

Akut Mezenter Arter Oklüzyonunun Erken Tanısında Laboratuvar Analizinin Yeri Biokimyasal, Histopatolojik Karşılaştırmalı Deneysel Çalışma

R. Hakan DUMAN^{*}
Nusret KORUN^{**}
Levent TATLIKAZAN^{*}
Ayhan KIZIL^{***}

ÖZET

Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Deney Hayvanları Merkezinde Mezenterik iskemide ortaya çıkan serum değerlerindeki değişiklikleri incelemek amacı ile, Swiss-Albino tipi sıçanlarda eksperimental olarak a. mezenterika superior ligasyonu uygulandı.

Kontrol grubu, 1. saat, 2. saat, 4. saat ve 6. saat olmak üzere 5 grup denek oluşturuldu. Her grupta 10 sıçan üzerinde çalışıldı. Deneklerin renal arterlerinden alınan kanda Üre, Kreatinin, Ürik Asit, Alkalen Fosfataz, Fosfor, Amilaz, SGOT, SGPT, LDH ve CPK değerleri ölçüldü. Aynı zamanda alınan ince barsak piyeslerinde de histopatolojik değerlendirme yapıldı.

A. mezenterika superior oklüzyonu yapılan sıçanlarda, ligasyonu takip eden saatlerde üre değerinde belirgin bir artış olduğu saptanmıştır. Ürik asit değerinin mezenter arter ligasyonunu takip eden ilk 2 saat içerisinde yüksek seviyeye çıkıp, daha sonraki saatlerde aynı düzeyde kalması, erken dönemdeki bir iskeminin tanısı için önem taşıyabilir. Alkalen fosfataz, Fosfor, LDH ve CPK serum değerleri arteria

* Uzm. Dr.; Uludağ Üniv. Tıp Fak. Genel Cerrahi Anabilim Dalı Uzmanı

** Yrd. Doç. Dr.; Uludağ Üniv. Tıp Fak. Genel Cerrahi Anabilim Dalı Öğr. Üyesi

*** Prof. Dr.; Uludağ Üniv. Tıp Fak. Genel Cerrahi Anabilim Dalı Öğr. Üyesi.

mezenterika superior'un ligasyonun takip eden saatler içerisinde çok belirgin artış göstermişlerdir. Bu artış istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur.

Yapılan histopatolojik incelemelerde barsak duvarındaki nekrozun mukozadan başlayarak ilerlediği ilk 6 saat içerisinde barsak duvarında nekroza bağlı bir perforasyon gelişmediği saptandı. Bu açıdan yukarıda bahsedilen serum değerlerinin, mezenterik iskeminin erken dönemi olarak sayabileceğimiz nekrozun barsağın tam katlarını içermediği bir safhada belirgin olarak yükselmesi gözardı edilemeyecek bir alarm işaretidir.

SUMMARY

The Palace of Laboratory Analysis at the Early Diagnosis of Acute Mesenteric Arterial Occlusion

Arteria Mesenterica Superior ligation was performed to the Swiss-Albino type rats to investigate the ischemic changes of the blood parameters of acute mesenteric ischemia, at the Uludağ University Animal Laboratories.

Rats were divided into 5 groups as Group 1: Control, Group 2: 1 hour, Group 3: 2 hours, Group 4: 4 hours, Group 5: 6 hours mesenteric arterial ligation. In each group there were 10 rats. The levels of urea, creatinine uric acid, alkaline phosphatase, phosphorus, amilase, SGOT, SGPT, LDH and CPK were measured in the blood obtained from the left renal artery. At the same time the small intestinal specimen were sent to histopathologic examination.

The rats which their mesenteric arteries were ligated, it was found that urea levels are elevated gradually in all groups. The uric acid level rises in the first 2 hours and nearly keeps the same level in all groups. This may be valuable in the early diagnosis of mesenteric ischemia. Alkaline phosphatase, phosphorus, LDH and CPK blood levels elevated to statistically significant value in all groups of the mesenteric arterial ligation.

Histopathologic examinations were showed that there was no perforation of the intestinal wall because of the ischemic necrosis which starts from the mucosa and develops through the wall in 6 hours. In this manner the blood levels of the above parameters may be alarming in the detection of acute mesenteric ischemia in the period of necrosis before it is going to cover the total layers of intestinal wall.

GİRİŞ

Mezenter arter oklüzyonları Genel Cerrahi Acil servislerinin karmaşık olgularıdır. Erken tanı hastanın prognozu açısından büyük önem taşır. Günümüze dek bu olguların tanısında abdominal ağrı, ateş, taşikardi, peritoneal irritasyon bulguları, lökositoz, metabolik asidoz gibi klasik akut batın bulguları tanı kriteri olarak ele alınmıştır¹.

İnce barsağın vasküler oklüzyonunun, % 30'a varan mortaliteye sahip olmasının nedeni, yukarıda bahsedilen bulgular dışında güvenilir diagnostik kriter-

lerin olmamasına ve bu yüzden tanının konulmasındaki gecikmeye bağlıdır².

