

DENEYSSEL OLARAK HEMAROJİK ŞOK OLUŞTURULAN KÖPEKLERDE KÜÇÜK HACİMLERDE KAN, İZOTONİK VE HİPERTONİK TUZLU SU UYGULAMALARININ HEMATOLOJİK PARAMETRELER VE ELEKTROLİTLER ÜZERİNE ETKİLERİ¹

Ercan Keskin²

Mursayettin Eksen³

Effects of small volumes of blood, isotonic and hypertonic saline administrations on haematological parameters and electrolytes in experimentally induced haemorrhagic shock in dogs

Summary: In this study, the effects of small volumes of blood, isotonic and hypertonic saline administrations in dogs with haemorrhagic shock induced experimentally were investigated. For this purpose totally 20 dogs were used as a material. The dogs were divided into 4 groups each of 5 dogs. the dogs were anesthetized with thiopental sodium (30 mg/kg, iv), and then haemorrhagic shock was performed experimentally. The mean arterial pressure (MAP) was reduced to 40+5mmHg and maintained at this level for 30 min (hypotensive period).

At the end of the hypotensive period, the dogs of the group I,II,III and IV were treated by bolus injection of 5ml/kg of blood, isotonic, 3.5% and 7.5% NaCl, respectively.

The blood samples for the determination of hemogram were taken before the experiment, at the end of the hypotensive period and after treatment at 30 th, 60th and 90th mins.

Before the experiment, the mean values of RBC, in group I,II,III and IV were found to be 5.37, 6.38, 5.58 and $6.23 \times 10^6 / \text{mm}^3$, respectively. This values were found to be 4.98, 6.00, 4.71 and $5.35 \times 10^6 / \text{mm}^3$, at the end of the hypotensive period, respectively. After the bolus injection, the RBC at 90th mins in group I,II,III and IV were determined to be 4.97, 5.63, 4.35 and $4.15 \times 10^6 / \text{mm}^3$, respectively.

Before the experiment, while the haematocrit values of group I,II,III and IV were determined to be 39.2, 47.2, 40.7 and 43.7 % respectively. The same values were found to be 35.6, 42.3, 34.1 and 39.0 %, at the end of the hypotensive period. The haematocrit values at 90th mins in group I,II,III and IV were determined to be 34.4, 41.3, 30.9 and 28.5 %, respectively.

Before the experiment, while the plasma sodium levels in group I,II,III and IV were determined to be 134.9, 137.9, 137.0 and 141.1 mEq/L, respectively. The same values were found to be 133.5, 136.8, 133.6 and 135.7 mEq/L, at the end of the hypotensive period, respectively.

On the other hand, the plasma sodium values, at 90th mins in group I,II,III and IV were determined to be 136.6, 136.4, 136.8 and 144.3 mEq/L, respectively.

Before the experiment, the plasma potassium levels in group I,II,III and IV were determined to be 4.98, 5.27, 5.07 and 5.06 mEq/L, respectively. At the end of the hypotensive period, the plasma potassium levels in the all groups increased. At 90th mins these values in the all groups decreased.

Özet : Bu araştırma, deneysel olarak hemorajik şok oluşturulan köpeklerde küçük hacimlerde kan, izotonik ve hipertonic tuzlu su uygulamalarının etkileri incelendi. Bu amaçla materyal olarak 20 köpek kullanıldı. Köpekler her biri 5'er köpekten oluşan 4 gruba ayrıldı. Köpekler sodyum tiyopental (30 mg/kg, iv) ile anestezi edildikten sonra deneysel olarak hemorajik şok oluşturuldu. Ortalama arter basıncı (OAB) 40+5 mmHg'ya düşürülerek 30 dakika (Hipotensiv dönem) bu seviyede tutuldu.

Hipotensiv dönem sonunda (HDS) I.,II.,III. ve IV. grupları oluşturan köpeklere 5 mg/kg hesabıyla intravenöz olarak sırasıyla; kendi kanları, izotonik, %3.5 ve %7.5'lük NaCl uygulandı.

Hematolojik parametreler için kan örnekleri deneme öncesi, hipotensiv dönem sonu, sıvı uygulamasından 30, 60 ve 90 dakika sonra alındı.

Araştırma başlangıcında ortalama alyuvar sayıları I.,II.,III. ve IV. gruplarda sırasıyla; 5.37, 6.38, 5.58 ve $6.23 \times 10^6 / \text{mm}^3$ olarak bulundu. Bu değerler HDS'da sırasıyla; 4.98, 6.00, 4.71 ve $5.35 \times 10^6 / \text{mm}^3$ olarak belirlendi. Sıvı uygulamasından 90 dakika sonra ortalama alyuvar sayıları I.,II.,III. ve IV. gruplarda sırasıyla; 4.97, 5.63, 4.35 ve $4.15 \times 10^6 / \text{mm}^3$ olarak belirlendi.

