

**SIVI-ELEKTROLİT ve ASİT-BAZ DENGE
BOZUKLUKLARINDA KULLANILAN
İLAÇLAR**

Prof.Dr. Emine BAYDAN

- Büyük ve küçük hayvanlardaki çoğu hastalıklar, dehidrasyonda olduğu gibi, asit-baz dengesi ve elektrolit bozukluklarla karakterize olur.
- Dehidrasyon su ve elektrolit kaybıyla görülür. Pek çok dehidrasyon olayı ekstrasellüler sıvı kaybıyla (en önemli katyonu sodyumdur) sonuçlanır. Fazla sıvı kaybı sadece hacmi değiştirmez. Ekstrasellüler sıvı kompozisyonu da değişir. Bu nedenle, replasement (yerine koyma) tedavisi düşünülmektedir. Hayvan vücuda aldığından daha fazla su kaybettiği zaman dolaşım sıvısı tükenmeye meyleder. Sonuçta hidrostatik basınç azalır ve kolloid ozmotik basınç (plazma proteinleri) artar. Bu tükenme, hızla ekstrasellüler sıvıdan plazmaya sıvının hareketi ile kompanse edilmeye çalışılır.
- **Genç hayvanlarda vücut sıvısı rezervine göre yüzey alanındaki farklılıktan dolayı erişkinlere göre dehidrasyona daha duyarlıdırlar (yüzey alanları geniş).**

Vücut kompartımanları

- İnsanlarda vücut total ağırlığının yaklaşık % 70' i sudur. Bu suyun 50 si intrasellüler, %20 si ekstrasellülerdir. Bu ekstrasellüler sıvının %15 i intertisyel sıvı ve %5 i plazmadır. Hayvanlarda ise erişkin bir hayvanda vücut ağırlığının %55-60'ı, erişkin olmayanda %70-75'i ve obezlerde %50'si sudur. İnterasellüler (ICS) sıvı vucut ağırlığının %40'ıdır. Ekstrasellüler sıvı (ECS) plazma sıvısı (Vücut ağ'nın %5'i), intersitisyel sıvı (v.ağ'nın %14'ü) ve transsellüler sıvıdan (v.ağ'nın %1-6') oluşmuştur.
- ***Normalde plazmanın genel kompozisyonu; sodyum 14 g, potasyum 5, klor 100, bikarbonat 24 mmol/L ve isotonisitesi ise yaklaşık 300 mmol/L'dir.***

	KATYONLAR	ANYONLAR
ECF	Na⁺	Cl, HCO₃
İCF	K⁺	PO₄, Protein

- **Eşdeğer ağırlık (Equivalent weight):** Bir element veya bileşiğin, dolaylı veya dolaysız olarak, 1.008 gram hidrojenle veya 8.00 gram oksijenle (veyahut da herhangi bir element veya bileşiğin eşdeğer gramıyla) birleşen veya yer değiştirebilen ağırlıkça miktarı. Meselâ hidrojen florürde 19 kısım flor bir kısım hidrojenle birleştiğinden, florun eşdeğer ağırlığı 19'dur. Suda 16 kısım oksijen ve iki kısım hidrojen birleşmiştir ve oksijenin ekivalent tartısı (ağırlığı) 8'dir. Bütün elementlerde atom ağırlığı, eşdeğer ağırlıkla değerliğin çarpımına eşittir.
- **Değerlik,** bir elementin 1 hidrojen atomu ile birleşen veya yer değiştiren atom sayısıdır.

