

## AKUT HEMORAJİK ŞOK OLUŞTURULAN KÖPEKLERİN SAĞALTIMINDA KAN İLE % 7.5 NaCl / % 6 DEXTRAN 70 KOMBİNASYONU UYGULAMALARININ ETKİLERİ \*

M. Arıcan<sup>1</sup>

E. Keskin<sup>2</sup>

C. Ceylan<sup>3</sup>

K. Yiğitarlan<sup>1</sup>

### Experimental research in comparison with effects of 6% dextran 70 and 7.5 % NaCl combinations and blood administrations for treatment of dogs with acute hemorrhagic shock syndrome

**Summary:** In this study, effects of small volumes of blood and 7.5 % NaCl/ 6 % dextran administrations in dogs with induced haemorrhagic shocks induced experimentally were investigated. For this purpose totally 12 dogs were used as a material. The dogs were divided into 2 groups each of 6 dogs. Haemorrhagic shock was performed experimentally by taking arterial blood via cut down catheters. By this way the mean arterial pressure was reduced to  $40 \pm 5$  mmHg. At the end of the hypotensive period, the dogs of the group 1 and 2 were treated by bolus injection of 5ml/kg of blood and 7.5 % NaCl/ 6 % dextran respectively. The blood samples for the determination of blood gases analyses were taken before the experiment, at the end of hypotensive period and after treatment at 30th, 60th and 90th minutes and other parameters (heart rate, blood pressure, respiration rate and body temperature) were recorded. In the study, Group 1 (treated by bolus injection of blood), after the bolus injection, blood pressure at 30th, 60th and 90th mins. were increased compare to the hipotensive period, but, this increased was only important at the 90th min. ( $p<0.05$ ). On the other hand, these increased were important at the 30th, 60th and 90th minutes in group 2. Significantly decreased levels of arterial  $\text{HCO}_3^-$  and  $\text{pCO}_2$  were found ( $p<0.05$ ). The decreased levels of hematocrit values were significant compared to the hipotensive period in group 2 ( $p<0.05$ ). After treatment of hypertonic fluid in group 2, plasma  $\text{Na}^+$  levels were significantly increased compared to the hipotensive period. Consideration in the study that particularly small volumes of 7.5 % NaCl/ 6 % Dextran administration in case of haemorrhagic shock, can make advantages.

**Key words :** Haemorrhagic shock, 7.5 % NaCl/ 6 % Dextran, Dogs.

**Özet:** Bu araştırmada deneysel olarak hemorajik şok oluşturulan köpeklerde küçük hacimlerde kan ve % 7.5 NaCl/% 6 Dextran uygulamasının etkileri incelendi. Bu amaçla materyal olarak 12 adet köpek kullanıldı ve her biri 6 şar köpekten oluşan 2 gruba ayrıldı. Arterial kan alınarak deneysel hemorajik şok oluşturuldu. Bu yolla ortalama arter basıncı  $40 \pm 5$  mmHg'ya düşürüldü. Hipotensiv dönem sonunda 1. grubu oluşturan köpeklere canlı ağırlıklarına göre 5ml/kg hesabıyla intravenöz olarak kan ve 2. grubu oluşturan köpeklere % 7.5 NaCl/% 6 Dextran uygulandı. Kan gazları analizi için kan örnekleri ile diğer parametreler (kalp atım sayısı, kan basıncı, solunum sayısı) deneme öncesi, hipotensiv dönem sonu ve sıvı uygulamasından 30, 60 ve 90 dakika sonra alındı. Çalışmada 1. grupta (kan verilen grupta) kan verilmesinden sonraki 30, 60, ve 90. dakikalarda kan basıncı değerlerinin hipotensiv döneme göre artış kaydettiği, bu artışın sadece 90. dakikada önemli olduğu görüldü ( $p<0.05$ ). Hipertonik sıvı verilen grupta ise 30,60 ve 90. dakikalardaki kan basıncındaki artış önemliydi. Arteriel  $\text{HCO}_3^-$  ve  $\text{pCO}_2$  düzeylerinde ise hipotensiv dönemdeki düşüş 2 grupta da önemli idi ( $p<0.05$ ). Hematokrit değerindeki düşüş hipertonik sıvı verilen grupta diğer örneklem zamanlarında da hipotensiv döneme göre önemli bulundu ( $p<0.05$ ). Plazma  $\text{Na}^+$  hipertonik sıvı uygulaması yapılan grupta, plazma  $\text{Na}^+$  düzeyinin hipotensiv döneme göre önemli oranda artış gösterdiği kaydedildi. Bu çalışmada elde edilen bulgular ışığında hipertonik NaCl ve dextran kombinasyonunun küçük hacimlerde damar içi infüzyonunun avantajlı olabileceği kanısına varıldı.