Proksimal ince barsakta Alkalen Fosfatazın (ALP) fazla miktarda bulunması ve intestinal iskemide kan düzeyinin yükselmesi, Üre ile Fosforun infarktlı barsak segmentlerin alanı ile doğrudan ilişkili olarak artması yanında Serum Kreatinin Fosfokinaz'ın (CPK) mezenter arter oklüzyonlarında belirgin olarak yükseldiği çeşitli çalışmalarda saptanmıştır^{3,4,5,6,7}.

Çalışmamızda deneysel olarak mezenter vasküler oklüzyon oluşturulmuş sıçanlarda barsak duvarında meydana gelen patolojik değişikliklerle serum Üre, Kreatinin, Ürik Asit, Fosfor, Amilaz, Alkalen Fosfataz, SGOT, SGPT, LDH, CPK değerlerindeki değişiklikler incelenmiştir. Elde edilen değerler ile oklüzyonun süresi ve oluşan infarkt alanı ile ilişkisi araştırılmaya çalışılmıştır.

Arteria mezenterika superiorun akut oklüzyonu intestinal iskeminin en yaygın sebebidir. Bu oklüzyonun sebebi genelde emboli veya trombozdur. Non-oklusiv mezenterik iske mi ise genelde düşük kardiak atıma bağlı olarak mezenterik arterlerde herhangi bir organik patoloji olmadığı halde gelişen splanknik kan akımındaki azalmaya bağlıdır. Mezenterik venöz tromboz ise intestinal iskeminin nadir sebebidir^{8,9}.

1936 senesinde Dunphy akut intestinal infarktın vasküler bir sebebe bağlı olduğunu ve bunun abdominal ağrının sebeplerinden biri olduğunu vurgulamasına rağmen konuyla ilgili asıl ilerlemeler anjiyografik ve periferik damar cerrahisinin gelişmesi ile kaydedilmiştir^{10,11}.

Günümüzde barsağın primer vasküler proseslerinin akut abdominal problemlerin önemli bir bölümünü kapsadığı bir çok yazar tarafından kabul edilmektedir. Yaygın akut iske mi halen prognozu çok kötü ve mortalitesi çok yüksek olan bir hastalıktır^{10,11,12,13,14}.

GEREÇ VE YÖNTEM

Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Deney Hayvanları Merkezinde ağırlıkları 250-300 gr. arasında değişen her 2 cinsten Swiss-Albino tipi toplam 50 sıçan denek olarak kullanılmıştır.

Sıçanlar 5 gruba ayrıldılar.

Grup I : Kontrol Grubu (Sadece laparotomi yapılanlar)	: 10 sıçan
Grup II : Mezenter arter oklüzyonu 1. saat	: 10 sıçan
Grup III : Mezenter arter oklüzyonu 2. saat	: 10 sıçan
Grup IV : Mezenter arter oklüzyonu 4. saat	: 10 sıçan
Grup V : Mezenter arter oklüzyonu 6. saat	: 10 sıçan

Tüm denekler deneyden 12 saat önce aç bırakılarak 50 mg/kg intraperitoneal sodyum tiopental ile uyutulduktan sonra, karın temizliğini takiben orta hat karın kesisi yapıldı. Cerrahi girişim azami aseptik koşullar altında yapıldı ve girişim sonunda periton içine 10 cc. serum fizyolojik konularak karın tek planda kapatıldı.

Vasküler oklüzyon: Akut mezenterik oklüzyon, arteria mezenterika superiorun abdominal aortadan ayrıldığı yerden 000 ipek sütür ile bağlamak sureti ile yapıldı. Kontrol grubundaki sıçanlara ise sadece laparotomi uygulandı.

Kanın toplanması: Kan her denekten sol böbrek arterinden nefrektomi yapıldıktan sonra alındı. Her sıçandan ortalama 5 ml kadar kan toplandıktan sonra 10 dakika süre ile 2500 devir/dk da santrifüj edilerek serum ayrıldı. Elde edilen serumlar aynı gün incelenmeye alınamadıklarından 18 saat kadar +4°C'de saklandıktan sonra Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya Laboratuvarında incelendiler.

Deneklerde Üre, Kreatinin, Ürik Asit, Fosfor, Amilaz, Alkalen fosfataz, SGOT, SGPT, LDH ve CPK değerleri incelendi.

Patolojik çalışma: Her deneğe kan alınmasını takiben histopatolojik inceleme amacı ile total ince barsak rezeksiyonu yapıldı, parçalar % 10'luk formaldehid-saline solüsyonunda tesbit edildiler. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı Laboratuvarında takibe alınan piyeslerden parafin bloklar hazırlanarak Hematoksilen-Eosin boyama yapıldı. Tüm preparatların histopatolojik incelenmesi aynı patolog tarafından ışık mikroskobu altında gerçekleştirildi.

Çalışma esnasında gerek anestezi, gerekse cerrahi müdahale nedeni ile deneklerde ölüm olmadı. Denekler kan alımını takiben sakrifiye edildiler.

Yapılan bu çalışmada 1, 2, 4 ve 6. saatlerde meydana gelen serum değerlerindeki ve barsak duvarındaki histopatolojik değişikliklerle bunların diagnostik açıdan değeri saptanmaya çalışıldı.

