

SODYUM DEOKSİKOLAT, MAĞNEZYUM HİDROKSİT VE AMİNOFİLİN İHTİVA EDEN PERFÜZATLARIN JEJUNAL LUP DİALİZİNDE ÜRE VE KREATİNİN KLİRENSİNE ETKİLERİ

Dr. Mehmet YÜCESOY*
Dr. Enver HASANOĞLU**
Dr. Çiğdem ÖZESMİ***
Dr. Nihat BENGİSU****
Dr. Muzaffer ÜSTDAL*****

Ö Z E T

Melez köpeklerde 65 - 75 cm.'lik bir jejunum segmenti proksimalden itibaren kesildi ve karnın iki tarafına jejunostomi yapılarak jejunal lup elde edildi. İki haftalık iyileşme döneminden sonra luplar kontrol solusyonu, (Na 60 mEq/lt, K 8 mEq/lt, Cl 65 mEq/lt, mannitol 40.7 gr/lt) ve diğer bakımlardan kontrol solusyonuna benzeyen, ilave olarak, 2 mM sodyum deoksikolat (NaDC), 2 mM Na DC + 2 mM Mg (OH)₂, 2 mM Na DC + 10 mM aminofilin ihtiva eden deney solusyonları ile iki saat perfüze edildi. Perfüze miktarı yaklaşık saatte iki litre idi.

Kreatinin itrahi kontrol perfüzyonlarda 5.88 mg/st, NaDC'lı perfüzyonlarda 21.78mg/st, NaDC + aminofilinli perfüzyonlarda 33.29 mg/st, NaDC + Mg (OH)₂'li perfüzyonlarda 22.36 mg/st idi. NaDC ihtiva eden üç deney solusyonunun perfüzyonlarında kreatinin itrahi kontrol perfüzyonlara göre anlamlı olarak yüksekti (P<0.05). Aminofilin + NaDC ve Mg (OH)₂ + NaDC ihtiva eden perfüzyonlara sadece NaDC ihtiva eden perfüzyonlar arasında kreatinin itrahi bakımından anlamlı fark yoktu (P>0.05).

- (*) Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı Öğretim Üyesi.
(**) Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Öğretim Üyesi.
(***) Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi.
(****) Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi.
(*****) Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı Öğretim Üyesi.

Jejunal lup kreatinin klirensi kontrol perfüzyonlarda 0.35 ml/dk, NaDC'lı perfüzyonlarda 1.38 ml/dl, NaDC + aminofilin'li perfüzyonlarda 2 ml/dk idi. Kreatinin klirensi NaDC + aminofilin ihtiva eden perfüzyonlarda kontrol perfüzyonlara göre anlamlı olarak yüksekti ($P < 0.05$).

Jejunal lup üre klirensi kontrol perfüzyonlarda 13 ml/dk, deney perfüzyonlarında ise 6.36 - 7 ml/dk arasında idi. Kontrol perfüzyonlarıyla deney perfüzyonları arasında total üre itrahi ve üre klirensi bakımından anlamlı fark yoktu ($P > 0.05$).

S U M M A R Y

THE EFFECTS OF SODIUM DEOXYCHOLATE, MAGNESIUM HYDROXIDE AND AMINOPHYLLINE CONTAINING PERFUSATE ON UREA AND CREATININE CLEARANCE DURING JEJUNAL LOOP DIALYSIS

Isolated jejunal loop of 65 - 75 cm in length was created in mongrel dogs. After two weeks of recovery period, loop was perfused with control solutions (Na 60 mEq/liter, K 8 mEq/liter, Cl 65 mEq/liter, mannitol 40.7 gr/liter), and experimental solutions of comparable composition and osmolarity including 2 mM sodium deoxycholate (NaDC), 2 mM NaDC + 10 mM aminophylline, and 2 mM NaDC + 2 mM mg (OH)₂, for two hours. The perfusate amount was approximately two liters per hour.

Loop creatinine excretion was 5.88 mg/hr, in control solutions, 21.78 mg/hr in solutions with NaDC, 33.29 mg/hr in solutions with NaDC + aminophylline and 22.36 mg/hr in solutions with NaDC + Mg (OH)₂. When compared to control perfusions, there was significant increase in creatinine excretion in NaDC containing three experimental perfusions ($P < 0.05$).

There was no significant difference between NaDC, NaDC + aminophylline and NaDC + Mg (OH)₂ containing perfusions in regard to creatinine excretions ($P > 0.05$).

Creatinine clearance of jejunal loop was 0.35 ml/minute, in control perfusions, 1.38 ml/minute inperfusions with NaDC, 2 ml/minute in perfusions with NaDC + aminophylline. When compa-

red to control perfusions, there was significant increase in creatinine clearance in NaDC + aminophylline containing perfusions ($P < 0.05$).

Urea clearance of jejunal loop was 13 ml/minute in control perfusion and between 6.36 - 7 ml/minute, in experimental perfusion. There were no significant differences in urea clearance between control and experimental perfusions ($P > 0.05$).