**Anahtar kelimeler :** Hemorajik şok, % 7.5NaCl/ % 6 Dextran, Köpek.

Geliş tarihi : 09.07.1999.

\* Selçuk Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir.

1. S.Ü. Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, KONYA.

2. S. Ü. Veteriner Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, KONYA.

3. HR. H. Veteriner Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, URFA.

## Giriş

Şok, kalbin dakika hacminin, dokuların ve büyük organların ihtiyaçlarını karşılayamaması sonucu oluşan akut dolaşım yetmezliğidir. Şoku meydana getiren sebepler kan hacmini veya kan sıvısını azalttığından ekstra selüler sıvı kana geçmeye başlar. Böbreklere gelen kan miktarı ve kan basıncı iyice azalır. Buna bağlı anuri görülür. (Harsfield, 1985; Traverso ve ark. 1986; Kılıçturgay ve Bilgel, 1990).

Kan volümünün azalması, kan basıncının düşmesi ve kalbin atım hacminin dokuların ihtiyacını karşılayamaması nedeniyle anaerobik glikoliz metabolizması kamçılanır. Elbette dokulara yeteri ölçüde kanın gidememesi, oksijenin de yeterince ulaşmaması anlamına gelir. Bu sebeple hemorajik şok olaylarında metabolik asidoz oluşur (Adams, 1983; Başoğlu, 1992). Metabolik asidozise karşı ilk tepki kompenzasyona yönelik hiperventilasyondur (Adams, 1983; Beaty, 1985).

Hemorajik şok tedavisinde ilk amaç sıvı uygulaması ile perfüzyonu düzenlemektir. Bu durum ilk başta oksijen sağlama kapasitesinin düzeltilmesinden çok daha önemlidir. Bu amaçla kan, plazma protein solusyonları (albumin), dextran 70, dextran 40, jelatin, glikoz, mannitol gibi kolloitler ile %0.9'luk NaCl, sodyum asetat, sodyum bikarbonat ve ringer laktat gibi kristaloitler yalnız başlarına, kombine olarak ya da kan transfüzyonunu takiben kullanılmaktadır (Traverso ve ark. 1986; Ramsay ve Ledingham, 1987; Hands ve ark. 1988; Schmall, ve ark. 1990a, 1990b). Hemorajik şokta elektrolitlerle yapılan sağaltım sonucu hematokrit değerdeki azalma ilk olarak vizkozite ve perfüzyonu düzelttiğinden; şiddetli olmaksızın hemorajik şok tedavisinde kan gerekli görülmemektedir (Dubick ve ark. 1993; Keskin ve Eksen, 1993a, 1993b, 1993c; Dubick ve Kramer, 1997; Walker ve ark. 1998). Kaldı ki; hayvanlarda kan gruplarının çok olması, her zaman uygun bir vericinin bulunmaması, çapraz karşılaştırmanın her zaman güvenli olmaması, verilecek kanın özellikle büyük hayvanlarda çok büyük miktarları gerektirmesi; hayvanlarda kan transfüzyonunun ne kadar güç olduğunu göstermektedir. Bu yüzden; kolloit ya da kristaloitlerin hangisinin ne ölçüde verilmesi gerektiği önemlidir (Harsfield, 1985; Moore ve ark. 1990; Keskin ve Eksen, 1993a, 1993b, 1993c). İzotonik kristaloitlerin nontoksik, nonallerjenik olması, kendilerini normal pH'ya kolaylıkla uydurması, kolay sağlanması ve pahalı olmaması yanında bazı dezavantajları da vardır.