Osmolarite ve Tonisite

- **Osmolarite**, genellikle her kg sıvıdaki (her litredeki) miliosmollerin sayısı olarak tarif edilir. İzotonik çözelti yaklaşık 300 mOsm/Lt vücut suyunu karşılar. Hipertonik çözelti bunun üstünü, hipotonik altını karşılar.
- Osmolarite, çözültideki bütün partiküllerden oluşan her molekül (veya iyon, eğer madde dissosiyeye olmuşsa) 1 mOsm' ü karşılar.
- **Tonisite**, genellikle miliosmolleri karşılar. Vücut sıvılarındaki çözünür partiküllerin (örn; iyonlar, besinler) yoğunluğunun bir ifadesidir. İdeal olarak bir rehidrasyon tedavisi mümkünse buzağı izotonik serumu ile tedavi edilir. (300 mOsm/kg) eğer çözelti hipertoniksen (407 mOsm/kg) vücut sıvılarının ince bağırsaktan hızla emilmesine neden olur.
- Solüsyondaki her partikülün sayısı önemlidir. Solüsyon izotonikse 300L'deki miktarlar, NaCl için %0.9, dektröz için %5, sodyum bikarbonat için %1.3'ü karşılar (hepsi izotonik). Dektröz, tuz (%4.3 dektröz, 0.18 (N/S) tuz) karışımı, keza izotonik çözültidir. Fakat sodyum 1 kısım düşüktür. Plazma substituenti (dekstran) izotoniktir ve büyük moleküller kapsar (kan dolaşımında kalmak için). %50 dektröz, %3 tuz (Sodyum klorür veya table salt) ve %10 kalsiyum glukonat veya %5 aminoasit solüsyonu hipertonik çözültilerdir.

- %2 glikozda laktatlı ringer çözeltisi, %1.5 perdistal veya %1.5 Inpersol de hipertonic çözeltilerdir ve peritoneal diyalizde kullanılırlar. İdeal olarak bir rehidrasyon tedavisi mümkünse buzağı izotonik serum ile tedavi edilir (300 mOsm/kg). Eğer çözelti hipertonicse (407 mOsm/kg) vücut sıvılarının ince bağırsaktan hızla emilmesine neden olur.

$$\text{pH} = \frac{\text{pKa} + \log [\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$

pH 7.4 ise pKa = $[\text{HCO}_3^-] - [\text{H}_2\text{CO}_3]$ için 6.1'dir. İşlemde 1.3'ün (7.4-6.1) antilog'u 20'dir.

$$7.4 = 6.1 + \frac{\log[\text{HCO}_3^-]}{[\text{H}_2\text{CO}_3]}$$

Böylece pH 7.4'te $\frac{[\text{HCO}_3^-]}{[\text{H}_2\text{CO}_3]} = \frac{20}{1}$ 'dir.

- Vücut sıvılarının asit baz dengesi önemlidir. Çünkü, kimyasal ve metabolik reaksiyonlar enzimler tarafından kontrol edilir ve bunlar pH' daki en küçük değişiklikten etkilenir. Kan pH'sı çok dar limitler içinde dengede kalmaktadır. (7.35-7.45) pH 6.8' e düşerse veya 7.8' e çıkarsa ölüm görülür. Asit-Baz dengesi kandaki bikarbonat konsantrasyonu böbrek ve diğer nonrespiratör prosesler tarafından düzenlenir.
- Asidozis, birkaç faktörden etkilenebilir;
- Bağırsak tarafından feces içine bikarbonatın geçişi ve kaybıyla
- Perfüzyon altındaki dokularda laktik asit üretiminin desteklenmesi
- Anormal bağırsak florası tarafından organik asitlerin üretimi
- Renal hidrojen iyonu çıkarımının deprese olması ve böbreklerde bikarbonat rejenerasyonun azalması

- Kusan hayvanlarda alkolozis daha yaygındır. Fakat, abomazumun yer değiştirmesi veya torsiyonunda da görülebilir. Atoni veya abomazumun sıkışması (impaction) gibi diğer bozukluklarda da görülür. Bu nedenle sistem anterior kısmı ile posterior kısmı arasında biraz fark vardır. Sıvı tedavisi seçimi hipokloremi ve alkalozis (kusma) veya hiperkalemi ve asidozis (ishalde) farklı olmalıdır.

Metabolik asidozise yol açan iki etken vardır;

- HCO_3 kaybı (zengin sekresyonlar)
- Fazla organik asitlerin (ketoasitler, laktik asitler veya üremik asit gibi) endojen üretimi

HCO_3 kaybına neden olan sığır hastalıkları (ishal, fazla salivasyon, kuduz, aktinobasillaoz, yabancı cisim, sindirim sistemi üst tarafında veya OF zehirlenmesi) metabolik asidozise neden olur. (HCO_3 'den zengin salgılar gider)

Şok, fazla buğday alımı ve septik metritis, mastitis(laktik asidozis) ve üremik asidozisi veya böbrek yetersizliğinde sığırlarda asidozis ortaya çıkar. (fazla endojen anyonik asit üretildiği için-ketoasitler- kotozis)

4 primer asit-baz denge bozukluğu vardır.