KEY WORDS Jejunal dialysis, sodium deoxycholate, aminophylline.

Üremik metabolitlerin intestinal lup dializi ve istestinal lavaj yöntemleri ile vücuttan temizlenmesi hayvanlarda denenmiş, insanlarda da klinik çalışmalar yapılmıştır (3, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 18). Bu deneysel ve klinik çalışmalarda tedavinin istestinal üre, kreatinin, fosfor ve ürik asit klirensinin yetersiz olması nedeni ile yeterince başarılı olmadığı görülmüştür (3, 8, 13, 18).

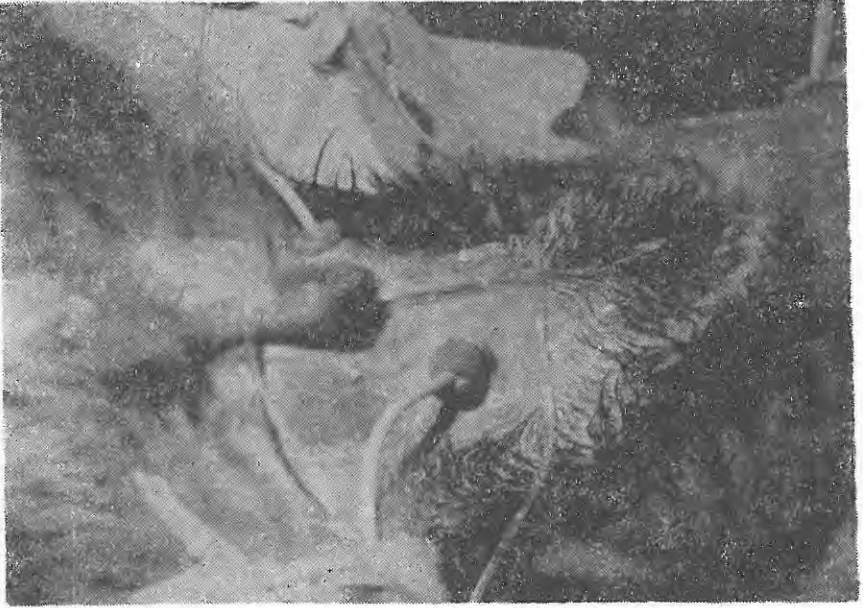
1973 ve 1982'de yapılan iki deneysel çalışmada NaDC'ın intestinal kreatinin klirensini üremik sıçanlarda ve köpeklerde 4 - 7 kat artırdığı bildirildi (5, 6). İzole intestinal lup üre klirensi ise insanlarda daha önce 5.6 ml/dk bulunmuştu (3), bu değer peritoneal üre klirensinin yaklaşık dörtte biri olduğundan (17), NaDC' ile elde edildiği bildirilen sonuçlar oldukça ümit verici görünmekteydi.

İntestinal permeabilityyi artıran uygun lokal ajanlar bulunabileceği takdirde izole intestinal lup dializinin ucuz ve kolay bir tedavi yöntemi olabileceğini düşünerek, daha önce NaDC ile yapılan çalışmayı tekrarlamak ve istestinal permeabilityyi artırdığı bildirilen aminofilin (2), ve magnezyum'un (11) intestinal üre ve kreatinin klirensini artırıp artırmayacaklarını araştırmak amacı ile bu çalışmayı planladık.

MATERYAL VE METOD

Çalışma Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi tıbbi ve cerrahi araştırma merkezinde, ağırlıkları 17 - 25 kg arasında değişen beş melez erişkin erkek köpekte yapıldı. Pentotal ile genel anestezi yapıldıktan sonra karın, orta hattan bir insizyonla açıldı, jejunumun proksimalden itibaren 65 - 75 cm'lik bir kısmı kesildikten sonra ince barsak uçları anastomozla birleştirilerek intestinal devamlılık

temin edildi. Kesilen segment iki ucundan yanlardan çıkarılıp karın duvarına dikilerek izole jejunal lup elde edildi (Resim : 1).



Resim 1 : İzole jejunal lup perfüzyonu yapılan bir köpek

Bütün köpeklerde jejunal lup perfüzyonu iki haftalık iyileşme döneminden sonra uygulandı. Perfüzyon öncesi dönemde jejunum lupunun iki ağzına 16 nolu Foley sondalar yerleştirildi, perfüzetler taze olarak hazırlandı ve benmaride 37°C'ye kadar ısıtıldıktan sonra bir serum seti aracılığı ile 500 ml'lik bölümler halinde, saatte yaklaşık 2000 ml olacak şekilde, iki saat süre ile barsak lümenine verildi. Perfüzet solusyonlarının içeriği tablo - I'de gösterildi. Perfüzyon başlangıcında serum kreatinin seviyesini yükseltmek için % 2'lik steril kreatinin solusyonundan 100 ml verildi, bunu takiben yaklaşık dakikada 30 mg kreatinin sürekli infüzyonla verildi ve serum kreatinin konsantrasyonunun 20 mg/dl'nin üzerinde olması sağlandı. Perfüzetin ilk beş dakikalık kısmı müküs ihtiva ettiği için atıldı, daha sonra 30 dakika ara ile perfüzet ayrı ayrı kaplara alındı. Ayrıca her 30 dakikada bir kan alınarak serumda ve perfüzetatta BUN, kreatinin, Na, K, Cl, Ca, fosfor ve ürik asit ölçümleri yapıldı. Üre üreaz, kreatinin Jaffe, ürik asit Folin - Denis, fos-