Çünkü kaybedilen kan miktarı % 60'i aşarsa hastalara verilecek olan izotonik elektrolit miktarı normal kan volümünün 2-3 katı olmalıdır. (Schmall ve ark. 1990a; Schertel ve ark. 1996; Schertel ve ark. 1997). Aşırı izotonik elektrolit tedavisinin serebral ve pulmoner kapiller basınç artışı nedeniyle ödeme yol açtığı ve bu durumun özellikle şoktaki hastada solunum güçlüğüne neden olduğu belirtilmektedir (Holcroft ve ark.1987; Hess ve ark. 1992). Kolloitler dolaşımında daha uzun süre kalırlar ve fazla yüklemekten kaçınılmak şartıyla hemorajik şok tedavisinde bazı avantajlara sahiptirler (Kılıçturgay ve Bilgel, 1990). Kolloitlerin (Dextran 40, Dextran 70, Mannitol, jelatin) infüze edilen miktarı genelde kristaloitlerden daha azdır. Bununla birlikte dextran solusyonlarının kan pulcuklarının adezyon özelliklerine mani olabildiği ve anafilaktik reaksiyonlara sebebiyet verebileceği bildirilmektedir (Kramer ve ark. 1986; Holcroft ve ark. 1987) Nitekim dextran 40 kanama süresini artırmaktadır (Dubick ve ark. 1993; Schertel ve ark. 1996; Dubick ve Kramer, 1997).

Son yıllarda hemorajik şok, yanık, operasyonlar ve endotoksik şok tedavilerinde hipertonic tuzlu su infüzyonu oldukça ilgi uyandırmıştır (Keskin ve Eksen, 1993a, 1993b, 1993c).

Bir kısım araştırmacı (Beaty, 1985; Vassar ve ark. 1991; Okrasinski ve ark. 1992; Schertel ve ark. 1996) ise hipertonic tuzlu suyun yararlı etkilerinin suyun hücrelerden ve belki de bağırsak lumeninden çekilmesi yoluyla plazma artışına, miyokardial fonksiyonun artırılmasına ve sistemik damarların genişlemesiyle perfüzyonun düzelmesine bağlı olduğunu bildirmektedirler. Diğer yandan son yıllarda yapılan çalışmalarda hemorajik şok tedavisinde küçük hacimlerde kristaloit ve kolloid uygulamalarının birçok yararlı etkiye sahip olduğu kaydedilmektedir (Vassar ve ark. 1991; Schertel ve ark. 1996; Dubick ve Kramer, 1997; Schertel ve ark. 1997). Yapılan çalışmalarda hemorajik şok tedavisinde % 6 dextran, alternatif olarak beşeri hekimlikte kullanılmaya başlanmıştır (Beaty, 1985; Moore ve ark. 1990; Vassar ve ark. 1991; Dubick ve ark. 1993). Bazı araştırmacılar (Keskin ve Eksen, 1993a, 1993b, 1993c), % 7.5'luk hipertonic tuzlu suyun etkisinin anlamlı olarak 2 saat sürdüğünü bildirirken, bazıları ise % 7.5 'luk NaCl'ye koloit ilavesinin (Dextran 70) hipertonic tuzlu suyun yararlı etkilerini daha kalıcı kıldığını, bu tür uygulamanın hipertonic tuzlu suyun yalnız başına verilmesinden daha faydalı olduğunu ileri sürmektedirler (Beaty, 1985; Vassar ve ark. 1991; Okrasinski ve ark. 1992; Schertel ve ark. 1996; Schertel ve ark. 1997).

Bu nedenle, bu çalışmada, deneysel olarak

akut hemorajik şok oluşturulan köpeklerde hemorajik şok tedavisinde küçük hacimlerde % 7.5 NaCl/ % 6 Dextran 70 kombinasyonunun hemodinamik parametreler ve kan asit-baz durumu üzerindeki etkilerinin ve uygulama kolaylıklarının aynı miktarda kan ile karşılaştırılması amaçlanmıştır.

### Materyal ve Metot

Araştırmada, 2-4 yaşlarda sağlıklı, 12 adet köpek kullanıldı. Köpeklerin canlı ağırlıklarının birbirine yakın olmasına özen gösterildi. Araştırma 6'şar köpekten oluşan 2 grup üzerinden yapıldı. Gruplardan 1.sine (kontrol, Grup I) hemorajik şok oluşturulduktan sonra hipotensiv dönem sonunda, canlı ağırlıklarına göre 5ml/kg hesabıyla kendi kanları intravenöz olarak verildi. Gruplardan 2.sine (Hipertonik grup, Grup II) hipotensiv dönem sonunda canlı ağırlıklarına göre 5 ml/kg hesabıyla % 7.5 NaCl (Merck)/ % 6 Dextran 70(Rheomacrodex, Eczacıbaşı) solüsyonunu intravenöz olarak verildi.