Araştırma başlangıcında I.,II.,III.ve IV. gruplarda hematokrit değerler sırasıyla; %39.2, 47.2, 40.7 ve 43.7 olarak bulunurken, aynı değerler HDS'da %35.6, 42.3, 34.1 ve 39.0 olarak belirlendi. Diğer taraftan 90. dakikada hematokrit değer I.,II.,III. ve IV. gruplarda sırasıyla; 34.4,

1. "Deneysel Olarak Hemorajik Şok Oluşturulan Köpeklerde Küçük Hacimlerde Kan, İzotonik ve Hipertonik Tuzlu Su Uygulamalarının Etkileri (SABE 92/057)" isimli doktora tezinden alınmıştır.

2. Dr.Araş.Gör.,S.Ü.Veteriner Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, KONYA

3. Yrd.Doç.Dr.,S.Ü.Veteriner Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, KONYA

41.3, 30.9 ve 28.5 olarak bulundu.

Araştırma başlangıcında plazma sodyum düzeyleri I.,II.,III. ve IV. gruplarda sırasıyla; 134.9, 137.9, 137.0 ve 141.1 mEq/L olarak bulunurken, aynı değerler HDS'da 133.5, 136.8, 133.6 ve 135.7 mEq/L olarak belirlendi. Diğer taraftan plazma sodyum değerleri 90. dakikada aynı gruplarda sırasıyla; 136.6, 136.4, 136.8 ve 144.3 mEq/L olarak kaydedildi.

Araştırma başlangıcında plazma potasyum seviyeleri I.,II.,III. ve IV. gruplarda sırasıyla; 4.98, 5.27, 5.07 ve 5.06 mEq/L olarak belirlendi. Plazma potasyum düzeyleri HDS'da tüm gruplarda arttı, 90. dakikada tüm gruplarda azaldı.

Giriş

Şok; kalbin dakika hacminin dokuların ve büyük organların ihtiyaçlarını karşılayamaması sonucu oluşan akut dolaşım yetmezliğidir. Kalbin dakika hacminin düşmesi çeşitli zorlanımlardan sonra görülür. Bu zorlanımlardan biri de hemorajidir (15). Şokun birçok sebebi ve tipi olmasına karşın hepsi mikrosirküler yetmezlik özelliğine sahiptir(16).

Hemorajik şokta bozulan enerji metabolizması sonucu oluşan laktik asit karaciğer tarafından yeterince uzaklaştırılmaz. Tedavinin ilk safhalarında düzelen sirkülasyon doku yataklarının dışında biriken metabolitleri uzaklaştırırken asidozis daha da şiddetlenebilir (11, 12, 15, 23, 24). Buna mukabil her şok vakası düşük pH'ya sahip değildir ve pH hiperventilasyonla düzenlenir (15, 17, 18, 26).

Hemorajiye tepki olarak ozmoliteyi arttırmaya yönelik kanda eriyebilir maddelerin, kanın sıvı kısmını acilen takviye etmek amacıyla intersitisiyel sıvı ile kan arasında ozmotik gradient oluşturmaları sonucu hücre içi sıvının sırasıyla hücreler arasına ve oradan da damar içine diffüze olmasıyla hematokrit değer düşer. Hemorajik şokta hemodilüsyon nedeniyle hematokrit değerdeki düşüş doğal bir tepkidir (9,15). Hematokrit değerdeki değişimlere bağlı olarak kan hücreleri sayısında, hemoglobin miktarında, kan plazması protein ve elektrolit düzeylerinde de değişiklikler meydana gelir(16).

Köpeklerde mm^3 dolaşım kanındaki normal alıyuar, akyuvar ve trombosit sayıları değişim sınırları sırasıyla; $5.5-8.5 \times 10^6$, $6-17 \times 10^3$ ve $2-9 \times 10^5$ olarak bildirilirken, hemoglobin miktarı 12-18 g/dl, hematokrit %37-55 olarak belirtilmektedir (22). Eksen ve ark (3), köpeklerde alyuvar sayısını 6.43×10^6 , akyuvar sayısını 5.23×10^3 , hemoglobin miktarını 13.26 g/dl ve hematokrit değeri %40.7 olarak kaydetmektedirler.