for modifiye Bodansky yöntemleri ile, kalsiyum Bio - Mareioux kiti ile, sodyum ve potasyum flame fotometre ile, klor civalı nitrat titrasyonu ile ölçüldü (1, 6, 15).

Her köpekte tablo - I'de gösterilen dört ayrı solusyon ayrı ayrı günlerde perfüze edilerek denendi. Her perfüzyon için jejunal lup üre ve kreatinin klirensleri yarım saatlik aralarla dört kez hesaplandı ve ortalamaları alındı.

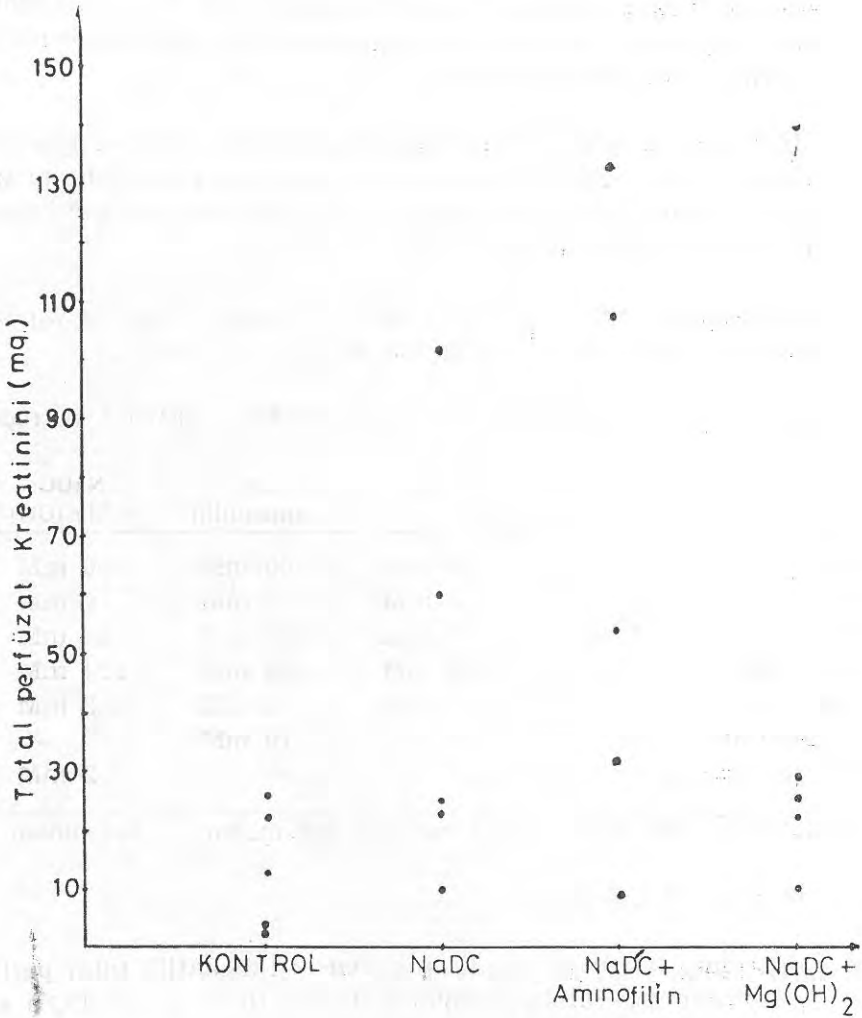
Verilerin istatistiksel analizi Mann Whitney U testi ile yapıldı. Veriler ortalama \pm standart sapma şeklinde belirtildi.

TABLO I : PERFÜZYON SOLUSYONLARININ İÇERİĞİ (litrede)

	Kontrol	NaDC	NaDC + aminofilin	NaDC + Mg (OH) ₂
Na	60 mM	60 mM	60 mM	60 mM
K	8 mM	8 mM	8 mM	8 mM
Cl	68 mM	68 mM	68 mM	68 mM
Mannitol	224 mM	224 mM	224 mM	224 mM
NaDC	—	2 mM	2 mM	2 mM
Aminofilin	—	—	10 mM	—
Mg (OH) ₂	—	—	—	2 mM
Ozmolarite	360 mosm	362 mosm	372 mosm	364 mosm