- 1) solunum asidozisi
- 2) solunum alkalozisi
- 3) metabolik asidoz
- 4) metabolik alkaloz

DEHİDRASYON ve DEHİDRASYONUN DEĞERLENDİRİLMESİ

- İshalde devamlı su ve elektrolit dehidrasyona neden olur (bu ishalin nedenine bakılmaksızın gelişir) Hayvan sıvı (ki plazmaya yakın- bu kısmen sodyum, potasyum ve bikarbonat ihtiva eder) kaybederken hayvanda zarar yapar. Sıvı kaybı semptomları vücut sıvısının yaklaşık %6'sı kaybolduğunda başlar. Kollaps, sıvı kaybı %8-9'dan daha fazla olduğunda görülür.

- Kan hacmindeki azalma refleksiyle adrenal korteksten aldosteron saliverilmesine neden olur. Bu durum böbrekte sodyum (ve su)' ya zıt olarak potasyum kaybına neden olur. Aldosteron, kolondan suyun emilmesini de stimule eder. Bu kompensatör sistem olarak etki eder (potasyum kaybını karşılamak için). ICF'den ECF'ye su ve iyonların hareketi söz konusu olur. Böylece hücrelerden potasyum plazmaya girer ve sıklıkla plazma potasyum seviyesinin yükselmesine neden olur (aslında net bir potasyum yetersizliği olmasına rağmen). Dehidrasyona bağlı olarak sonuçta, vital organların (beyin gibi) perfüzyonu ve oksijenlenmesinin bozulması ve ölüm (tedavi edilmezse) görülür.

Su kaybının derecesi 3 şekilde tayin edilir.

- Vücut ağırlığının göz önüne alınması
- Havyandaki klinik bulgular
- Belli laboratuvar bulguları

Vücut Ağırlığı

- Vücut ağırlığının %70'i su olduğundan herhangi bir sıvı kaybında, vücut ağırlığı da değişir. Dehidrasyonun derecesini ölçmede (total vücut ağırlığının %'si olarak) faydalı bir metottur. Çünkü, bu tahminen yerine konacak sıvı hacmini de verir. Örn; 400 kg atta %7 dehidrasyon varsa total yerine konacak sıvı 28 litredir. (5 gallon'dan fazla; 1 gallon=İngilterede 4,55L, ABD'de 3.78 L)
- $460 \times \%7$ kaybedilen sıvı ağırlığı= 28kg=28L gerekiyor.

Klinik Bulgular

- %0-5 sıvı kaybı: çok az klinik belirtiler
- %7 sıvı kaybı: deri elastikiyetini kaybeder. Ağız kuru, gözler kuru ve sönük, idrar hacmi azalmış
- %10 sıvı kaybı: ağırlık kaybı, soğukluk, halsizlik, ayakta duramama, ısıda azalma, zayıf nabız, konsantre idrar ve çok az idrar çıkarma
- %12 sıvı kaybı: zayıf nabız, hızlı solunum, vücut ağırlık kaybı, kas termorları, normallerin altında vücut ısısı, hipovolemi, şok ve dolaşım yetersizliği
- Mukoz membranlar ve derinin elastikiyet derecesi de dehidrasyon hakkında bir fikir verebilir. Ağız mukozasının kurumaması primer bir su kaybını gösterir. Diş etine yapılan basıda (kompresyon) etin normal pembe rengini alması 3 sn'den daha fazla sürüyorsa dehidrasyon taşikardi ile biraradadır. Soğuk ekstremiteler hipovolemik şokun varlığını gösterir ki böyle durumda büyük miktar dehidrasyon (%12-15) söz konusudur.