Sağlıklı köpeklerde Wintrobe alyuvar indekslerini oluşturan OAH, OAHb ve OAHbD sırasıyla; 60-77

μ^3 , 19.5-24.5 pg ve %32-36 olarak bildirilmektedir (22,27).

Intrasellüler sıvının başlıca ozmotik unsuru potasyumdur. Hücre dışı sıvıda ise bu unsur sodyumdur. Bu denge Na-K pompası tarafından korunur. Hipoksi ve asidozis nedeniyle bu pompanın bozulması ya da membran hasarı ile hücre fonksiyonunun aksatılması halinde plazma K düzeyi yükselir. Sodyum hücre içinde birikir. Bu sebeple hücreler şişer ve plazma volümü azalır (4,9,10,11,15). Köpeklerde kan serumu Na, K ve Ca düzeyleri sırasıyla; 147, 4.1 ve 2.54 mEq/L olarak belirtilmektedir (1). Diğer taraftan köpeklerde kan serumu total protein ve albumin düzeyleri sırasıyla; 6.2 ve 2.62 g/dl olarak bildirilmektedir (1).

Hemorajik şokta ilk amaç sıvı uygulamalarıyla plazma genişlemesini sağlayarak bozulan perfüzyonu düzeltmektir. Plazma genişlemesinin göstergesi ise hematokrit değerindeki düşüştür. Hemorajik şokta bu amaçla damar içi uygulamalarda kristalloit ve kolloit solusyonlar yanında bunları takiben ya da birlikte birçok madde kullanılmaktadır (2,11,15,24). Son yıllarda yapılan çalışmalarda hemorajik şok tedavisinde küçük hacimlerde hipertonic tuzlu su uygulamalarının birçok yararlı etkiye sahip olduğu kaydedilmektedir (10,11,24).

Bu çalışmada; deneysel olarak hemorajik şok oluşturulan köpeklerde homeostazisin sağlanması amacıyla küçük hacimlerde kan, izotonik ve hipertonic tuzlu su uygulamalarının hematolojik değerler üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amaçlandı.

Materyal ve Metot

Araştırmada hayvan materyali olarak 20 adet köpek kullanıldı. Köpekler her biri 5 köpekten oluşan 4 gruba ayrıldı. Köpeklerde deneysel olarak hemorajik şok oluşturmak amacıyla birçok araştırıcı (13,20,21,24,26) tarafından uygulanan standart hemorajik şok modeli uygulandı. Köpekler sodyum tiyopental (30 mg/kg, iv) ile anestezi edildi. Sağ ve sol a. femoralis ile sağ v. femoralis açığa çıkarılarak kateter yerleştirildi. Sağ a. femoralis'ten kan almak suretiyle OAB 40 ± 5 mmHg'ya düşürüldü. Gerek biraz daha kan alınarak gerekse kan verilerek OAB 30 dakika (Hipotensiv dönem) bu seviyede tutuldu.

Hipotensiv dönem sonunda (HDS) I.,II.,III. ve IV. gruplardaki köpeklere canlı ağırlıklarına göre 5 ml/kg hesabıyla intravenöz olarak sırasıyla; kendi kanları, izotonik, %3.5 ve %7.5'luk NaCl verildi.

Venöz kan örnekleri araştırma başlangıcında, HDS, sıvı uygulamasından 30, 60 ve 90 dakika sonra alındı. Belirtilen örnekleme zamanlarında alınan venöz kan örneklerinde hematolojik değerler "Contraves, Digicell 3100 h Blood Cell Counter", elektrolitler "Ciba Corning 288 Blood Gas System"

kan gazları analizi ve serum protein düzeyleri kitle spektrofotometrik olarak belirlendi.

Bulgular

Araştırmada her dört gruptaki köpeklerde deneme öncesi, HDS, sıvı uygulamasından 30, 60 ve 90 dakika sonra belirlenen parametrelere ait ortalama değerler ve standart hataları Tablo 1,2,3,4, ve 5'de verilmiştir.

Tablo 1. Köpeklerden Deneme Öncesi Elde Edilen Çeşitli Parametrelerin Ortalama Değer ve Standart Hataları (n=5)