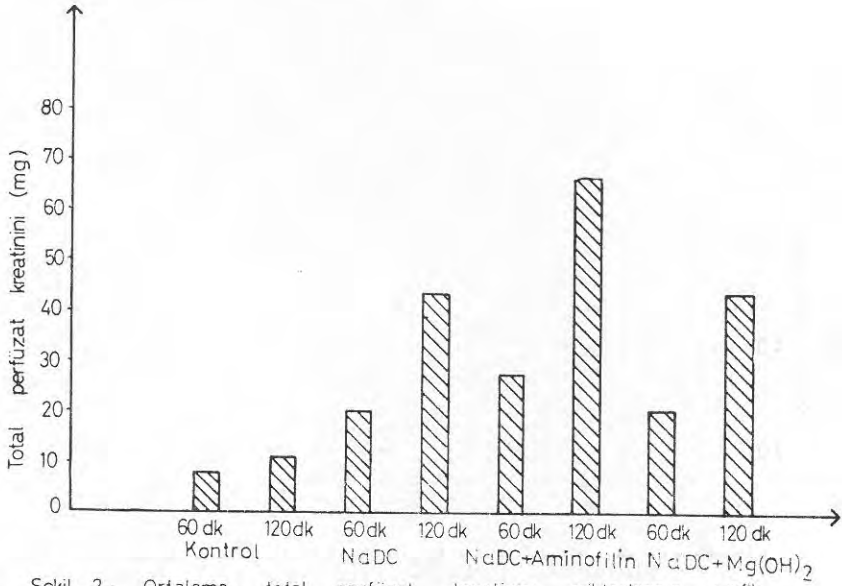
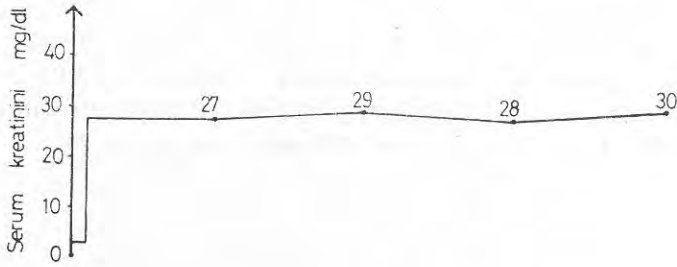
BULGULAR

Kreatinin itrahi ve kreatinin klirensi : İki saatlik total perfüze kreatinini kontrol solusyonlarda 11.79 ± 10.45 mg, NaDC'lı solusyonlarda 43.59 ± 36.99 mg, NaDC + aminofilinli solusyonlarda 66.58 ± 51.88 mg, NaDC + Mg (OH)₂'li solusyonlarda ise 44.72 ± 52.92 mg idi (Tablo - II). Total perfüze kreatinini deney solusyonlarında kontrol solusyonlarına göre anlamlı olarak daha yüksekti ($P < 0.05$). Serum kreatinin seviyeleri bakımından ise kontrol solusyonları ile deney solusyonları arasında anlamlı fark yoktu ($P > 0.05$), (Tablo III, şekil - 1 ve şekil - 2). Total perfüze kreatinini NaDC + aminofilin gurubunda NaDC ve NaDC + Mg (OH)₂ guruplarından daha yüksekti, ancak bu guruplar birbiri ile karşılaştırıldığında fark anlamlı bulunmadı ($P > 0.05$).



Şekil-1 Perfüat Kreatinini bütün gruplarda kontrole göre anlamlı olarak yüksekti ($P < 0.05$)

Ortalama jejunal lup kreatinin klirensi kontrol solusyonlarda 0.35 ± 0.28 ml/dk, NaDC'lı solusyonlarda 1.38 ± 1.53 ml/dk, NaDC + aminofilinli solusyonlarda 2 ± 1.53 ml/dk, NaDC + Mg(OH)₂'li solusyonlarda 1.29 ± 1.57 ml/dk idi (Tablo - IV). Jejunal lup kreatinin klirensi bakımından sadece NaDC + aminofilin ihtiva eden