Laboratuvar Bulguları

- Hidrasyonun önemli indikatörü olan hematokrit değeri, pek çok laboratuvar koşullarında mikrohematokrit santrifüj ve heparinize tüpler kullanılarak birkaç dakika gibi kısa sürede, kolayca ölçülebilir (paket cell volume, PCV). Ölçüm hayvanın sıvı dengesinin değerlendirilmesinde oldukça önemlidir. Sağlıklı değerlendirme yapılabilmesi için mümkünse benzer yaştaki aynı döllerin hematokrit değeri göz önüne alınmalıdır. Dehidrasyona bağlı hipovolemide rölatif olarak dolaşımdaki eritrosit sayısında bir artış görülür (hemokonsantrasyon). Bu hemokonsantrasyon kanın vizkozitesinin artışına neden olur ve PCV yükselir.

- Böylece dehidrasyonda PCV yükselmesine meyil vardır. Sığılardaki PCV %24-46'dır. Kritik durumlarda hemotokrit günlük olarak izlenmelidir. PCV'deki artış hayvanlarda ilerleyici anemiye maskeleyebilir. Böyle durumlarda plazma protein konsantrasyonuna bakılmalıdır. Plazma protein düzeyleri de (refraktometre üzerinden) dehidrasyonu gösterir. Normal plazma proteini (sığırda) 1 yaşın altında %6 g, gençlerde %7 g, erginlerde (laktasyonda) %8-9 g'dır. Dehidrasyonda bu değerler genellikle normalin üzerindedir.

- Dehidrasyon için diğer bir indeks, idrar spesifik gravitesidir. Dehidrasyonda ECF'nin osmolaritesi artar (vücutta su kaybedildiği için). Osmolaritedeki bu artış ön hipotalamusda ki spesifik gangliyon hücrelerini uyarır (bunlar osma reseptör olarak bilinir). Bu reseptörlerden kalkan impluslar hipotalamustan hipofize nörohipofiz yoluyla transfer edilir. Böylece ADH saliverilmesi uyarılır. Bu, kan dolaşımına saliverildiğinde distal tübüllerden ve böbreğin toplayıcı kanallarından suyun reabsorbsiyonu artar. İdrar spesifik gravitesi normal sığırlarda 1.025-1.045 (ort. 1.035)'tir. Su kayıplarında idrarın özgül ağırlığı değişir. Kan üre düzeyi normalde artar. 10-20 mg/100ml'den (normali) 30-45 mg/100ml'ye çıkar.

- Plazma elektrolit konsantrasyonu laboratuvar metotlarıyla hesaplanabilir. Kan gazı analizleri ve anyon açıklığı özellikle önemlidir. Sodyum yoğunluğu predominant su kayıplarında artar (tuz kaybı başlangıçta normalken, ilerlemiş durumlarda düşer). Aşırı hidrasyon durumlarında hiponatremi ve plazmanın dilüsyonu görülür. Plazma potasyum düzeyleri ise özellikle hiperkalemik hastalıkların tanısında yardımcı olan bir bulgudur.

DEHİDRASYONUN TEDAVİSİ

4 aşamada yapılır.

- 1) Hipovolemiyi gidermek
- 2) Elektrolit, asit-baz dengesinin restorasyonu
- 3) Yeterli sıvı ve elektrolitin verilmesi (hergün kaybedilen için)
- 4) Normal günlük ihtiyacın yerine konması

SIVI TEDAVİSİ İÇİN GENEL PRENSİPLER

- Sadece $> \%4$ (vücut ağırlığının) kayıplar yerine sıvı (replasement) koymayı gerektirir. Yapılacaklar;
- **Gerekli sıvı hacminin hesaplanması.**
 - *Zararın onarımı*
Vücut ağırlığı (kg) x Dehidrasyon oranı (%) = L
(gerekli miktar)
 - *Günlük normal ihtiyacı karşılamak (idame) = L*
 - *Devam eden kaybı karşılamak = L*
- Toplam verilecek sıvı miktarı = $a+b+c$ L

Örnek;

Problem: 20 kg canlı ağırlıklı ve %8 sıvı kaybı olan bir hayvan için replasement sıvı miktarının belirlenmesi

- Mevcut açık (eksik, zarar) için gereken miktar: $20 \text{ kg} \times 0.08 = 1.6 \text{ L}$
 - Genel ihtiyaç (normal alınması gereken) $65 \text{ ml/kg/gün} \times 20 \text{ kg} = 1.3 \text{ L}$
 - Devam eden kayıp için: $= \underline{0.15 \text{ L}}$
- Toplam:** 3.05 L

- **Not:** Türler için genel ihtiyaç 50-75 ml/kg/gün (ortalama 65 ml/kg/gün)'dür. Ayrıca, türler için spesifik tablolar da bulunmaktadır.