İncelenen Özellik	Hayvan Grupları			
	I	II	III	IV
Alyuvar Sayısı x 10 ⁶ /mm ³	5.37±0.40	6.38±0.47	5.58±0.41	6.23±0.55
Akyuvar Sayısı x 10 ³ /mm ³	9.70±0.70	7.80±1.10	7.40±1.80	8.10±0.90
Trombosit Sayısı x 10 ⁵ /mm ³	1.69±0.29	1.02±0.15	1.16±0.16	1.24±0.24
Hemoglobin g/dl	14.1±1.50	16.30±0.93	11.4±1.50	15.9±0.90
Hematokrit değer %	39.2±3.70	47.2±2.54	40.7±3.20	43.7±3.20
OAH µ ³	72.4±1.40	71.6±0.93	73.6±1.20	71.8±0.70
OAHb pg	26.1±0.70	25.6±0.70	25.7±1.00	25.9±1.10
OAHbD %	35.9±1.10	34.5±0.80	35.2±1.60	36.6±1.20
Plazma Na mEq/L	134.9±2.2	137.9±1.7	137.0±2.8	141.1±2.0
Plazma K mEq/L	4.98±0.22	5.27±0.21	5.07±0.31	5.06±0.18
Plazma Ca ⁺⁺ mEq/L	1.18±0.14	1.17±0.13	1.28±0.03	1.27±0.07
Serum Total Protein g/dl	7.25±0.23	7.20±0.18	6.48±0.33	6.83±0.20
Serum Albumin g/d	4.78±0.34	4.55±0.15	4.52±0.32	4.73±0.26
Canlı ağırlık kg	14.2±0.9	15.8±0.70	14.2±0.60	16.0±0.50

Tablo 2. Köpeklerden Hipotensiv Dönem Sonu Elde Edilen Çeşitli Parametrelerin Ortalama Değer ve Standart Hataları (n=5)

İncelenen Özellik	Hayvan Grupları			
	I	II	III	IV
Alyuvar Sayısı x 10 ⁶ /mm ³	4.98±0.41	6.00±0.38	4.71±0.41	5.35±0.49
Akyuvar Sayısı x 10 ³ /mm ³	5.70±1.20	3.84±0.17	3.96±1.51	3.72±0.47
Trombosit Sayısı x 10 ⁵ /mm ³	1.90±0.38	1.10±0.09	1.01±0.14	1.14±0.26
Hemoglobin g/dl	12.6±0.9	15.0±0.6	12.2±1.0	13.5±1.0
Hematokrit değer %	35.6±2.5	42.3±1.1	34.1±2.8	39.0±2.6
OAH µ ³	71.6±0.5	71.6±0.7	71.4±1.6	70.8±0.4
OAHb pg	25.4±0.9	25.2±0.9	25.6±1.0	25.6±0.7
OAHbD %	35.4±1.2	35.4±0.6	35.9±1.7	34.9±0.6
Plazma Na mEq/L	133.5±1.2	136.8±0.3	133.6±1.7	135.7±3.0
Plazma K mEq/L	5.33±0.24	5.39±0.27	5.39±0.37	5.24±0.22
Plazma Ca ⁺⁺ mEq/L	1.24±0.05	1.27±0.00	1.20±0.05	1.21±0.04
Serum Total Protein g/dl	6.11±0.29	6.17±0.19	5.26±0.48	5.85±0.24
Serum Albumin g/d	4.27±0.27	3.73±0.20	3.78±0.14	3.41±0.21
Akıtılan Kan Volümü ml	649±43.7	735±36.7	650±23.7	745±25.5
Verilen Sıvı Miktarı ml	71±4.30	79±3.67	71±2.92	80±2.24

Tablo 3. Köpeklerden Sıvı Uygulamasından 30 Dakika Sonra Elde Edilen Çeşitli Parametrelerin Ortalama Değer ve Standart Hataları (n=5)

İncelenen Özellik	Hayvan Grupları			
	I	II	III	IV
Alyuvar Sayısı x 10 ⁶ /mm ³	4.48±0.45	5.71±0.42	4.35±0.42	4.56±0.55
Akyuvar Sayısı x 10 ³ /mm ³	5.60±0.90	5.58±0.54	2.70±0.30	3.92±0.71
Trombosit Sayısı x 10 ⁵ /mm ³	1.97±0.30	1.19±0.11	0.83±0.15	1.34±0.32
Hemoglobin g/dl	12.7±1.3	14.7±0.8	11.2±0.9	11.5±1.1
Hematokrit değer %	35.0±3.3	41.6±2.9	31.2±2.8	32.3±3.3
OAH µ ³	71.2±0.4	71.2±0.5	71.6±1.3	70.8±0.7
OAHb pg	25.5±1.0	25.9±1.0	25.9±1.0	25.6±0.7
OAHbD %	36.3±1.4	35.5±1.5	36.0±1.2	37.3±1.0
Plazma Na mEq/L	136.0±2.1	134.9±1.1	137.2±2.3	143.7±2.8
Plazma K mEq/L	4.79±0.25	5.06±0.20	4.69±0.38	4.62±0.49
Plazma Ca ⁺⁺ mEq/L	1.15±0.03	1.20±0.04	1.16±0.09	1.19±0.04
Serum Total Protein g/dl	5.48±0.39	5.16±0.25	4.84±0.65	5.38±0.45
Serum Albumin g/d	3.90±0.18	3.54±0.38	3.41±0.31	3.44±0.22