Denemeye alınacak olan köpekler 1 gün önceden aç bırakıldı, sadece su içmelerine izin verildi. Deneme öncesi canlı ağırlıklarına göre 20mg/kg dozunda sodium thiopental intravenöz uygulandı. Hayvanlara genel anestezi amacıyla Halotane % 4 uygulandı. Anestezi operasyon süresince % 1.5-2 da tutuldu. Operasyon yapılacak olan sağ ve sol arka bacakta regio inguinalis bölgesindeki kıllar tıraş edildikten sonra deri ensize edildi. Daha sonra bölgedeki kas tabakaları küt olarak dişeke edilerek A. femoralis, V. femoralis ve N. femoralis açığa çıkarıldı. Hemorajik şok oluşturmak ve arteriyel kan örneklerini almak için sağ arka bacakta A. femoralise 1.3 mm çapında ve 5.1 cm uzunluğunda, kan basıncını ölçmek için, sol arka bacakta A. femoralis'e 2.7 mm çapında, 5.1 cm uzunluğunda, sıvı infüzyonu yapmak amacıyla, sağ arka bacakta V. femoralise 1.3 mm çapında ve 5.1 cm uzunluğunda plastik kateterler yerleştirildi, damar içinde kateteri tespit amacıyla ipek iplikle damar üzerindeki kateter iç çapını daraltmayacak şekilde düğüm atıldı.

**Hemorajik şok oluşturulması :** Bu çalışmada standart hemorajik şok modeli oluşturuldu. Sağ bacakta artere yerleştirilen kateter açılmak suretiyle önceden içerisine % 5'lik sodyum sitrat konulan kan torbasına ortalama arter basıncı (OAB), 10-15 dakikada  $40 \pm 5$  mmHg'ya düşene kadar kan akıtıldı. Kan basıncı, 25-30 dakika süreyle bu seviyede tutuldu. Hipotensiv dönem, bu işlem ya-

pılırken kan basıncı direkt olarak sol bacakta artere yerleştirilen monitör kiti (Transpac II Monitoring Kit Safeset RN-60, Abbott Lab. Pedaş) yardımı ile monitör ekranından (KMA 311, Pedaş) izlendi. Denemeye alınan hayvanlarda aynı örnekleme zamanlarında kalp atım sayıları direkt olarak EKG (Cardioped 110, Pedaş) aygıtı ile ölçüldü.

Tüm gruplarda araştırma başlangıcı (hemoraji öncesi), hipotensiv dönem sonu, sıvı veya kan verilmesinden 30, 60, 90 dakika sonra sistolik, diyastolik, ortalama arter basıncı, kalp atım sayısı ve solunum sayısı belirlendi. Arteriyel kan örneklerinde parsiyel CO<sub>2</sub> basıncı (pCO<sub>2</sub>), plazma bikarbonat (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>), hematokrit değeri (Hct) ile plazma Na<sup>+</sup> düzeyleri ölçüldü.

Örnekleme zamanlarında arteriyel kan gazları değerlerinin belirlenmesi için içerisine %1'lik heparin solüsyonundan 0.1 ml çekilen 2 ml'lik enjektörler yardımıyla A.femoralise yerleştirilen kateterlerden kan alındı. Kan alınan enjektörlerin iğneleri bükülmek suretiyle hava ile kanın teması önlenip, kısa süre içerisinde 288 Blood Gas System (Ciba-Corning) model kan gazları analizeri ile parametreler belirlendi.

### İstatistik Analiz

Non-parametrik Mann-Whitney U ve X<sup>2</sup> testi uygulandı.

### Bulgular

Araştırmada 1. ve 2. gruptan elde edilen kan basıncı (sistolik, diyastolik ve ortalama kan basıncı), kalp atım sayısı ile arteriel kan örneklerinde belirlenen pCO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, hematokrit değeri ve plazma sodyum düzeylerine ait veriler sırasıyla Tablo 1 ve 2 de sunulmuştur.