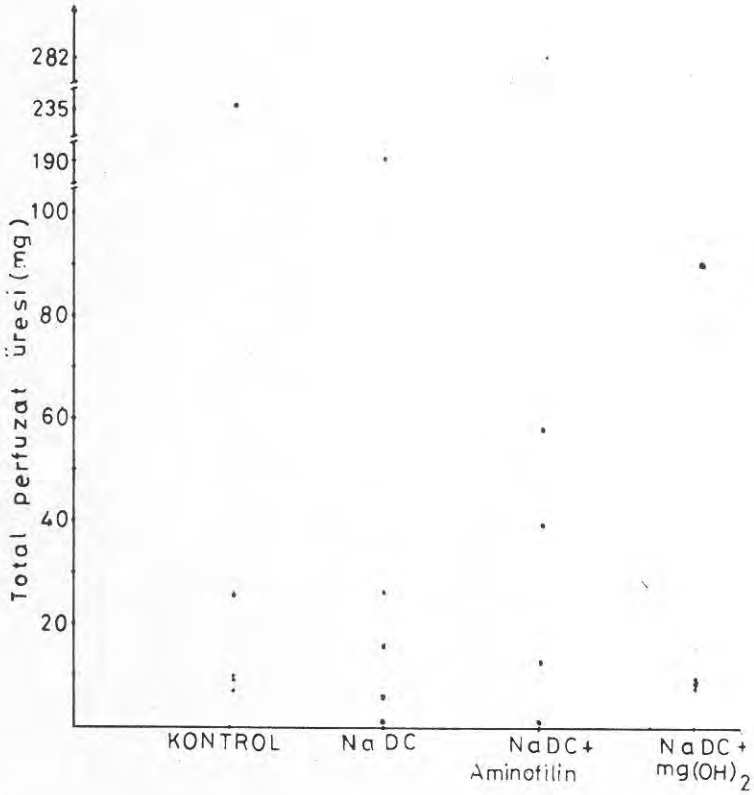


Şekil - 2 : Ortalama total perfüzat kreatinin miktarının grafik olarak gösterilmesi.

solusyonlarda kontrol gurubuna göre anlamlı fark vardı ($P < 0.05$). Kontrol gurubu ile diğer guruplar arasındaki fark ve NaDC + aminofilin gurubu ile NaDC ve NaDC + Mg(OH)₂ gurupları arasındaki fark anlamlı değildi ($P > 0.05$).

Üre itrahi ve üre klirensi : İki saatlik total perfüzat üresi kontrol solusyonlarda 57.43 ± 99 mg, NaDC'lı solusyonlarda $48.29 \pm$

80.14 mg, NaDC + aminofilin'li solusyonlarda 78.65 ± 116 mg, NaDC + Mg (OH)₂'li solusyonlarda ise 25.92 ± 35 mg idi (Tablo - V). NaDC + aminofilin ihtiva eden solusyonlarda perfüzat üresi en yüksekti, ancak solusyonlar arasındaki fark anlamlı bulunmadı ($P > 0.05$). Serum üre seviyeleri bakımından da guruplar arasında anlamlı fark yoktu ($P > 0.05$), (Tablo - VI, şekil - 3, şekil - 4).

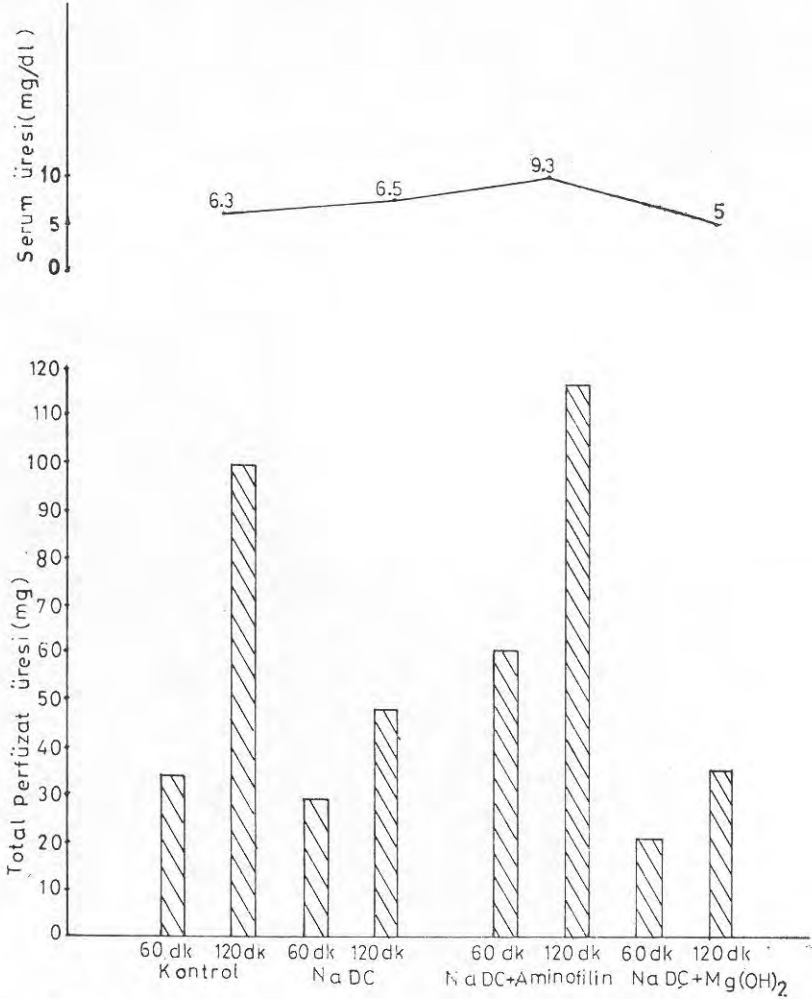


Sekil - 3 Total Parfüzat üre seviyeleri bakımından kontrole göre grublar arasında anlamlı fark yoktu

Ortalama jejunal lup üre klirensi kontrol solusyonlarda 13.02 ± 10.95 ml/dk, Na DC'lı solusyonlarda 6.36 ± 8.17 ml/dk, NaDC + aminofilinli solusyonlarda 7.04 ± 7.86 ml/dk, NaDC + Mg (OH)₂'li solusyonlarda 6.95 ± 7.28 ml/dk idi (Tablo VII). Üre klirensi deney

solusyonlarında kontrol solusyonlarına göre bir miktar daha düşüktü, ancak solusyonlar arasındaki fark anlamlı değildi ($P > 0.05$).