Tablo 4. Köpeklerden Sıvı Uygulamasından 60 Dakika Sonra Elde Edilen Çeşitli Parametrelerin Ortalama Değer ve Standart Hataları (n=5)

İncelenen Özellik	Hayvan Grupları			
	I	II	III	IV
Alyuvar Sayısı x 10 ⁶ /mm ³	4.75±0.43	5.79±0.39	4.34±0.38	4.23±0.35
Akyuvar Sayısı x 10 ³ /mm ³	7.90±1.5	6.78±0.5	2.92±0.8	5.42±1.2
Trombosit Sayısı x 10 ⁵ /mm ³	1.94±0.17	1.06±0.08	0.86±0.19	1.20±0.30
Hemoglobin g/dl	12.4±1.2	14.8±0.9	11.0±1.2	11.0±0.9
Hematokrit değer %	34.1±3.0	43.0±2.7	31.6±3.2	30.5±2.9
OAH µ ³	70.2±1.2	71.0±0.6	71.0±1.3	71.2±0.6
OAHb pg	26.2±1.8	25.7±0.4	25.1±0.7	26.0±0.5
OAHbD %	36.4±2.0	34.6±1.0	34.7±1.4	36.3±0.8
Plazma Na mEq/L	135.5±1.5	133.9±3.2	134.9±3.0	144.6±4.5
Plazma K mEq/L	4.64±0.26	4.73±0.20	4.42±0.25	4.41±0.34
Plazma Ca ⁺⁺ mEq/L	1.18±0.01	1.20±0.03	1.17±0.08	1.19±0.05
Serum Total Protein g/dl	5.06±0.19	4.93±0.38	4.46±0.71	4.68±0.55
Serum Albumin g/dl	3.76±0.28	3.45±0.29	3.43±0.28	3.28±0.21

Tablo 5. Köpeklerden Sıvı Uygulamasından 90 Dakika Sonra Elde Edilen Çeşitli Parametrelerin Ortalama Değer ve Standart Hataları (n=5)

İncelenen Özellik	Hayvan Grupları			
	I	II	III	IV
Alyuvar Sayısı x 10 ⁶ /mm ³	4.97±0.47	5.63±0.44	4.35±0.45	4.15±0.36
Akyuvar Sayısı x 10 ³ /mm ³	8.1±1.4	7.1±0.5	3.4±1.1	5.1±1.2
Trombosit Sayısı x 10 ⁵ /mm ³	1.73±0.33	1.03±0.12	0.87±0.16	1.09±0.31
Hemoglobin g/dl	12.6±1.3	14.4±0.9	10.6±1.3	10.4±0.9
Hematokrit değer %	34.4±2.9	41.3±2.6	30.9±3.4	28.5±2.6
OAH µ ³	71.4±1.6	70.6±0.3	71.4±1.3	70.8±0.6
OAHb pg	25.4±1.2	25.8±1.0	24.2±0.7	24.5±0.6
OAHbD %	36.5±1.5	35.1±1.3	34.2±1.5	36.5±0.4
Plazma Na mEq/L	136.6±1.8	136.4±1.3	136.8±2.6	144.3±4.1
Plazma K mEq/L	4.36±0.20	4.77±0.16	4.29±0.20	4.21±0.29
Plazma Ca ⁺⁺ mEq/L	1.21±0.03	1.25±0.02	1.20±0.07	1.22±0.05
Serum Total Protein g/dl	5.77±0.19	5.90±0.28	4.53±0.63	4.33±0.30
Serum Albumin g/dl	4.15±0.30	3.75±0.31	3.47±0.61	3.61±0.29

Tartışma ve Sonuç

Araştırmada deneme öncesi her dört grupta belirlenen ortalama alyuvar, akyuvar sayıları normal sınırlar içinde bulunurken, trombosit sayıları köpekler için bildirilen değişim sınırlarının altında bulundu (22). Diğer taraftan alyuvar sayıları Eksen ve ark. (3)'ün bildirimlerine yakın bulunurken, akyuvar sayıları düşüktü.

Araştırma başlangıcında her dört grupta belirlenen ortalama hemoglobin miktarları ve hematokrit değerler köpekler için bildirilen normal sınırlar içersinde bulunurken (22), bazı araştırmacıların (8,19) anestezili köpekler için bildirdikleri değerlerden yüksekti. Diğer taraftan araştırma başlangıcında belirlenen OAH, OAHb ve OAHbD köpekler için bildirilen değerlere yakın bulundu (22,27).