- Alınım yoluna karar verilmesi
 - Hafif dehidrasyonda----->ağızdan
 - İlimli (orta) dehidrasyonda-----> S.C.
 - Şiddetli dehidrasyonda-----> İ.V.
- İnfüzyon hızının belirlenmesi
- 15ml/kg/saat (0.25 ml/kg(400kg)/dk = 1.5 ml/sn/400kg)
- Çözelti seçimi
- a) Kusma: metabolik alkalozis + dehidrasyon + Cl kaybı
- *Tuz, dekstroz tuz, Ringer Çözeltisi kullanılır.
- b) ishal: metabolik asidoz + dehidrasyon + Na⁺ , K⁺ ,HCO₃ kaybı
- * Darrow's , Hartmann's , Laktatlı Ringer Çözeltisi kullanılır.
- c) Şok: hipovolemi, dehidrasyon, dolaşım yetmezliği, kan ozmotik basıncı kaybı
- * Dekstran(1) + Hartmann's, Laktatlı Ringer,(2) Jelatin koloidal veya (3) İ.V. hipertonic çözelti (tuz) kullanılır.

SIVI SOLÜSYONLAR

- 1. Normal tuz (isotonik tuz %0.9 NaCl₂) çözeltiler ECF ile aynı osmolariteye sahip replasement olarak çoğu olayda faydalıdır. Bikarbonatsızdır. Böylece, ECF asidlendiricisi olarak etki eder ve metabolik alkalozu düzeltmede faydalıdır. Özellikle kusmadan sonra
- 2. İotonik dekstroz-tuz (%0.18 Sodyum Klorür (N/S tuz) + %4.3 dekstroz)
Bu da izotoniktir. Fakat, sodyum düşüktür ve koruyucu tedavide uygundur. (40ml/kg/24 saat
- 3. %5 Dekstroz: izotoniktir. Glukozdan enerji şekillenir. Temelde yalnızca su kaynağı olarak (hipertonik dehidrasyon durumlarında- su tükenmesi veya sıcak çarpması gibi) Zayıf bir enerji kaynağıdır da. Geçici olarak hipoglisemide kullanılabilir.
- 4. Sodyum-laktat: Üniversal replasement çözeltilidir. Proteinsiz plazmaya benzer. İzotoniktir ve yaklaşık 131 mmol/L Sodyum, 5 mmol/L potasyum, 112 mmol/L klor ve 25mmol/ L bikarbonat içerir. (az miktar kalsiyum, magnezyum) Böylece plazmaya benzer. Laktat karaciğerde metabolize olur. Bu nedenle metabolik asidozide (ashal gibi) faydalıdır. Çoğu hastalarda koruyucu olarak bulantı, ishal, hemoraji veya yanıklarda kullanılır.
- 5. Dorrow çözeltisi: %0.4 sodyum, %0.27 Potasyum klorür ve %0.58 Sodyum laktat kapsar. Laktatlı ringere benzer. Fakat daha çok potasyum kapsar. Sodyum laktat, Sodyum bikarbonata dönüşür. Bu nedenle metabolik asidoziste faydalıdır.(ishale bağlı dehidrasyon ve potasyum kaybı)
- 6. Dekstroz Tuz (%0.9 Sodyum klorür + %5 Dekstroz): Bu hipertonic çözeltilidir. (İ.V. kullanım için) Hipogliseminin hemen tedavisinde ve dehidrasyon tedavisinde faydalı
- 7. Sodyum Bikarbonat (%1.3): Asidozisin tedavisi için
- 8. Kan sıvısı: Anemide faydalı.