Çalışmada 1. grupta (kan verilen grupta) kan verilmesinden sonraki 30, 60, ve 90. dakikalarda kan basıncı değerlerinin hipotensiv döneme göre artış kaydettiği, bu artışın sadece 90. dakikada önemli olduğu görüldü (p<0.005). Hipertonik sıvı verilen grupta ise 30, 60 ve 90. dakikalardaki kan basıncındaki artış önemliydi. Her iki grupta kalp atım sayısının hipotensiv dönemde hemoraji öncesi değerlere göre artış gösterdiği (p<0.001) ve diğer örnekleme zamanlarında da yüksek seyrettiği gözlemlendi.

Arteriyel pH değeri her iki grupta hipotensiv dönemde hemoraji öncesine göre önemli oranda

düştü ( $p < 0.05$ ). Aynı değerin yine her iki grupta 30, 60 ve 90. dakikalarda hipotensiv döneme göre önemli değişiklik göstermediği belirlendi. Arteriyel  $\text{HCO}_3^-$  ve  $\text{pCO}_2$  düzeylerinde ise hipotensiv dönemde düşüş 2 grupta da önemli idi ( $p < 0.05$ ).  $\text{HCO}_3^-$  ve  $\text{pCO}_2$  düzeyinde 30. 60 ve 90. dakikalarda özellikle 2. grupta bir miktar artış olduğu gözlemlendi. Diğer yandan hematokrit değerinde hipotensiv dönemde belirlenen düşüş iki grupta da hemoraji öncesine göre önemli idi ( $p < 0.05$ ). Bu düşüş hipertonic sıvı verilen grupta diğer örneklem zamanlarında da hipotensiv döneme göre önemli bulundu ( $p < 0.05$ ).

Plazma  $\text{Na}^+$  değeri her iki grupta da hipotensiv dönemde düşüş göstermekle birlikte hipertonic sıvı uygulaması yapılan grupta, plazma  $\text{Na}^+$  düzeyinin hipotensiv döneme göre önemli oranda artış gösterdiği kaydedildi.

### Tartışma ve Sonuç

Araştırmada hipertonic sıvı uygulaması yapılan grupta 30, 60 ve 90. dakikalarda kan basıncı değerlerinin hipotensiv döneme göre önemli oranda yüksek bulunması, küçük hacimlerde % 7.5 NaCl/ % 6 Dextran uygulamasının aynı miktar kana göre daha etkili olduğu yönündeki bulguları desteklemektedir (Vassar ve ark. 1991; Okrasinski ve ark. 1992; Schertel ve ark. 1996; Schertel ve ark. 1997; Dubick ve Kramer 1997). Hipertonic tuzlu su ve kolloid kombinasyonu uygulamasının kan basıncını arttırması, yüksek ozmolariteye bağlı olarak extraselüler sıvının damar içine transferine bağlanmaktadır (Schertel ve ark. 1996; Schertel ve ark. 1997). Elektrolit ve kolloidal moleküllerin diğer vücut sıvıları ile eşitlenmesine kadar geçen sürenin yaşam kurtarmada önemli olduğu vurgulanmaktadır (Vassar ve ark. 1991; Okrasinski ve ark. 1992; Schertel ve ark. 1996; Schertel ve ark. 1997). Hipotensiv dönem esnasında pH düzeyinin her iki grupta da düşüşü hipoksi sonucu oluşan metabolik asidozise bağlanabilir (Keskin ve Eksen 1993a, 1993b, 1993c). Hipertonic grupta, hipotensiv dönemde solunum sayısı ve hacmindeki artışa bağlı olarak  $\text{pCO}_2$  deki azalmanın 30, 60 ve 90. dakikalarda ortadan kalkmasının sebebi de sirkülasyonun kısmende olsa düzelmesi ve hiperventilasyonla  $\text{CO}_2$  kaybının azalmasıyla açıklanabilir. Nitekim araştırmada deneme sonu tüm gruplardaki solunum sayıları hipotensiv dönem sonuna göre pek fazla değişiklik göstermezken, hay-

vanlarda solunum frekansı ve derinliğinin sık sık değiştiği gözlemlendi. Örneklem zamanlarında belirlenen solunum sayıları, solunumun esas durumunu yansıtmaktan uzak olmakla beraber hiperventilasyon tüm gruplarda hemorajiyi takiben ve sonraki dönemlerde mevcuttu. Bazı araştırmacılar tarafından (Baum ve ark. 1985; Keskin ve Eksen 1993a, 1993b, 1993c), barbitürat türü anesteziğin, köpeklerde solunum yavaşlamasına ve düzensizliklerine neden olduğu bildirilmektedirler. Araştırma boyunca solunum düzensizlikleri hemoraji ve anestezi kombinasyonuna bağlanabilir (Keskin ve Eksen, 1993a, 1993b, 1993c).