Çalışmada HDS hematokrit değer tüm gruplarda

düştü. Nitekim değişik araştırmacılar (7,8,12,18) HDS hematokrit değerini düşüğünü bildirmektedirler. Hipotensiv dönem sonunda hematokrit değerindeki düşüşe paralel olarak alyuvar ve hemoglobin miktarında düşüş gözlemlendi (Tablo 1,2). Aynı dönemde trombosit sayılarında beklenen artışın olmaması ve akyuvar sayılarında tüm gruplarda görülen belirgin düşüşün sebebi; hemodilüsyon, mikrosirkülasyondaki durgunluğa bağlı marjinyasyon ve operasyon bölgesinde yığılma olabilir (5).

Araştırmada hipotensiv dönem sonunda Wintrobe alyuvar indekslerinde belirgin bir değişiklik olmadı (Tablo 1,2). Bunun sebebi hemoglobin miktarındaki ve alyuvar sayılarındaki azalmanın hematokrite paralel olmasıdır.

Çalışmada HDS sodyum düzeyleri Kramer ve ark.(12)'nin bildirimlerinin aksine, bazı araştırmacıların (8,24,25) bildirdikleri gibi azalırken, potasyum düzeyleri Gunnar ve ark. (8)'nin bildirimlerinin aksine, bazı araştırmacıların (12,24,25) bildirdikleri gibi artış gösterdi (Tablo 1,2). Total protein ve albumin düzeyleri ise bazı araştırmacıların (6,19,24) bildirdikleri gibi düştü.

Araştırmada sıvı uygulamasından 30 dakika sonra plazma Na düzeyleri I.,III. ve IV. gruplarda yükselirken II. grupta azaldı. Bazı araştırmacılar (14,24) hemorajik şok çalışmasında sıvı uygulamasından 30 dakika sonra plazma sodyum düzeyinin %7.5'luk NaCl verilen grupta arttığını bildirmektedirler. Diğer taraftan bazı araştırmacılar (12,24) aynı dönemde plazma K düzeylerinin tüm gruplarda düştüğünü kaydetmektedirler. Bu çalışmada da sıvı uygulamasından 30 dakika sonra tüm gruplarda plazma potasyum düzeyleri düşüş gösterdi. Aynı örnekleme zamanında plazma Ca düzeyleri bir önceki döneme göre düşük bulundu (Tablo 2,3).

Sıvı uygulamasından 30 dakika sonra total protein ve albumin düzeylerinin %7.5'luk ve izotonik tuzlu su verilen gruplarda HDS göre düştüğü bildirilmektedir (24). Bu çalışmada ise aynı dönemde tüm gruplarda total protein değerlerinin düştüğü, albumin düzeylerinin ise I.,II.,III. gruplarda düştüğü, IV. grupta çok hafif artış gösterdiği gözlemlendi (Tablo 2,3,).

Araştırmada sıvı uygulamasından 30 dakika sonra hematokrit değer I. ve II. grupta pek de-

ğişmezken, III.ve IV. gruplarda ise düştü. Hematokrit değerindeki düşüş %7.5'luk NaCl verilen grupta barizdi. Aynı dönemde tüm gruplarda alyuvar sayıları ve hemoglobin miktarları HDS göre düşerken bu düşüş hematokrite paralel olarak en fazla %7.5'luk NaCl verilen grupta gerçekleşti (Tablo 2,3).

Çalışmada sıvı uygulamasından 60 dakika sonra I.,II. ve III. gruplarda alyuvar sayısı, hemoglobin miktarı ve hematokrit değerinde bir önceki döneme göre fazla değişiklik olmazken, IV. grupta hematokrit değerindeki düşüşe paralel olarak alyuvar sayısı ve hemoglobin miktarında düşüş kaydedildi (Tablo 3,4). Ayrıca bu dönemde tüm gruplarda alyuvar sayısında artış gözlemlendi. Bu artışın sebebi düzelen sirkülasyona bağlı olarak alyuvarların mikrosirkülasyondaki marjinyasyonlarının önlenmesi ve dolaşıma katılmaları olabilir (5).

Sıvı uygulamasından 60 dakika sonra plazma Na düzeyleri I.,II. ve III. gruplarda hafif azalırken, IV. grupta artış gösterdi. Diğer taraftan tüm gruplarda plazma Ca düzeyleri fazla bir değişiklik göstermezken K düzeyleri ile kan serumu total protein ve albumin düzeyleri düşüş gösterdi (Tablo 3,4).