OLGUYA GÖRE SIVI SEÇİMİ

- **Metabolik asidozis**

- Hayvanda hiperapne ve SSS depresyonu vardır. Laboratuvar bulgusu olarak kan hidrojeni artmış bikarbonat düşmüştür (baz açığı >4 mEq/L). Tedavide;
- a. Doğrudan alkalileştiriciler: Sodyum bikarbonat veya
- b. Dolaylı alkalileştiriciler: Sodyum laktat, laktatlı ringer, sodyum glukonat, sodyum asetat, asetatlı polyonik solüsyon ve sodyum sitrat kullanılabilir.

-
-
-

- **Metabolik alkalozis**

- Hayvanda belirti olarak hipopne, tetani, tremor, konvülzyon ve kas sertliği vardır. Laboratuvar bulgusu olarak kanda baz fazlalığı (>4 mEq/L), alkaluri ya da paradoksal olarak asiduri (hiponatremiden dolayı) vardır. Tedavide;
- a. Etyolojiye göre tedavi
- b. Klora cevap veren alkalozis: NaCl, KCl+NaCl, Ringer çözeltisi, NH₄Cl+NaCl. Burada amonyum klorür karbondioksitle reaksiyona girerek HCl açığa çıkararak etki eder. Sodyum klorür ise etkisini şu şekilde gösterir; normal böbrek fonksiyonlarında $Cl^- \rightarrow HCO_3^-$ 'dir. Büyük hacim tuz uygulamasında Cl^- HCO_3^- 'ten daha fazla distal tubullerden reabsorbe olacağından plazmada klor artar, bikarbonat düşer.
- c. Klora dirençli alkalozis: Bu genellikle hiperaldosteronizmle ilgilidir. Bu nedenle mineralokortikoid reseptör antagonisti spiranolakton kullanılır. Hayvanlarda seyrek görülür.
- d. H₂ reseptör antagonistleri veya omeprazol
- e. Ağızdan KCl: Kalp yetmezlikli olanlarda hipokalemi olabilir.

- **Solunum asidozisi**

- Pulmoner hastalıklar, SSS depresyonu vb sebepleridir. Hayvanda solunum sıkıntısı, siyanoz, taşikardi vardır. Laboratuvar bulgusunda kan hidrojei artmış $P_aCO_2 > 45$ mmHg olmuştur. Tedavide, ventilasyon (pulmoner tıkanıklıklarda yapılmaz), alkalize edici maddeler uygulanır.

-

- **Solunum alkalozisi**

- Aşırı ateş, hiperventilasyon, nörolojik bozukluklar, SSS uyarıcılarının yüksek dozları, salisilat zehirlenmesi sebepleri ve belirtileridir. Tedavide doğru hiperventilasyon yapılır.

-

- **Hipokalemi**

-

- **Hiperkalemi**

UYGULAMA YOLLARI

Oral tedavi ve neonatal (yeni doğan) ishali

- Diyareli buzağuların tedavisi için oral rehidrasyon çözeltileri oldukça popülerdir. Bu ürünlerin çoğu elektrolit, glukoz ve bikarbonat veya bikarbonat prokürsörü ihtiva eder.
-
- Oral tedavi, dehidrasyon veya ishalin başlangıcında başarılıdır. Dehidrasyon derecesi %7 veya daha azdır. İshal esansiyel olarak bağırsak sıvısının ve elektrolit transport mekanizmasının yetersizliğidir. Çözeltiler, spesifik konsantrasyonda glukoz ve tuz kapsar. Bunlar sodyum emilimini (bağırsaklardan) kolaylaştırır.vglisin ve asetat sodyum alımını güçlendirir ve çok sayıdaki formülasyonlar ishali buzağular için, sodyum emilimini kuvvetlendirecek şekilde hazırlanmıştır. (örn: Lectade/Re-SORB)
-
- Genellikle diyareli buzağulara (%5-6 dehidrasyon) günde 3 kez ağızdan 2L sıvı uygulamanın oralsıvı uygulaması, dehidrasyonu yatıştırma bakımından faydalıdır. Fakat, bağırsak tıkanıklığına bağlı asidozlarda sakıncalıdır.
-
- Lectade/RESORB yabancı bir preparattır. A ve B olmak üzere sıcak(ılık) suda iki torba içeriği karıştırılır.
- A: Sodyum klorür, potasyum dihidrojen fosfat, potasyum sitrat, sitrik asit, aminoasetik asit
- B: Dekstroz

- **İ.V. Uygulama**

- Bu yol dehidrasyonun birkaç şekilde kullanılır. Sıvı, dolaşıma hızlı ve kesin olarak verilir. Özellikle şokun tedavisinde zorunludur. Keza, sindirim sisteminde durgunluklarda (rests=istirahat) bu yoldan infüzyon hızı önemlidir. Potasyum kapsayan çözeltilerin fazla miktarı kardiak şoka neden olabilir.