Çalışma sonuçlarının istatistiksel değerlendirilmesi Uludağ Üniversitesi Biyoistatistik Anabilim Dalı tarafından Student-T testi uygulanarak yapıldı.

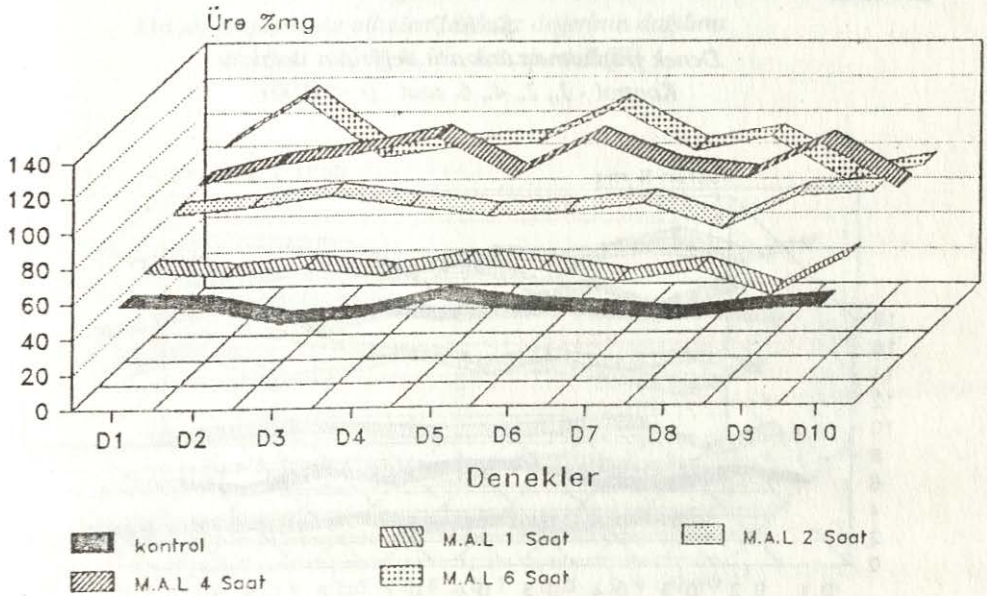
BULGULAR

A. mezenterika superior ligasyonu sonrası kontrol grubu dahil toplam 50 denekte incelenen serum değerlerinin ortalaması Tablo: I'de gösterilmiştir.

Ligasyonu takip eden saatlerde üre değerinde belirgin bir artış olduğu saptanmıştır. Ürik asit değeri mezenter arter ligasyonunu takip eden ilk 2 saat içerisinde yüksek seviyeye çıkıp, daha sonraki saatlerde aynı düzeyde kalmıştır (Şekil: 1, 2).

Tablo: I - Laboratuvar Değerlerinin Ortalamalarının Dağılımı

	ÜRE	KREAT	Ü.ASİT	FOSF.	AMİLAZ	A.FOS.	SGOT	SGPT	LDH	CPK
Kontrol	51.48	0.54	1.625	5.63	1600	153.9	145.9	62.7	1578.1	1604.0
Grubu	± 4.2	± 0.1	± 0.17	± 0.62	± 151.8	± 16.7	± 33.3	± 14	± 255	± 212
M.A.L.	59.48	0.508	2.51	7.17	1731	261.7	242.3	129.1	3192.1	3437.2
	± 6	± 0.06	± 0.33	± 0.56	± 186.7	± 34.2	± 41.4	± 13.5	± 578	± 521
M.A.L.	83.1	0.57	3.25	11.08	2483.8	286.8	432.5	194.7	4579.7	8518.2
2. Saat	± 6.4	± 6.4	± 0.07	± 0.60	± 1.04	± 27.4	± 54.9	± 46.8	± 964	± 909
M.A.L.	93.9	0.507	3.31	12.51	2810	304.2	447.2	201	5103	10654
4. Saat	± 11	± 0.08	± 0.45	± 1.18	± 313	± 24.2	± 53.8	± 21.9	± 894	± 482
M.A.L.	91.8	0.645	3.89	14.73	3730	428.7	438.4	211	6040.3	12159
6. Saat	± 14.7	± 0.33	± 0.56	± 1.06	± 566.7	± 77.2	± 95.9	± 37.1	± 722	± 1024