Grupların her ikisinde de hipotensiv dönemde hipovolemi öncesine göre hematokrit değerindeki düşüş hemorajik şoka tepki olarak hemodilüsyonu göstermekle birlikte, hipertonic sıvı uygulaması yapılan grupta hematokrit değerindeki düşüşün hipotensiv dönem sonunda devam etmesi, kan basınçlarındaki artışlardan anlaşılacağı gibi intravasküler sıvı artışının ve hemodilüsyonun bu grupta daha belirgin olduğunun işareti sayılabilir. Kan verilen grupta bu değerdeki azalmanın devam etmemesi, hemodilüsyonun da olmadığını açıklamaktadır (Okrasinski ve ark. 1992; Keskin ve Eksen, 1993 c; Schertel ve ark. 1996; Schertel ve ark. 1997).

Çalışmada plazma  $\text{Na}^+$  düzeyi hipotensiv dönemde iki grupta da azalmakla birlikte, hipertonic sıvı uygulaması yapılan grupta plazma  $\text{Na}^+$  düzeyinin bu döneme göre önemli oranda artışı, uygulanan sıvının karakterine uyumlu bir bulgudur.

Sonuç olarak özellikle hayvanlarda kan grubu faktörlerinin çok oluşu, çapraz karşılaştırmanın bazı güvensiz sonuçları ve her zaman uygun bir vericinin bulunmaması ile birlikte izotonik sıvıların da çok fazla miktarlarının gerekmesi, uygulamanın uzun süre alması ve vasküler sıvı genişlemesini yeterince sağlayamaması göz önüne alındığında, bu çalışmada elde edilen bulgular ışığında, hipertonic NaCl ve dextran kombinasyonunun, küçük hacimlerde damar içi infüzyonunun avantajlı olabileceği kanısına varıldı.

### Kaynaklar

- Adams, H.R. (1983). Pharmacologic problems in circulatory research: alfa adrenergic blocking drugs. *Circ.Shock*, 10, 215-219.
- Başoğlu, A. (1992). Veteriner Kardioloji, Çağrı Basın Yayın Organizasyon, Ankara.