-

- İ.V. sıvılar, günlük olarak yapılmalıdır. (40-60 ml/kg/gün) %75 sıvı kayıplarında 24 saatten fazla replasement yapılabilir. Takiben 12 saat kalır. Bu yol %8'den fazla kayıplarında veya kollapse buzağılarda ve şokta tercih edilir. Yaygın kullanılan çözeltiler;

-

- - İso-tonik tuz
- - Glukoz- tuz
- - Darrow's çözeltisidir.

-

- Hipertonik sıvılar da bu yoldan kullanılır. Bunların fizyolojik kontrendikasyonları vardır. Buna rağmen şoklu hayvanlarda oldukça etkilidirler.

-

- **S.C. Uygulama**

- Eğer hacim çok fazla değilse bu yol kullanılabilir. Fakat, hipertonikler hiçbir zaman bu yolla verilmez. Osmotik etki ile sıvı enjeksiyon yerinde birikebilir. Alınım hızı şoku tedavi etmek için yetersizdir. Kalıcı absorpsiyon sağlamak açısından (depo= rezervuar etki) faydalıdır. Akut yetersizliklerde İ.V. yol kullanılır.

- **İ.P. Uygulama**

- Büyük hacimler hızlıca bu yolla verilebilir. Fakat hipovolemide emilim gecikebilir. Bu yolda peritonitis riski veya visseralde hasar riski söz konusudur. Bu yol yaygın değildir.

-

- **Rektal Uygulama**

- Çok fazla kullanılmaz. Çok genç hayvanlarda bu yolla sıcak su, K^+ , Na^+ ve Cl^+ iyi emilir. Vermesi zordur. Özellikle gastrointestinal hastalıklarda.

- **SÜT SIĞIRI KETOZİSİNDE SIVI SEÇİMİ**

- Ketozisli sığırlarda metabolik asidozis gelişebilir. (asetoasetik asit ve beta-hidroksibütirik asit birliğinde) %5 Sodyum bikarbonat standart ketozis tedavisine yardımcı olur.

- **AKUT MASTİTİS ve METRİTİSTE SIVI SEÇİMİ**

- Laktik asidozise yol açarak perakut ve akut koliform mastitis genel toksemiye veya metritis septik şoka neden olabilir. Böyle hastalara büyük hacimde dengeli izotonik, alkalileştirici ve multipl elektrolit çözeltiler uygulanır.

- **SIĞIRLARDA ÜST GASTROİNTESTİNAL TIKANIKLIKLARDA SIVI SEÇİMİ**

- Sığırlarda abomasumun yer değıştirmesi, impaksiyon torsiyon, durgunluk, invajinasyon (bağırsağın bir kısmının başka bir bağırsağın içine doğru girmesi), volvulus (bağırsağın kendi veya başka bir bağırsak bölümü çevresinde dolanarak düğümlenmesi hali) gibi üst sindirim sistemi tıkanıklıklarında abomasuma salgılanan hidrojen ve klor iyonları ve keza bağırsaklara geçemeyen suyun emilimi olamadığından, sıklıkla hipokalemik (kanda K^+ seviyesinin düşmesi) hipokloremik (kanda Cl^- seviyesinin düşmesi) alkolozis görülür. Böyle durumlarda kullanılmalarına yönelik çok güçlü kanıtlar olmamakla birlikte, potasyum ve klordan zengin çözeltiler, amonyum klorür veya seyreltik hidroklorik asit gibi asitleştirici çözeltiler önerilebilir.