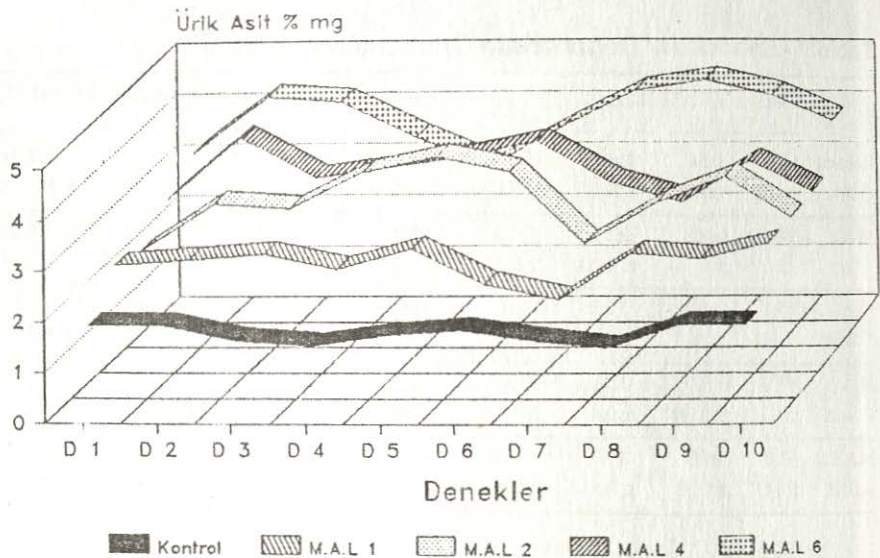
Dn : Denek

Şekil: 1

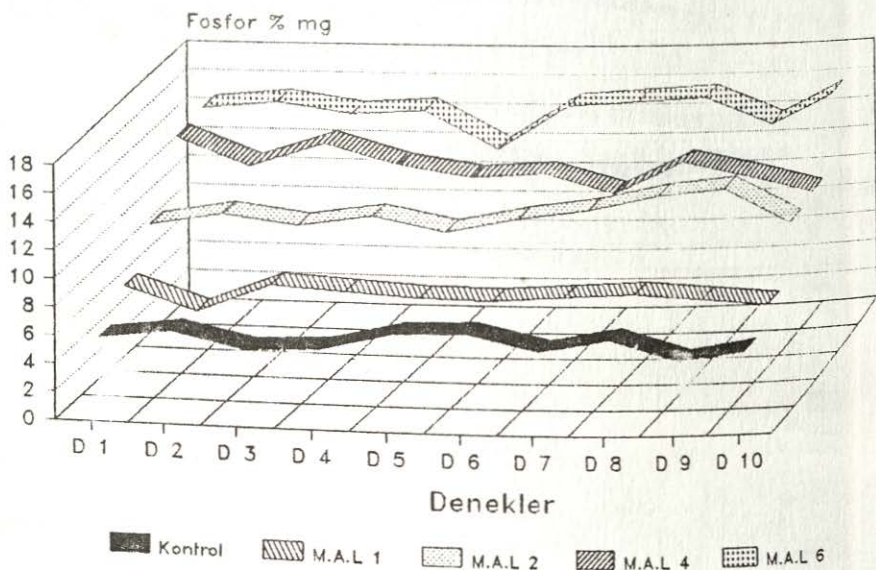
Denek gruplarında Üre Değerinin Dağılımı