Serum kalsiyum, fosfat, ürik asit seviyelerinde, serum elektrolitlerinde ve perfüze elektrolitlerinde anlamlı değişiklik olmadı.



Şekil-4 - Ortalama total perfüze üre miktarlarının grafik olarak gösterilmesi.

TABLO II : TOTAL PERFÜZAT KREATİNİN DEĞERLERİ (mg).

Köpek	Kontrol Sol.	NaDC'li Sol.	NaDC+Amino.'li Sol	NaDC+Mg (OH) ₂ 'li Sol
1	7.41	58.98	132.88	9.9
2	20.23	10.07	53.6	21.58
3	2.45	25.48	31.42	24.99
4	25.52	101.27	106.5	138.57
5	3.37	22.16	8.5	24.60
*	11.79±10.45	43.59±36.99	66.58±51.88	44.72±52.92

TABLO III : SERUM KREATİNİN DEĞERLERİ (mg/dl).

Köpek	Kontrol Sol.	NaDC'li Sol.	NaDC+Amino.'li Sol	NaDC+Mg (OH) ₂ 'li Sol
1	26.3	33.75	31	37.25
2	37.05	26.7	37.6	29.2
3	20.3	37	21.75	28.
4	27	21.17	25.05	28.1
5	24.8	27.65	25.86	27.9
*	27.09±6.15	29.25±6.21	28.25±6.18	30.09±4.03

TABLO IV : ORTALAMA İNTESTİNAL KREATİNİN KLİRENSİ (ml/dk)

Köpek	Kontrol Sol.	NaDC'li Sol.	NaDC+Amino.'li Sol	NaDC+Mg (OH) ₂ 'li Sol
1	0.262	1.46	3.71	0.22
2	0.455	0.32	1.23	0.57
3	0.103	0.39	1.18	0.72
4	0.83	4.01	3.57	4.08
5	0.135	0.73	0.35	0.86
*	0.35±0.28	1.38±1.53	2.±1.53	1.29±1.57

*Ortalama ± Standart sapma

TABLO V : TOTAL PERFÜZAT ÜRE DEĞERLERİ (mg).

Köpek	Kontrol Sol.	NaDC'li Sol.	NaDC+Amino.'li Sol	NaDC+Mg (OH) ₂ 'li Sol
1	235.8	26.4	282.3	89.8
2	9.45	190.6	12.98	7.8
3	25.27	16.64	0.616	15.36
4	9.89	6.89	39.49	8.68
5	7.54	0.91	58	8
*	57.43 ± 99.51	48.21 ± 80.14	78.65 ± 116	25.92 ± 35.84

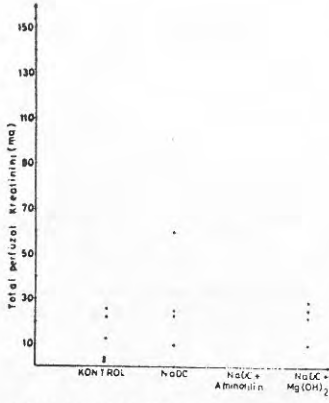
TABLO VI : SERUM ÜRE DEĞERLERİ (mg/dl).

Köpek	Kontrol Sol.	NaDC'li Sol.	NaDC+Amino.'li Sol	NaDC+Mg (OH) ₂ 'li Sol
1	7.5	6	12	4.5
2	5.5	7.5	7.5	4.5
3	8.5	9.5	12	6
4	4	2.5	3.5	3
5	6	7	11.5	7
*	6.3 ± 1.75	6.5 ± 2.57	9.3 ± 3.75	5 ± 1.54

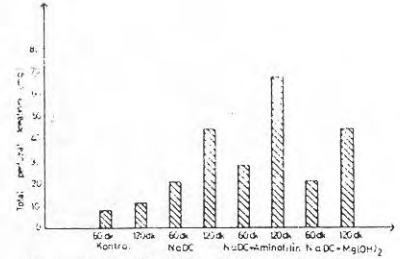
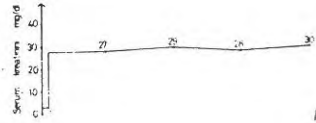
TABLO VII : ORTALAMA İNTESTİNAL ÜRE KLİRENSİ (ml/dk).