- Baum, D., Halter, J.B., Taborsky, G.J. Jr., Porte, D.Jr. (1985). Pentobarbital effects on plasma catecholamines, temperature, heart rate and blood pressure. *Am. J. Physiol.*, 248, 95-100.
- Beaty, O. (1985). Arterial blood pressure control during hind-limb and forelimb contraction in the dog, 248, 5, 678-687.
- Dubick, M.A., Kilani, A.F., Summary, J.J., Greene, J.Y., Wade, C.E. (1993). Further evaluation of the effects of 7.5% sodium chloride/6% Dextran-70 (HSD) administration on coagulation and platelet aggregation in hemorrhaged and euvolemic swine. *Circ Shock* 40,3, 200-205.
- Dubick, M.A., Kramer, G.C. (1997). Hypertonic saline dextran (HSD) and intraosseous vascular access for the treatment of haemorrhagic hypotension in the far-forward combat arena. *Ann Acad Med* 26,1,64-69.
- Engelbrecht, F.M., Mattheyse, F.J. (1986). Beneficial effects of adenosine triphosphate -MgCl<sub>2</sub> administered intravenously to rabbits subjected to haemorrhagic shock, *S. Afr. Med. J.* 70, 10, 483- 486.
- Gunnar, W.P., Merlotti, G.J., Jonasson, O, Barret, J. (1986). Resuscitation from haemorrhagic shock : alterations of the intracranial pressure after normal saline, 3 % saline and dextran-40, *Ann. Surg* 204, 686-692.
- Hands, R., Holcroft, J.W., Perron, P.R.,Kramer, G.C. (1988). Comparison of peripheral and central infusions of 7.5% NaCl/6 % dextran 70. *Surgey*, 103, 684-689.
- Harsfield, S.M. (1985). Shock pathophysiology and management. In " Text book of small Animal surgery" Vol. 1.Ed. H. Slatter, 130-148, W. B. Saunders Company Philadelphia.
- Hess, J.R., Dubick, M.A., Summary, J.J., Bangal, N.R., Wade, C.E. (1992). The effects of 7.5% NaCl/6% dextran 70 on coagulation and platelet aggregation in humans. *J Trauma* 32,1,40-44.
- Holcroft, J.W., Vassar, M.J., Turner,J.E., Derlet, R.W., Kramer, G.C. (1987). 3% NaCl and 7.5% NaCl/Dextran 70 in the resuscitation of severely injured patients. *Ann. Surg.* 279-287.
- Kılıçtırgay, S., Bilgel, H. (1990). Akut hipovolemi tedavisinde kristaloid, kolloid ve hipertonic solüsyonlar. *Ulusal Cerrahi Dergisi*, 6, 9-12.
- Keskin, E., Eksen, M. (1993 a). Hipovolemik köpeklerde hematolojik ve hemodinamik değişiklikler. *S.Ü. Vet. Fak. Derg.* 9,2, 15-19.
- Keskin, E., Eksen, M. (1993b). Deneysel olarak hemorajik şok oluşturulan köpeklerde küçük hacimlerde kan, izotonik ve hipertonic tuzlu su uygulamalarının, hematolojik parametreler ve elektrolitler üzerine etkileri. *S.Ü. Vet. Fak. Derg.* 9,2, 64-68.
- Keskin, E., Eksen, M. (1993c). Deneysel olarak hemorajik şok oluşturulan köpeklerde küçük hacimlerde kan, izotonik ve hipertonic tuzlu su uygulamalarının, hemodinamik parametreler ve kan gazları üzerine etkileri. *S.Ü. Vet. Fak. Derg.* 9,2, 74-78.
- Kramer, G.C., Perron, P.R., Lindsey, D.C., Ho, H.S., Gunther, R.A., Boyle, W.A. Holcroft, J.W. (1986). Small-volume resuscitation with hypertonic saline dextran solution, *Surgey*, 100, 239-246.
- Moore, G.L., Summary, J.J., Dubick, M.A., Ledford, M.E., Ryan, B.A., Gonzales, A., Wade, C.E. (1990). Effects of hypertonic saline (7.5%)/dextran 70 on human red cell typing, lysis, and metabolism in vitro. *Vox Sang* 1990; 59,4, 227-231.
- Okrasinski, E.B., Krahwinkel, D.J., Sanders, W.L. (1992). Treatment of dogs in hemorrhagic shock by intraosseous infusion of hypertonic saline and dextran. *Vet Surg* 21,1, 20-24.
- Ramsay, G., Ledingham, L.M. (1987). Resuscitation in haemorrhagic shock-pulmonary and renal effects: an adverse effects of stabilised plasma protein solution on renal function, *Circ. Shock*, 22, 261-268.
- Schertel, E.R., Allen, D.A., Muir, W.W., Brouman, J.D., DeHoff, W.D. (1997). Evaluation of a hypertonic saline-dextran solution for treatment of dogs with shock induced by gastric dilatation-volvulus. *J Am Vet Med Assoc* 15, 210, 226-230.
- Schertel, E.R., Allen, D.A., Muir, W.W., Hansen, B.D. (1996). Evaluation of a hypertonic sodium chloride/dextran solution for treatment of traumatic shock in dogs. *J Am Vet Med Assoc* 1, 208,366-370.
- Schmall, L.M., Muir, W.W., Robertson, J.T. (1990a). Haemodynamic effects of small volume hypertonic saline in experimentally induced haemorrhagic shock, *Equine Vet J* 22, 4, 273-277.
- Schmall, L.M., Muir, W.W., Robertson, J.T. (1990b) Hematological, serum electrolyte and blood gas effects of small volume hypertonic saline in experimentally induced haemorrhagic shock, *Equine Vet J*, 22, 4, 278-283.
- Traverso, L.W., Lee, W.P., Langford, M.J. (1986). Fluid resuscitation after an otherwise fatal haemorrhage; Crystalloid solutions. *J. Trauma* 26, 2, 168-175.
- Vassar, M.J., Perry, C.A., Gannaway, W.L., Holcroft, J.W. (1991). 7.5% sodium chloride/dextran for resuscitation of trauma patients undergoing helicopter transport. *Arch Surg* 126, 9, 1065-1072.
- Walker, P.G., Constable, P.D., Morin, D.E., Foreman, J.H., Drackley, J.K., Thurmon, J.C. (1998). Comparison of hypertonic saline-dextran solution and lactated Ringer's solution for resuscitating severely dehydrated calves with diarrhea. *J Am Vet Med Assoc* 1, 213, 113-121.