Kontrol - 1. saat : $p < 0.01$

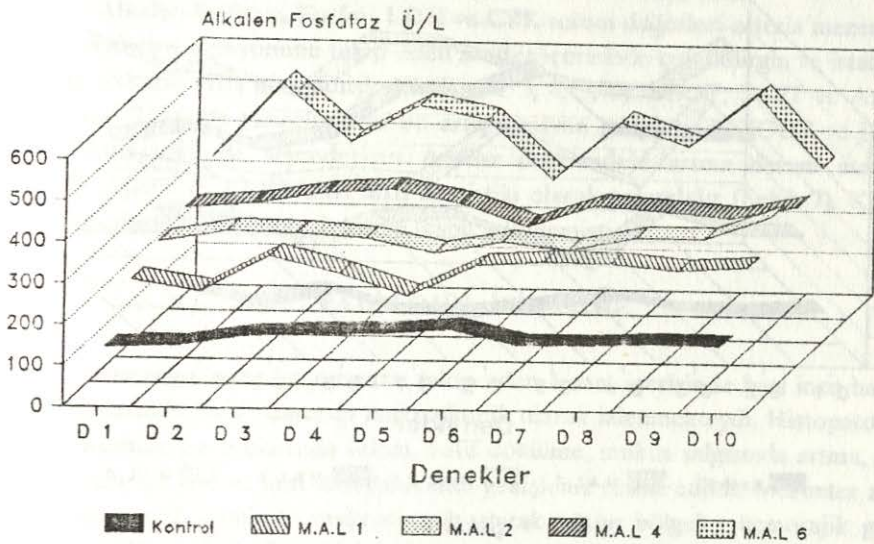
Kontrol - 2., 4., 6. saat : $p < 0.001$



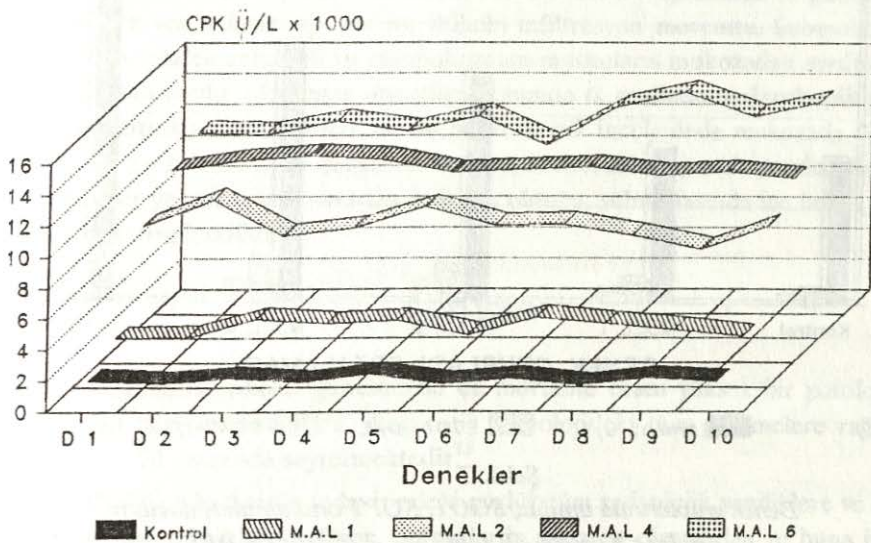
Şekil: 2
Denek gruplarında ürik asit değerinin dağılımı
Kontrol - 1, 2, 4, 6. saat : $p < 0.001$



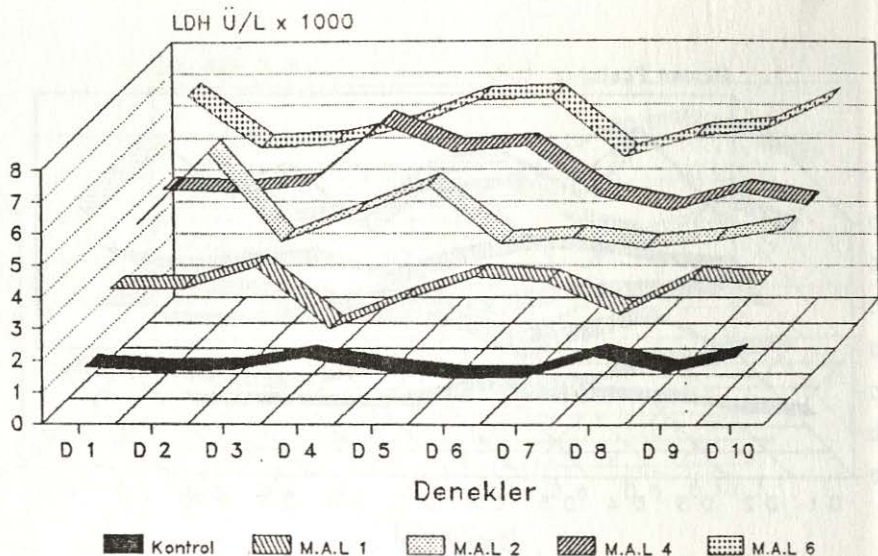
Şekil: 3
Denek gruplarında fosfor değerinin dağılımı
Kontrol - 1, 2, 4, 6. saat : $p < 0.001$



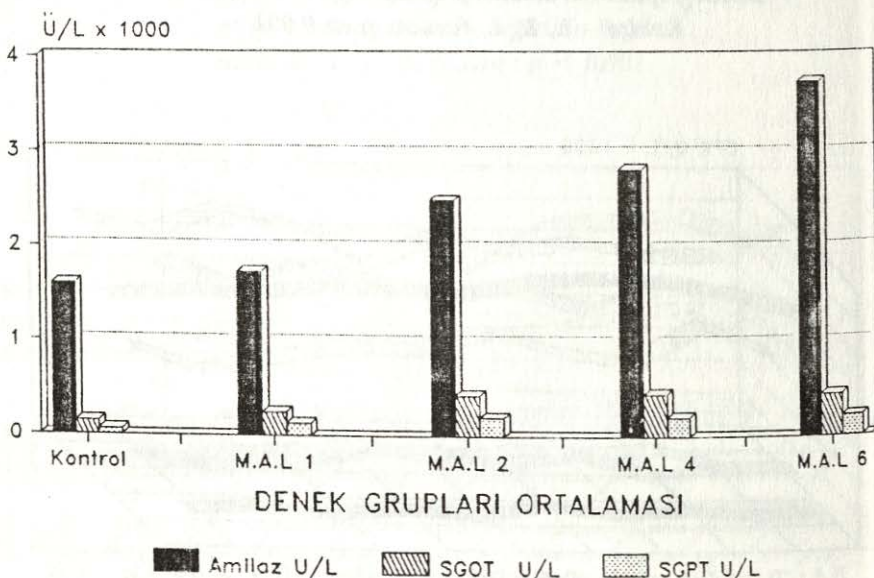
Şekil: 4
Denek gruplarında alkalem fosfataz değerinin dağılımı
 Kontrol - 1, 2, 4, 6. saat : $p < 0.001$



Şekil: 5
Denek gruplarında CPK değerinin dağılımı
 Kontrol - 1, 2, 4, 6. saat : $p < 0.001$



Şekil: 6
Denek gruplarında LDH değerinin dağılımı
Kontrol - 1, 2, 4, 6. saat : $p < 0.001$