Çalışmada sıvı uygulamasından 90 dakika sonra hematokrit değer I. ve II. gruplarda değişmezken III. grupta hafif artış, IV. grupta ise hafif bir düşüş gösterdi. Alyuvar sayısı ve hemoglobin miktarında tüm gruplarda hematokrite paralel değişiklikler gözlemlendi (Tablo 4,5). Diğer taraftan aynı dönemde plazma Na düzeyleri I.,II. ve III. gruplarda bir önceki döneme göre artarken IV. grupta değişmedi. Plazma potasyum düzeylerinin ise I.,III. ve IV. gruplarda azaldığı, II. grupta değişmediği gözlemlenirken, Ca düzeylerinde ise değişiklik olmadığı gözlemlendi. Aynı dönemde kan serumu albumin düzeylerinin tüm gruplarda arttığı, total protein düzeylerinin I. ve II. gruplarda arttığı, diğer gruplarda azaldığı görüldü (Tablo 4,5).

Araştırmada en düşük hematokrit değer birçok araştırmacının (12,14,24) bildirdikleri gibi %7.5'luk verilen grupta belirlendi. Hematokrit değerinde bu grupta belirlenen bariz düşüşün sebebi birçok araştırmacı (11,12,13,14,15,17,19, 21,24,25,26) tarafından bildirildiği gibi ozmolite artışı nedeniyle hücrelerarası sıvının bir kısım proteini ile birlikte plazmaya dahil olmasıdır.

Çalışmada sıvı uygulamasından sonraki tüm örnekleme zamanlarında plazma Na düzeyi %7.5'lük NaCl verilen grupta diğer gruplardan daha yüksekti. Diğer taraftan sıvı uygulamasından sonraki tüm örnekleme zamanlarında %7.5'lük NaCl verilen grupta plazma K, serum total protein ve albumin düzeylerinin diğer gruplara göre daha bariz düşüş göstermesinin sebebi birçok araştırmacının (11,12,19,24) bildirdikleri gibi hızlı plazma genişlemesidir.

Sonuç olarak; %3.5 ve %7.5'lük NaCl verilen gruplarda hematokrit değerinin daha belirgin düşüş göstermesi, ozmolite artışına bağlı olarak plazma genişlemesinin göstergesi olarak kabul edilirken, bu düşüşün bozulan perfüzyonu düzeltmeye yönelik bir olay olduğu kanaatine varıldı.

