısından kristaloidler üzerinde bir faydası olmadığını belirtmektedir.

Kan transfüzyonu ve kan maddeleri

Bu konuda bir dizi yaklaşım mevcuttur:

- Hayati tehlike arz edecek derecede büyük bir kan kaybı varsa mümkünse iki kez kontrolden

geçmiş kan kullanılmalı fakat yoksa evrensel donör 0 (Rh-) kullanılmalıdır. Kan transfüzyonunun riskleri sitrat toksisite, potasyum yüklenmesi, sodyum yüklenmesi, hipotermi, sarılık, pireksi, dissemine intravasküler koagülasyon (DIC) ve anafilaktoid reaksiyonlardır. Alerji durumunda 100 mg intravenöz hidrokortizon ve 100 mg intravenöz klorfeniramin verilmesi ve infüzyonun durdurulması gerekir. Daha önce haemaccel ya da glukoz kullanılmış nakil setiyle kesinlikle kullanılmamalıdır.

- Depolanmış hücreler (yaklaşık %70 hematokrit) anemi tedavisinde kullanılır (1 ünite Hb'yi 1 g/dl artırır)
- Trombositler trombositopeni tedavisinde kullanılır (Trombosit hesabı < 20 x 10/l)
- Pıhtılaşma etkisini düzeltmek için aşırı dozda varfarin verilmesi, trombotik trombositopenik purpura (TTP), dissemine intravasküler koagülasyon gibi durumlarda yeni dondurulmuş plazma (FFP) kullanılır. Fakat yeni dondurulmuş plazma pahalıdır ve kan transfüzyonunun bütün risklerini taşır.

Oksijen taşıyan canlandırma sıvıları

Kanın oksijen taşıyıcı bir sıvı olarak karşılaştığı sorunlara dayanarak, geliştirilen perfluorokarbonlar klinik olarak çok seyrek kullanılmaktadır. Klinik kullanılabilirliği henüz ispatlanmadığı için sadece bir ürün (Fluosol DA %20) koroner arter anjioplasti stent uygulamasında lisanslı olarak kullanılabilir.

Bağış yoluyla bulunabildiğinden, çapraz reaksiyon riskini düşürmek için stroma serbest hemoglobin geliştirilmiştir. Modifiye edilmiş hemoglobinler (örn. rekombinant hemoglobin, lipozom-enkapsüle hemoglobin) geliştirilmekte ve hemorajik şokun tedavisinde kullanılmaktadır.

Sıvı replasman prensipleri

Sıvı replasmanında beş temel prensibi göz önünde bulundurulmalıdır:

1. Kaybedilen sıvının yerine konulması
2. Gelecekteki normal su kayıplarına müsaade edilmemesi (örn. terleme)
3. Günlük normal gereksinimlerin karşılanması
4. Sıvı dengesi yönetiminde günlük ölçme yardımıları
5. Kalp yetmezliğinin özellikle safinle birlikte pulmoner ödeme yol açmasına.

Kaybedilen sıvının türü ve miktarı ihtiyaç duyulan sıvıya karar verilmesi konusunda yol gösterir. Terleme artışı, susuzluk, yüksek plazmada sodyum ya da yüksek osmolaliteye sahip düşük ürün verimliliği durumlarında %5 glukozla ihtiyaç duyulur. Yanma, kusma, diyare, terleme, aşırı diüretikler, düşmüş doku doku şişliği, postural hipotansiyon ve osmolalitenin normal olduğu düşük ürün düzeyi durumlarında safine ihtiyaç duyulur. Şok durumlarında kolloidlere, akut kan kaybında ise kana gereksinim vardır.

Ameliyat sonrası hastalarda sıvı replasmanı (bkz. Bölüm 13)

Ameliyattan sonra oluşan sıvı kaybının nedenleri kan kaybı, açlık, terleme ve gastrointestinal stazdır. Ek olarak ameliyat stresinden dolayı salgılanan vazopresin antidiürez, ödem ve sodyum tutulumuna neden olur. Sonuç olarak hasta dehidrate olur, ödem oluşturur ve aktif olarak vücutta su tutar.

Sıvı yönetiminde şunlar göz önünde tutulmalıdır:

- Fark edilmeyen kayıpların minimize edilmesi (gazların nemlendirilmesi, uygun analjezi, enfeksiyon tedavisi)
- Kayıpların telafi edilmesi

Operasyon esnasında fark edilmeyen kayıpların telafi etmek için Hartmann solüsyonu (1ml/kg/sa) kullanılır. Pireksiyal hastalara artan her derece için ekstra 0.1ml/kg/sa verilir. Normal postoperatif sıvı ihtiyacı üriner, faecal ve fark edilmeyen kayıplara yetecek kadar olmak üzere 24 saat içinde 2-3 litredir. Standart postoperatif rejim örneği şöyledir:

2l glukoz % 5 + 1l NaCl % 0.9/24 sa + 20mmol/l K⁺

Akut renal yetmezlikte (ARF) ameliyattan birgün önce kaybedilen sıvı miktarı artı 500 ml K^+ içermeyen verilmelidir. **Kalp yetmezliğinde** ise yukarıda tarif edilen reçetenin yarısı uygulanmalıdır.