Tablo 1. Kan grubu deneklerde hemoraji öncesi, hipotensiv dönem (HP) ve kan uygulamasından 30,60 ve 90. dakika sonra elde edilen verilere ait ortalama değerler.

	0.Değer	HP	30.dakika	60.dakika	90 dakika
Sistol	122±17	53±4####	73±8	75±7	80±9***
Diyastol	88±10	42±4####	52±9	54±6	55±6**
Ortalama	102±8	47±3####	60±8	63±8	64±6***
Solunum sayısı	14±6	28±6#	23±12	30±9	30±8
Kalp atım sayısı	59±3.9	110 ± 6.8 ##	112 ± 7.1	108 ± 6.1	112 ± 5.9
pH Arter	7.389± 0.014	7.316±0.01#	7.307±0.008	7.326±0.020	7.318 ± 0.032
pCO <sub>2</sub>	38±7	30±6#	33±3.5 *	30±4.1*	32±2.8
HCO <sub>3</sub> <sup>s</sup>	20±3	15.5±3#	14.2±1	16.1±1.5	15.9±2
Hct	41±5	37±4 #	39±4	38±5	39±5
Na <sup>+</sup>	144±2.3	135±1.6 #	134±1.6	136±2.3	138±1.8

Hemoraji öncesi değer ile Hipotensiv dönem (HP) arasındaki istatistik farklar # ile gösterilmiştir.

p<0.001 ; ####

p<0.01 ; ##

p<0.05 ; #

Hipotensiv dönem (HP) ile 30,60 ve 90. dakikalar arasındaki istatistik farklar \* ile gösterilmiştir.

p<0.005 ; \*\*\*

p<0.01 ; \*\*

p<0.05 ; \*

Tablo 2. %7.5 NaCl/%6 Dextran grubu deneklerde hemoraji öncesi (0.Değer), hipotensiv dönem (HP) ve serum uygulamasından 30,60 ve 90. dakika sonra elde edilen verilere ait ortalama değerler.

	0.Değer	HP	30.dakika	60.dakika	90 dakika
Sistol	109±21	50±3####	83±11***	94±3***	91±9***
Diyastol	95±11	43±4####	69±7***	86±8***	80±8***
Ortalama	103±15	47±3####	74±6***	85±9***	84±6***
Solunum sayısı	14 ± 4	20± 6	22±6	23±5	28±5
Kalp atım sayısı	56 ± 4.9	103 ± 6.1####	108 ± 5.2	101 ± 5.6	98 ± 7.6
pH Arter	7.360 ± 0.014	7.327 ± 0.016##	7.336 ± 0.018**	7.312 ± 0.013	7.325 ± 0.022
pCO <sub>2</sub>	46±5	40±7#	44±4.1	43±3.5	57±2.8***
HCO <sub>3</sub> <sup>s</sup>	18±2	16±3#	15±5	17±3	17±4
Hct	35±2	29±3#	22±2*	22±1*	24±1*
Na <sup>+</sup>	147±5.1	132±2.1####	151±2.2****	152±3.6****	144±2.1****

Hemoraji öncesi değer ile Hipotensiv dönem (HP) arasındaki istatistik farklar # ile gösterilmiştir.

p<0.001 ; ####

p<0.01 ; ##

p<0.05 ; #

Hipotensiv dönem (HP) ile 30,60 ve 90. dakikalar arasındaki istatistik farklar \* ile gösterilmiştir.

p<0.001 ; \*\*\*\*

p<0.005 ; \*\*\*

p<0.01 ; \*\*

p<0.05 ; \*