Şekil: 7
Denek gruplarında amilaz, SGOT, SGPT ortalamaları dağılımı
Amilaz : Kontrol - 1. saat : $p > 0.05$
Kontrol - 2., 4., 6. saat : $p < 0.001$
SGOT : Kontrol - 1., 2., 4., 6. saat : $p < 0.001$
SGPT : Kontrol - 1., 2., 4., 6. saat : $p < 0.001$

Alkalen fosfataz, Fosfor, LDH ve CPK serum değerleri arteria mezenterika superiorun ligasyonunu takip eden saatler içerisinde çok belirgin ve istatistiki olarak anlamlı artış göstermişlerdir (Şekil: 3, 4, 5, 6). SGOT, SGPT ve Amilaz değerleri 2. saatte yükselmiş ve bu artış ligasyon gruplarında SGOT ve SGPT için plato şeklinde seyrederken Amilaz değerindeki artma devam etmiştir. SGOT, SGPT ve Amilazdaki artış istatistiki olarak anlamlıdır (Şekil: 7). Kreatinin değerinde belirgin bir değişme tesbit edilmemiştir.

PATOLOJİK İNCELEME

Mezenter arter ligasyonunu takip eden 1 saat içerisinde bazı ince barsak segmentlerinde hafif hemoraji makroskopik olarak izlenmekteydi. Histopatolojik incelemesinde ise mukozada ödem, hafif dökülme, mukus salgısında artma, submukozada ise kan ve lenf kapillalarında genişleme tesbit edildi. Mezenter arter ligasyonunun 2. saatinde makroskopik olarak bütün bölgeler hemorajik görünümde ve lümeninde hafif genişleme mevcuttu. Mikroskopik olarak mukozada döküntü, mukus ve ödemin artmış olduğu, lenfosit, plasmosit, polimorf ve histiositlerden meydana gelen iltihabi infiltrasyonun mevcut olduğu, submukozada ise ödem, lenf ve kan kapillarlarının genişlemiş ve içlerinin kan ile dolu olduğu gözlemlendi. 4. saatte barsak duvarları tam olarak hemorajik görünümde idi. Histopatolojik olarak mukozada aşırı dökülme, mukoza örtücü epitelinde ve gудde epitelinde yer yer nekroz yer yer ise iltihabi infiltrasyon mevcuttu. Submukozada aşırı ödem gözlenmekte idi ve submukozanın muskularis mukozadan ayrılmış olduğu saptanıyordu. Mezenter arter ligasyonunun 6. saatinde makroskopik görünüm 4. saattekine benzemekte ise de mikroskopik incelemede mukozada örtücü ve gудde epitelinde aşırı derecede nekroz, mukozanın aşırı derecede incelmiş olduğu, yer yer tamamen ortadan kalkmış olduğu, submukozada ise ödem mevcut olduğu tespit edildi.

TARTIŞMA

Mezenterik iskemi günümüzde de mortalite oranı yüksek bir patolojidir ve yapılan tüm araştırmalara, diagnostik teknolojiadaki tüm gelişmelere rağmen bu oran % 70 civarında seyretmektedir¹⁵.

Vasküler hadisenin tedavisindeki güçlük tüm radyolojik yeniliklere ve ilerleyen cerrahi tekniklere rağmen, barsaklarda gangren oluşmadan ve buna bağlı belirgin abdominal işaretler ortaya çıkmadan tanı koyabilmenin mümkün olmayışındadır¹⁶.

Lökositöz, hemokonsantrasyon, metabolik asidoz ve peritoneal mayiide

lökositlerin bulunması, mezenterik iskemide görülmekle beraber spesifik değildirler. Bu nedenle birçok araştırmacı sonucu abdominal bir felaket olan mezenterik iskeminin tanısında spesifik laboratuvar parametreler bulmak amacı ile çalışmalar yapmışlardır^{2.5.17.18.19}.

Çalışmada üre değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülmüştür. Kontrol grubunda 51.48 olan ortalama değer 6. saat sonunda 91.8'e yükselmiştir (P < 0.001).

Kreatinin değerinde ise anlamlı bir değişme saptanamamıştır (P > 0.05).

Kazmierczak ve arkadaşları² ise sıçanlarda oluşturdukları mezenterik iskemisi sonrası Üre, Ürik Asit, Kreatinin ve Fosforda zamanla ilerleyen bir yükselme tesbit etmişlerse de bunun ince barsak nekrozuna bağlı olarak periferik kan dolaşımına yayılan metabolitlere mi, yoksa azalmış kardiak atım ve renal disfonksiyon nedeni ile mi ortaya çıktığının kesin olarak ayırımının yapılamayacağı görüşünü savunmuşlardır. Buna karşın Jamieson ve arkadaşları ise köpeklerde yaptıkları çalışmada inorganik fosforun hem mezenter arter, hem de mezenterik ven ligasyonu sonrası yükseldiğini tesbit ettikleri gibi, bilateral nefrektomi + Mezenterik vasküler iskemisi yaptıkları deneklerde de fosfor değerlerinin yükseldiğini belirterek, bu yüksek değerlerin akut renal yetmezliğe bağlı olmayıp doğrudan ince barsaklardaki iskemisi nedeni ile ilgili olduğunu savunmuşlardır²⁰. Manuel Elorres ve arkadaşları da¹⁶ köpekler üzerinde yaptıkları eksperimental çalışmada, intestinal iskemisi süresince serum ve periton sıvısında fosfat değerlerinde belirgin bir artma olduğunu saptamışlardır. Sawyer ve arkadaşları da⁶ aynı tür bir deneysel çalışmada benzer değişiklikler bulmuşlar ve bu parametrelerin mezenterik iskemilerin erken tanısında faydalı olabileceklerini iddia etmişlerdir.