Dolaşımdaki hacimde % 5 ile % 15 arasında kayıp veya büyük doku zedelenmeleri ile kan bulunamadığı zaman ortaya çıkan akut kan kaybı durumunda kolloidler kullanılabilir. Kan ise tahmini dolaşım hacminin % 10-15'inden fazlası kaybedildiği takdirde kullanılır.

Organ naklinin ardından yeni organın perfüzyonu için sıvı replasmanı gereklidir. Böbrek hastaları diüretiklere ve kolloidal solüsyonlara ihtiyaç duyarken; karaciğer hastalarında hepatik alım, pankreas hastalarında ise amilaz düzeyindeki artış nedeniyle esterleşmiş nişastalar kullanılmalıdır.

Pediyatrik hastalardaki sıvı yönetimi hakkında bilgi edinmek için **Bölüm 17'**e bakınız.

Şokta sıvı replasmanı (bkz. Bölüm 10)

Şokun tanımı dokuya oksijen taşınması bozulduğunun anaerobik metabolizmaya ve laktik asidozise neden olmasıdır. Şok tedavisinin amacı akut renal yetmezlik ya da çoklu organ yetmezliği (MOF) ortaya çıkmadan plazma hacmini artırıp dolaşım fonksiyonunu normale döndürmektir. Kan basıncı, kalp hızı, kardiyak debi ve pulmoner kapiler veç basıncı (PCWP) ile sıvı dengesi tabloları sıvı durumunu değerlendirmek ve titre edilmesi gereken sıvı miktarını belirleyebilmek için kullanılır. En iyi plazma genişletici kan hacmindeki her ünle artışında kardiyak indeksteki en büyük artış gerçekleştiğidir. Kristaloit ve kolloidlerin benzer yararları şok tedavisinde hala tartışılmaktadır. Şok tedavisi için küçük hacimlerde kolloidlere gereksinim vardır. Bu genel olarak pulmoner ödem ile kardiyak ve renal yetmezliği olan hastalarda tercih edilir. Kristaloit solüsyonların kanamayı artırdığı gözlemlenmiştir. Sentetik kolloidlerin yerine albumin kullanımının hiçbir faydası yoktur. Jelatinler esterleşmiş nişastalara oranla etkilerini daha

çabuk kaybeder fakat bunun nedeni daha az sıvı yüklemesidir. Hipertonik plazma genişleticilerin etkisi hakkında ise ortak bir görüş yoktur.

Hemorajik (hipovolemik) şokta sıvı replasmanı

Risk taşınmasına rağmen sıvı replasmanının sağlanması ve oksijen taşıma kapasitesi açısından en ideal sıvı kandır. Aşırı sıvı yüklenmesini engellemek için genel olarak birlikte frusemid verilir. Aşırı sıvı yüklenmesi riskine karşı plazma hacmindeki etkin artışı kolloidler sağlar fakat sadece kan bulununcaya kadar kullanılmalıdır.

Akut kan kaybına bağlı intravasküler hacim kaybı interstityal sıvının sekonder hareketliliğine ve ekstrasvasküler kayıplara neden olur. Dolayısıyla artmış ödem riskiyle birlikte aynı plazma büyümesini sağlamak için 2 ile 4 kat daha fazla hacimde kolloide ihtiyaç duyulur.

Hipertonik salin eş zamanlı gerçekleşen kafa yaralanmalarında dolayısıyla ortaya çıkan şokta başarıyla kullanılmıştır.

Yanmalardan kaynaklanan hipovolemi için kullanılacak ideal sıvıya dair ortak bir görüş yoktur. Genel uygulama tedavide hipertonik ya da izotonik salinle başlamak ve yanıktan 8 ile 24 saat sonra kolloid kullanmaktır. Sodyumla birlikte olmamak koşuluyla potasyum ilavesi de gereklidir.

Septik şok

Dolaşım bozulduğunun patofizyolojisi yedinci bölümde detaylı olarak anlatılmıştır. Endotoksin-dolayimli vazodilatasyon ve artmış kapiller geçirgenlik nedeniyle sepsis ile birlikte pulmoner ve periferat ödeme neden olan şok durumları oluşur. Bu etkileri karşılayabilmek için inotropik destekle uyumlu sıvı tedavisi gerekir. Şiddetli vazodilatasyonda dolaşım hacmini normal ve düzenli bir hale getirebilmek için yüksek hacimde sıvıya gereksinim vardır. Minimal ödem oluşumuyla hacimi hızlı bir biçimde normal seviyesine getiren kolloidler ilk olarak kullanılmalıdır. Ödemi engellemek

için kristaloïd ve kolloïdden oluşan bir bileşim kullanılmalı, ayrıca kristaloïtteki sodyum, kolloïtteki sıvı fazlası değerlendirilmelidir.

Kardiyojenik şok

Kardiyojenik şok kalbin yeterli dolaşımı sağlayamamasından kaynaklanır ve miyokardiyal enfarktüstten sonra ortaya çıkabilir. Sıvı terapisi

asla invazif gözetim olmadan yapılmamalıdır. Eğer pulmoner kapiler wedge basıncı 15 mmHg'den az ise miktarı 15 ile 20 mmHg'ye yükseltecek kadar kolloïd verilir. Hacim genişlemesi kontrol edildikten sonra inotropik destek gereklidir.