Köpek	Kontrol Sol.	NaDC'li Sol.	NaDC+Amino.'li Sol	NaDC+Mg (OH) ₂ 'li Sol
1	25.88	3.66	19.6	17.11
2	14.81	20.91	1.74	12.28
3	2.47	1.46	0.04	2.13
4	20.77	2.84	9.39	2.28
5	1.17	2.94	4.43	0.99
*	13.02 ± 10.95	6.36 ± 8.17	7.04 ± 7.86	6.95 ± 7.28

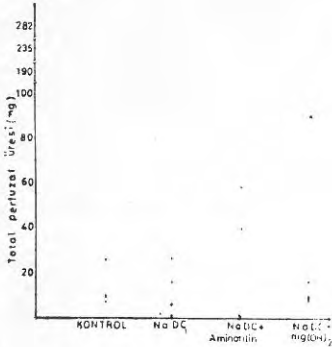
*Ortalama ± Standart sapma



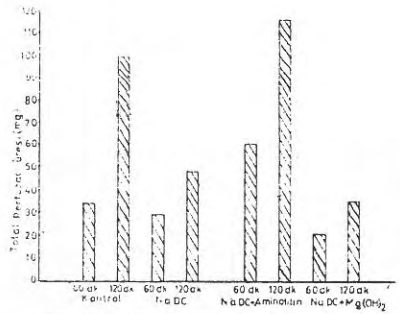
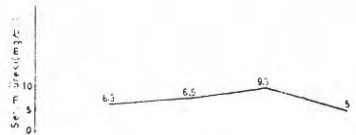
Sekil-1. Perfüzör Kreatininini bütün gruplarda kontrole göre anlamlı olarak yüksekti; ($P < 0.05$)



Sekil-2. Gruplara göre perfüzör kreatinin miktarlarını grafik olarak gösterilmesi.



Sekil-3. Total Perfüzör Üre seviyeleri bakımından kontrole göre gruplar arasında anlamlı fark yoktur.



Sekil-4. Gruplarda total perfüzör üre miktarlarını grafik olarak gösterilmesi.

T A R T I Ş M A

Ganeval ve arkadaşları 1972'de izole üremik sıçan jejunumunda yaptıkları bir çalışmada perfüzyon solusyonuna 2 mM NaDC ilavesi ile üre, kreatinin, ürik asit ve fosfor klirensinin sırası 2.5, 6.8, E.6 ve 9.7 kat arttığını makroskopik muayenede ve histolojik muayenede izole luapta önemli bir değişiklik gözlenmediğini bildirdiler (4). Gewertz ve arkadaşları da 1982'de köpeklerde izole jejunal lup perfüzyonu ile yaptıkları bir çalışmada intravenöz kreatinin vererek NaDC'ın jejunal kreatinin itrahına ve kreatinin klirensine etkilerini incelediler ve kreatinin itrahını, kontrol solusyonlarda 6 ± 5.16 mg/st, 2 mM NaDC'lı solusyonlarda 37.34 ± 16.1 mg/st, kreatinin klirensini kontrol solusyonlarda 6.14 ± 1.76 μ l/cm/dk, NaDC'lı solusyonlarda 37.72 ± 10.29 μ l/cm/dk, bulduklarını bildirdiler (5).

Bizim çalışmamızda kontrol solusyonlarda kreatinin itrahi 5.85 ± 5.22 mg/st, 2 mM NaDC ihtiva eden solusyonlarda 21.77 ± 18.45 mg/st, NaDC + aminofilin ihtiva eden solusyonlarda ise 3.29 ± 25.9 mg/st idi, kreatinin klirensi kontrol solusyonlarda 0.35 ± 0.28 ml/dk (5.3 ± 4.3 μ l/cm/dk), NaDC'lı solusyonlarda $1.38 + 1.53$ ml/dk ($21.23 + 23.61$ μ l/cm/dk), NaDC + aminofilinli solusyonlarda 2 ± 1.53 ml/dk (31.1 ± 23.61 μ l/cm/dk) idi. Bizim bulduğumuz değerler Gewertz ve arkadaşlarının değerlerinden biraz daha düşük olmakla birlikte, kreatinin itrahi kontrol solusyonlarına göre NaDC'lı solusyonlarda yaklaşık dört kat, NaDC + aminofilinli solusyonlarda ise yaklaşık altı kat daha fazla idi ($P < 0.05$). Kreatinin klirensinde de kontrol solusyonlarına göre NaDC'lı solusyonlarda 2 ± 1.53 ml/dk (31.1 ± 23.61 μ l/cm/dk), idi. Bizim bulduğumuz yaklaşık altı kat artış vardı. Kreatinin klirensindeki artış verilerin dağılımı homojen olmadığı için sadece NaDC + aminofilin'li grupta anlamlı bulundu ($P < 0.05$). NaDC + aminofilin ihtiva eden solusyonlarda elde ettiğimiz kreatinin itrahi ve kreatinin klirensi değerleri, NaDC'lı solusyonlardan belirgin şekilde daha yüksekti ve aminofilinin kreatinin klirensindeki artışa ilave bir katkısı olduğunu düşündürmekte idi, ancak fark anlamlı bulunmadı ($P > 0.05$). NaDC + Mg (OH)₂'li solusyonlarda bulunan kreatinin itrahi ve kreatinin klirensi sonuçları, NaDC'lı solusyonlara benzemektedir.