Ürik asit ve fosfor yapmış olduğumuz çalışmada, mezenter arter ligasyonunu takiben belirgin olarak artma göstermiştir. Bilhassa Fosfor 6 saat içerisinde başlangıç değerinin yaklaşık 3 katına çıkmıştır:

Kontrol grubu: 5.63 mg %, 6. saat = 14.73 mg % P < 0.01.

Ürik asit ise ligasyonu takip eden 1. ve 2. saatlerde 1.625 mg % den 2.51 mg % ve 3.25 mg % e çıktıktan sonra bu yükselme hızı azalarak 4. saatte 3.31 mg % ve 6. saatte 3.89 mg % olmuştur (P < 0.001).

Yapılan patolojik değerlendirmede de İnorganik Fosfor değerinin en yüksek olduğu 6. saatte barsak mukozasının örtücü ve gudde epitelinde aşırı derecede nekrobioz ve nekroz görüldüğü ve yer yer tamamen ortadan kalktığı saptanmıştır.

Alkalen Fosfataz değeri kontrol grubunda 153.9 μ /l iken, ligasyonu takiben 1. saatte 261.7 μ /l, 2. saatte 286.8 μ /l, 4. saatte 304.2 μ /l ve 6. saatte 428.7 μ /l olarak anlamlı bir yükseklik göstermiştir (P < 0.001).

Aynı anlamlı yükselme SGOT ve SGPT de de görülmüştür (P < 0.001).

Alkalen Fosfataz'ın proximal ince barsakta fazla miktarda bulunması nedeni ile intestinal iskemide belirgin olarak yükselmektedir. Yaptıkları hayvanlar üzerindeki deneysel çalımlarda da, mezenter arter ligasyonu sonrası yüksek değerler bulan Kazmierczak ve arkadaları, Alkalen Fosfatazın insanda biyolojik yarılanma süresinin çok kısa olduğunu ve bu nedenle diagnostik değerinin sınırlı olduğunu iddia etmişlerdir².

Amilaz değerinde ise mezenterik vasküler oklüzyon sonucu kontrol grubu ile 1. saat arasında belirgin bir fark olmamış ($P > 0.05$). Fakat 2, 4 ve 6 saatlerde anlamlı artış görülmüştür ($P < 0.001$).

Çalımda en belirgin artış CPK ve LDH da görülmüştür. Kontrol grubunda LDH = 1578.1 μ /l ve CPK = 1604 μ /l iken mezenter arter ligasyonunu takiben

1. saatte bu değerler LDH için 3192.1, CPK için 3437.2,
2. saatte LDH = 4579.7, CPK = 8518.2 olmuş
4. saatte LDH = 5103, CPK = 10654 ve
6. saatte LDH = 6040.3, CPK = 12159'a yükselmiştir ($P < 0.001$).

Kreatinin Fosfokinaz (CPK), adaleye özel bir enzimdir. CPK'nın birçok izoenzimleri vardır. Örneğin CPK-MM en çok iskelet adalesinde, CPK-BB beyin ve düz adalelerde, CPK-MB kalp adalesinde bulunurlar⁷.

Graeber ve arkadaşları tavşan ve köpeklerde yapmış oldukları çalımlarda total serum CPK'nın iskemik barsak nekrozlarında yükseldiğini ve CPK'nın izoenzimlerinden CPK-BB nin mezenterik infarktın ilk 12 saatinde CPK-MB izoenziminin ise mezenterik infarktın ikinci 12 saatlik periodunda yükseldiğini, CPK-BB'nin en yüksek seviyesine 6. saatte, CPK-MB nin ise en yüksek seviyesine arteriel ligasyondan 24 saat sonra ulaştığını saptamışlardır^{7,19}.

Total serum LDH = Laktikdehidrogenaz aktivitesi beş izoenzimin birleşmesi ile oluşur. Bu izoenzimler elektroforetik alandaki süratlerine göre ayrılırlar. LDH1 en süratli olanı, LDH5 ise en yavaş hareket edenidir. Organ veya dokularda LDH izoenzimlerinin farklı komponentleri bulunur. LDH1 kalp adalesinde en fazla, LDH4 karaciğer ve iskelet adalesinde, LDH3 ise en fazla düz kaslarda bulunur. Barsaklarda da fazla miktarda bulunan LDH3 mezenter vasküler oklüzyon sonrası barsakta gelien nekroza bağlı olarak yükselir. LDH nin değerlerinin CPK kadar yüksek olmamasının sebebi ise barsak duvarında yaklaşık 4-5 misli daha fazla CPK nın olmasıdır¹⁹.