Kaynaklar

- 1-Bayşu, N. (1979) Biyokimya Ders Kitabı, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- 2-Chanine, R., Cheav, S.L. and Nguyen Van Thoai, M. (1990) Effects of cortico-adrenal extract on haemorrhagic shock induced perturbation of systemic haemodynamics and general metabolism in anesthetized dogs, *Arzneim. Forsch.*, 40,6,654-656.
- 3-Eksen, M., Durgun, Z., Dik, B., Keskin, E. (1992) *Dirofilaria immitis* ile enfekte köpeklerde tedavinin hematolojik değerler üzerine etkisi, *S.Ü.Vet.Fak.Derg.*, 8,2,51-54.
- 4-Engelbrecht, F.M., Mattheyse, F.J. (1986) Beneficial effects of adenosine triphosphate-MgCl₂ administered intravenously to rabbits subjected to haemorrhagic shock, *S. Afr. Med.J.*, 70,10,483-486.
- 5-Engelbrecht, F.M., Mattheyse, F.J. and Mouton, W.L. (1985) Experimental evaluation of the prophylactic and therapeutic effects of hydrocortisone in haemorrhagic shock, *S. Afr. Med. J.*, 67,16,637-642.
- 6-Gann, D.S., Carlson, D.E., Byrnes, G.J., Pirkle, J.C. and Allen-Rowlands, C.F. (1983) Role of solute in the early restitution of blood volume after haemorrhage, *Surgery*, 94,3,439-446.
- 7-Guarini, S., Bazzani, C., Leo, L. and Bertolini, A. (1988) Haematological changes induced by the intravenous injection of CCK-8 in rats subjected to haemorrhagic shock, *Neuropeptides*, 11,2,69-72.
- 8-Gunnar, W.P., Merlotti, G.J., Jonasson, O. and Barret, J. (1986) Resuscitation from haemorrhagic shock: alterations of the intracranial pressure after normal saline, 3% saline and dextran-40, *Ann. Surg.*, 204,6,686-692.
- 9-Hartsfielld, S.M. (1985) Shock pathophysiology and management. In "Textbook of Small Animal Surgery" Vol.1, Ed. H. Slatter, 130-148, W.B. Saunders Company, Philadelphia.
- 10-Holcroft, J.W. (1982) Impairment of venous return in haemorrhagic shock, *Surg. Clin. N. Am.*, 62,1,17,23.
- 11-Holcroft, J.W., Vassar, M.J., Turner, J.E., Derlet, R.W. and Kramer, G.C. (1987) 3% NaCl and 7.5% NaCl/Dextran-70 in the resuscitation of severely injured patients, *Ann. Surg.*, 206,3,279-287.
- 12-Kramer, G. C., Perron, P. R., Lindsey, D. C., Ho, H. S., Gunther, R. A., Boyle, W. A. and Holcroft, J. W. (1986) Small-volume resuscitation with hypertonic saline dextran solution, *Surgery*, 100,2,239-246.
- 13-Lopes, O. U., Velasco, T., Guertzenstein, P. G., Roche -E -Silva, M. D. and Pontieri, V. (1986) Hypertonic sodium chloride restores mean circulatory filling pressure in severely hypovolemic dogs, *Hypertension*, 8,4,1195-1199.
- 14-Maningas, P. A., DeGuzman, L. R., Tillman, F. J., Hinson, C. S., Priegnitz, K. J., Volk, K. A. and Bellamy R. F. (1986) Small volume infusion of 7.5% NaCl in 6% dextran, 70 for the treatment of severe haemorrhagic shock in swine, *Ann. Emerg. Med.*, 15,10,1131-1137.
- 15-Michell, A.R. (1985) What is shock, *J. Small Anim. Pract.*, 26,719-738.
- 16-Michell, A. R., Bywater, R. J., Clarke, K. W., Hall, L. W. and Waterman, A. E. (1989) *Veterinary Fluid Therapy*, Blackwell Scientific Publications, London.
- 17-Nakayama, S., Gunther, L., Holcroft, J. W. and Kramer, G.C. (1984) Small volume resuscitation with hypertonic saline (2400 mOsm/L) during haemorrhagic shock, *Circ. Shock*, 13,2,149-159.
- 18-Nakayama, S., Kramer, G. C., Carlsên, R. C., and Holcroft, J. W. (1985) Infusion of hypertonic saline to bled rats: membrane potentials and fluid shifts, *J. Surg. Res.*, 38,180-186.
- 19-Okrasinski, E. B., Krahwinkel, D. J. and Sanders, W. L. (1992) Treatment of dogs in haemorrhagic shock by intraosseous infusion of hypertonic saline and dextran, *Vet. Surg.*, 21,1,20-24.
- 20-Prough, D. S., Johnson, J. G., Poole, G. V., Stullken, E.H., Johnston, W.E. and Royster, R. (1985) Effects on intracranial pressure of resuscitation from haemorrhagic shock with hypertonic saline versus lactated Ringer's solution, *Crit. Care Med.*, 13,5,407-411.
- 21-Rocha - E - Silva, M., Negraes, G. A., Soares, A. M., Pontieri, V. and Lopnow, L. (1986) Hypertonic resuscitation from haemorrhagic shock: patterns of regional circulation, *Circ. Shock*, 19,165-175.
- 22-Schalm, O. W., Jain, N. C. and Carrell, E. J. (1975) *Veterinary Haematology*. 3rd Ed. Lea and Febiger, Philadelphia.
- 23-Schmall, L. M., Muir, W. W. and Robertson, J. T. (1990 a) Haemodynamic effects of small volume hypertonic saline in experimentally induced haemorrhagic shock, *Equine Vet. J.*, 22,4,273-277.
- 24-Schmall, L. M., Muir, W. W. and Robertson, J. T. (1990 b) Haematological, serum electrolyte and blood gas effects of small volume hypertonic saline in experimentally induced haemorrhagic shock, *equine Vet. J.*, 22,4,278-283.
- 25-Smith, G. J., Kramer, G. C., Perron, P., Nakayama, S., Gunther, R. A. and Holcroft, J. W. (1985) Comparison of several hypertonic solutions for resuscitation of bled sheep, *J. Surg. Res.*, 39,6,517-528.
- 26-Velasco, I. T., Rocha-E-Silva, M., Oliveira, M. A. and Silva, R. N. (1989) Hypertonic and hyperoncotic resuscitation from severe haemorrhagic shock in dogs: a comparative study, *Crit. Care Med.*, 17,3,261-264.
- 27-Yılmaz, B. (1984) *Fizyoloji, Hacettepe - Taş Kitapçılık Ltd. Şti.*, Ankara.