NaDC'in kreatinin klirensini nasıl artırdığı kesin olarak bilinmemektedir (5), NaDC ve aminofilin'in CAMP'yi aktive ederek bu etkiye sebep olması muhtemeldir (2). 2mM Mg (OH)₂'in kreatinin klirensini artırıcı bir etkisi olmadı, muhtemelen, Mg (OH)₂'in intestinal permeabiliteyi artırıcı etkisi daha yüksek dozlarda olmaktadır (11). Yüksek dozda magnezyum böbrek yetmezliğinde, magnezyum intoksikasyonuna yol açabileceğinden denenmedi (10).

Bizim çalışmamızda üre klirensi bakımından kontrol solusyonları ile deney solusyonları arasında anlamlı fark yoktu. Genevral ve arkadaşları ise üremik ratlarda NaDC'in üre klirensini 2.5 kat artırdığını bildirdiler. Bu farkın nedeni çalışmamızın üremik olmayan köpeklerde yapılmış olması olabilir.

İnsanlarda izole intestinal lup perfüzyonu ile yapılan böbrek yetmezliği tedavisinde, intestinal lup üre klirensi 8.3-18 ml/dk, kreatinin klirensi ise 5-9 ml/dk bulunmuştur (3, 10). İnsanlardaki kreatinin klirensi hayvanlardan daha yüksek görünmektedir. NaDC ve aminofilin ilavesi ile elde edilen sonuçlar intestinal kreatinin klirensini lokal ajanlarla artırmanın mümkün olabileceğini düşündürmektedir. İntestinal üre ve kreatinin klirensini artıran uygun lokal ajanlar bulunabildiği takdirde intestinal dializ yöntemi ucuz ve uygulanması kolay bir yöntem olduğundan bu konudaki araştırmalara devam edilmelidir.

KAYNAKLAR

1. Aras K, Erşen G : Klinik Biyokimya, AÜ Diş Hekimliği Fakültesi Yayınları 1981, s. 591, 1004.
2. Binder HJ, Rawlins CL : Effect of conjugated dihydroxy bile salts on electrolyte transport in rat colon J Clin Invest 52 : 1460-1466, 1973.
3. Clark JE, Templeton JY, Cohn HE, et al : Isolated small bowel dialysis in 23 patints. Trans Amer Soc Artif Int Organs : 18-21, 1965.
4. Ganeval D, Marche C, Drüeke T : Perfusion of an isolated jejunal loop in uremic rats : Effect of sodium deoxycholate. Kidney Int 3 : 222-229, 1973.
5. Gewertz BL, Aleo JJ, Raess DH, et al. : Improved jejunal loop dialysis using unconjugated bile salts. J Surg Research 32 : 161-167, 1982.
6. Gradwohl's, Clinical laboratory methods and diagnosis. Vol 1, 7 th ed, The CV Mosby Comp, Saint Louis 1970, p 57.
7. Fine J, Frank HA, Seligmen AM : The treatment of acute renal failure by peritoneal irrigation. Ann Surg 124 : 857, 1946.
8. Friedman EA : Evolutionary uremia therapy. Transplant Proc 11 : 119-124, 1979.
9. Malhotra KK, Rana DS, Dash SC, et al : Gastrointestinal dialysis, JAPI 31 : 705-707, 1983.
10. Parisi R, Stephen RL : Isolated jejunal loop dialysis in the management of chronic renal failure. Med J Aust 1 : 100-106, 1972.
11. Reichelderfer M, Pero B, Lorenzsonn V, et al : Is magnesium —induced intestinal secretion mediated by changes in intracellular calcium Gastroenterology 76 : 1224, 1979.
12. Schloerb PR : The management of uremiaby perfusion of an isolated jejunal segment. J Clin Invest 37 : 1818 - 1835, 1958.
13. Schloerb PR : Intestinal dialysis in 1975 perspective : Sorbents and intestinal loop nitrogen transport. Kidney Int 10 : 248-250, 1976.
14. Sloan H : Effect of perfusion on isolated intestinal loops on experimental uremia in dogs. Amer J Physiol 166 : 137-140, 1951.
15. Tietz NW : Fundamentals of clinical chemistry : WB Saunders, Philadelphia - London - Toronto 1976, p 966.
16. Tu WH, Koff WJ : Treatment of uremia by lavage through intestinal loops in dogs. J Appl Physiol 9 : 116-120, 1956.
17. Turgan Ç, Yasavul Ü, Çağlar Ş : Kronik böbrek yetmezliği tedavisi. Klinik Nefroloji, Medial yayınları 1985, s. 245 - 269.
18. Young TK : Current status of intestinal lavage. Inter J Artif Organ 2 : 11-15, 1979.