KAYNAKLAR

1. SARR, M.G., BULKLEY, G.B., ZUIDEMA, G.D.: Preoperative Recognition of Intestinal Strangulation Obstruction. Am J Surg, 145:176-182, 1983.

2. SHATILA, A.H., CHAMBERLAIN, B.E., WATTS, R.W.: Current States of Diagnosis and Management of Strangulation Obstruction of the Small Bowel. *Am J Surg*, 132:299-303, 1976.
3. LEFFAL, L.D., SYPHAX, B.: Clinical aids in strangulation intestinal obstruction. *Am J Surg*, 120:756-9, 1970.
4. KAZMIERCZAK, S.C., LOTT, J.A., CALDWELL, J.H.: Acute Intestinal Infarction or Obstruction: Search for better Laboratory Tests in an Animal Model. *Clin Chem*, 34(2):281-8, 1988.
5. FERITIS, C.B., KOBOROZOS, B.A., VYSONLIS, G.P.: Serum phosphate levels in acute bowel ischemia: an aid to early diagnosis. *Gut*, 54:242-4, 1985.
6. SAWER, B.A., JAIMIESON, W.G., DURAND, D.: The significance of elevated peritoneal fluid phosphate level in intestinal infarction. *Surg Gynecol Obstet*, 146:43-5, 1978.
7. GRAEBER, G.M., CAFFERTY, P.J., REARDON, M.J., CURLEY, C.P., ACKERMAN, N.B., HARMON, J.W.: Changes in Serum Total Creatine Phosphokinase (CPK) and its Isoenzymes Caused by Experimental Ligation of the Superior Mesenteric Artery. *Ann Surg*, 193(4):499-505, 1980.
8. CLAVIEN, P.A., DURIG, M., HARDER, F.: Venous mesenteric infarction: a particular entity. *Br J Surg*, 75:252-5, 1988.
9. SHACKELFORD, R.T. and ZUIDEMA, G.D.: *Surgery of the Alimentary Tract* 2nd edition, Vol. 5 Chapter 3, s. 20, W.B. Saunders Company.
10. BERGAN, J.J., DEAN, R.H., CONN, J., YAO, J.S.T.: Revascularization in Treatment of Mesenteric Infarction. *Ann Surg*, 182:430, 1975.
11. BOLEY, S.J., FEINSTEIN, F.R., SAMMARTONA, R., BRANDT, L.J., SPRAYREGEN, S.: New Concepts in the Management of Emboli of the Superior Mesenteric Artery. *Surg Gynecol Obstet*, 153:561, 1981.
12. ANDERSON, R., PARSSON, H., ISAKSON, B.: Acute intestinal ischemia. *Acta Chir Scand*, 150:217, 1984.
13. KWAAN, J.H.M., CANNOLLY, J.E.: Prevention of intestinal infarction resulting from mesenteric arterial occlusive disease. *Surg Gynecol Obstet*, 157:321, 1983.
14. MARSTON, A., CHARKE, J.M.F., GERCIA, J.G.: Intestinal function and intestinal blood supply: a 20 year surgical study. *Gut*, 260:656, 1985.
15. BOLEY, S.J., SPRAYREGAN, S., SIEGELMAN, S.S., VEITH, F.J.: Initial results from an aggressive roentgenological and surgical approach to acute mesenteric ischemia. *Surgery*, 82(6):848-855, 1977.

16. LORES, M.E., CANIZARES, O., ROSSELLO, P.J.: The Significance of Elevation of Serum Phosphate Levels in Experimental Intestinal Ischemia. *Surg Gynecol Obstet*, 152:593-596, 1981.
17. FLOYD, T.F., BROUGHS, A., GARVEY, C., DASHER, J., IKEDA, C.B., SLOVITER, H.A., ZIEGLER, M.M.: Intestinal Ischemia: Treatment by Peritoneal Lavage With Oxygenated Perfluorochemical. *J Ped Surg*, 22(12):1191-1197, 1987.
18. LEIBERMAN, D.P.: Vascular conditions of the small intestine. *Current Opinion in Gastroenterology*, 5:264-266, 1989.
19. GRAEBER, G.M., WUKICH, D.K., CAFFERTY, P.J., O'NEILL, J.F., WOLF, R.E., ACKERMAN, N.B., HARMON, J.W.: Changes in Peripheral Serum Creatine Phosphokinase (CPK) and Lactic Dhydrogenase (LDH) in Acute Experimental Colonic Infarction. *Ann Surg*, 194(6):708-715, 1981.
20. JAMIESON, W.G., TAYLOR, B.M., TROSTER, M., DURAND, D.: The Significance of Urine Phosphate Measurements in the Early Diagnosis of Intestinal Infarction. *Surg. Gynecol Obstet.*, 148:334-338, 1979.

Uzm. Dr. Hakan DUMAN
U.Ü. Tıp Fakültesi
Genel Cerrahi Kliniği
BURSA