- **ATLARDA İŞHAL ve İNTESTİNAL TIKANIKLIKLARDA SIVI SEÇİMİ**

- Atlarda ishalin tedavisi buzağılardakine benzer. Ancak bunlarda hiperkalemi daha azdır. Akut bağırsak tıkanıklıklarında (üst kısımlarda) hızla dehidrasyon gelişeceğinden büyük hacim sıvı (60 L) uygulaması gerekir. Laktatlı Ringer, Darrow veya Hartmann çözeltisi kullanılabilir. Ayrıca, dekstran 40 veya koloidal plazma genişleticileri kullanılabilir.

ŞOK TEDAVİSİ

- **Steroidler**

- Siklooksijenaz yolağını baskılayarak prostaglandin üretimini azaltır. Kortikosteroidler periferel direnci azaltarak, venöz dönüşü düzelterek ve kalp verimini artırarak mikrodolaşımın düzelmesine yardımcı olur. Mikrodolaşım düzeldiği zaman vital organların perfüzyonu sağlanır.

-

- **NSAI**

- Siklooksijenaz yolağını baskılayarak prostaglandin üretimini azaltır. Fluniksin megluminin düşük dozları bu amaçla kullanılabilir. Ancak, NSAI'larla lipooksijenaz ürünleri etkilenmeyebilir veya miktarları artabilir.

-

- **Kalsiyum kanal blokörleri**

- Verapamil, nifedipin, diltiazem kardiyovasküler sistem üzerindeki etkileri için kullanılır. Kalp kasılmaları ve hızı kontrol altına alınarak iskemik hasardan kalp kasını korurlar.

ACE inhibitörleri-Kaptopril

Anjiyotensin II (güçlü damar daraltıcı) şekillenmesini önleyerek şokta yararlı olur.

Hipertonik Tuz çözeltisi

Hipovolemik şokta hemodinamik etki oluşturur.

İyonoforlar

Monensin, narasin, lasalosid, maduramisin, salinomisin vb intrasellüler kalsiyum içeriğini artırarak koroner kan akışını artırır. Böylece, kalp kası kasılması, kalp verimi ve kan basıncı düzelir. Monensinin seçici vazodilatör etkisi vardır.

DMSO

Vazodilatör etki oluşturur.

Nalokson

Pür opiot reseptör antagonisti bir maddedir. Şokta hipotansiyon nedeni olan endojen endorfinleri bloke eder.

Adrenerjik reseptör agonistleri

Dolaşım kollapsında yararlıdırlar. Prazosin gibi vazodilatör maddeler kan basıncını düşürmede yararlı olur.

Plazma genişleticileri

Dolaşımdaki kan hacminin azalması (hipovolemik şok) ölümcül olabilen dolaşım yetmezliğine neden olur. Bu tip şoklarda kaybedilen kanın yerine konması gerekir. Orta şiddetteki kayıplarda plazma genişleticilerinin kullanılması genellikle yeterli olur. Plazma yerini tutan çözeltiler çoğu kez plazma proteini içermediğinden uzun süre dolaşımda kalmaz. Sıvının dolaşımda kalmasını sağlamak için, büyük moleküllü ve damar dışına kaçmayan plazma proteinleri veya koloit ozmotik özelliklerine bağlı olarak suyla birleşme gösteren makromoleküller kullanılabilir.

Dekstran, bakterilerce oluşturulan bir glukoz polimeridir (glukoz sakarridden türetilmiştir). 40,70,110 ve 150 vardır. Küçük moleküllüler glomerüllerden yavaş yavaş süzülerek idrarla atılırken, büyükler süzülmez. Büyük mol. RES (retiküloendotelyal sis.) tarafından parçalanır. Hemoraji ve şokta faydalıdır. 40 ve 70'i veteriner pratikte çok kullanılır. Dekstran 40'ın infüzyon hızı 10-20ml/kg/24 saatte olmalıdır (uygun bir sıvı ile örn; Ringerli Laktat ile verilir.). Dekstranların en önemli yan etkisi anafilaktik reaksiyondur.

Jelatin koloidal sıvı, izotoniktir. Jelatin Na, K, Ca, SO₄, PO₄ ve su kapsar. Dekstrana göre daha az pahalıdır. 20 ml/kg her 12 saatte bir verilir. 2-3 saatlik etki süresi vardır.