

**T.C.  
GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ  
ACİL TIP ANABİLİM DALI**

**KÜNT KARIN TRAVMASI OLUŞTURULAN SIÇANLARDA  
GÖRÜLEN MİKROSKOPİK HEMATÜRİNİN KARIN İÇİ  
ORGAN YARALANMA ŞİDDETİ İLE İLİŞKİSİ**

**UZMANLIK TEZİ  
DR. MEHMET AKİF KARAMERCAN**

**TEZ DANIŞMANI  
YRD. DOÇ. DR. AHMET DEMİRCAN**

**ANKARA  
TEMMUZ 2008**

**T.C.**  
**GAZİ ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ**

**Acil Tıp Anabilim Dalı Uzmanlık Programı çerçevesinde yürütölmüş  
olan bu çalışma aşğıdaki jüri tarafından Uzmanlık Tezi olarak kabul  
edilmiştir.**

**Tez Savunma Tarihi: 09/07/2008**

**BAŞKAN**

**ÜYE**

**ÜYE**

**ÜYE**

**ÜYE**

## **KISALTMALAR DİZİNİ**

**ABD:** Amerika Birleşik Devletleri

**Ark:** Arkadaşları

**$\beta$  hCG:**  $\beta$  Human Chorionic Gonadotropin

**BT:** Bilgisayarlı Tomografi

**CDC:** Centers for Disease Control and Prevention

**DPL:** Diyagnostik Peritoneal Lavaj

**FAST:** Focused Abdominal Sonography for Trauma

**HE:** Hematoksilen Eosin

**IVP:** İntravenöz Pycelografi

**KKT:** Künt Karın Travması

**SIRS:** Sistemik İnflamatuar Yanıt Sendromu

**USG:** Ultrasonografi

## İÇİNDEKİLER

<b>Kabul ve Onay</b>	<b>i</b>
<b>Kısaltmalar Dizini</b>	<b>ii</b>
<b>İçindekiler</b>	<b>iii</b>
<b>Tablo, Şekil, Resim ve Grafikler Dizini</b>	<b>vi</b>
<b>1. GİRİŞ VE AMAÇ:</b>	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER:</b>	<b>6</b>
<b>2.1. Travma:</b>	<b>6</b>
<b>2.1.1. Travma Tanımı:</b>	<b>6</b>
<b>2.1.2. Travma Epidemiyolojisi:</b>	<b>6</b>
<b>2.1.3. Travma Hastasına Yaklaşım:</b>	<b>7</b>
<b>2.1.4. Travmada Görüntüleme:</b>	<b>10</b>
<b>2.2. Karın Travmaları:</b>	<b>11</b>
<b>2.2.1. Karın Travmaları Sınıflaması:</b>	<b>11</b>
<b>2.2.2. Künt Karın Travmalarının Fiziopatolojisi:</b>	<b>12</b>
<b>2.2.3. Künt Karın Travmalarında Anamnez:</b>	<b>13</b>
<b>2.2.4. Künt Karın Travmalarında Belirtiler ve Bulgular:</b>	<b>14</b>
<b>2.2.5. Künt Karın Travmalarında Laboratuar Bulguları:</b>	<b>16</b>
<b>2.2.6. Künt Karın Travmalarında Görüntüleme:</b>	<b>18</b>



<b>2.2.6.1. Ön-arka akciğer grafisi:</b>	<b>18</b>
<b>2.2.6.2. Direk karın radyografisi:</b>	<b>19</b>
<b>2.2.6.3. Pelvis grafisi:</b>	<b>19</b>
<b>2.2.6.4. İntravenöz pyelografi :</b>	<b>20</b>
<b>2.2.6.5. Ultrasonografi:</b>	<b>20</b>
<b>2.2.6.6. Diyagnostik Peritoneal Lavaj:</b>	<b>21</b>
<b>2.2.6.7. Bilgisayarlı Tomografi:</b>	<b>24</b>
<b>2.2.6.8. Anjiyografi:</b>	<b>25</b>
<b>2.2.7. Künt Karın Travmalarında Acil Laparotomi:</b>	<b>27</b>
<b>2.3. Hematüri:</b>	<b>29</b>
<b>2.3.1. Hematüri Sınıflaması:</b>	<b>29</b>
<b>2.3.1.1. Makroskopik Hematüri:</b>	<b>29</b>
<b>2.3.1.2. Mikroskopik Hematüri:</b>	<b>30</b>
<b>2.3.2. Hematüri Görülme Sıklığı ve Nedenleri:</b>	<b>30</b>
<b>2.3.3. Travma Olgularında Hematüri</b>	<b>31</b>
<b>2.4. Travma Modelleri:</b>	<b>33</b>
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM:</b>	<b>38</b>
<b>3.1. Travma Öncesi Hazırlık İşlemleri:</b>	<b>38</b>
<b>3.2. Deney Düzeneği:</b>	<b>39</b>
<b>3.3. Travma Oluşturulması ve Travma Sonrası İşlemler:</b>	<b>41</b>
<b>3.4. Letal ve Maksimal Subletal Çarpma Enerjisinin Belirlenmesi:</b>	<b>42</b>
<b>3.5. Laparotomi Bulguları:</b>	<b>43</b>

<b>3.6. Histopatolojik İnceleme ve Skorlamalar:</b>	<b>43</b>
<b>3.7. İstatistiksel Analiz:</b>	<b>46</b>
<b>3.8. Kullanılan Kimyasallar:</b>	<b>46</b>
<b>4. BULGULAR:</b>	<b>47</b>
<b>4.1. Laparotomi Bulguları:</b>	<b>49</b>
<b>4.2. Histolojik Bulgular:</b>	<b>50</b>
<b>4.2.1. Karaciğer Yaralanmasının Histolojik Değerlendirilmesi</b>	<b>50</b>
<b>4.2.2. Dalak Yaralanmasının Histolojik Değerlendirilmesi:</b>	<b>55</b>
<b>4.2.3. Böbrek Yaralanmasının Histolojik Değerlendirilmesi:</b>	<b>60</b>
<b>5. TARTIŞMA:</b>	<b>68</b>
<b>6. SONUÇLAR:</b>	<b>76</b>
<b>7. KAYNAKLAR</b>	<b>77</b>
<b>8. ÖZET:</b>	<b>88</b>
<b>9. SUMMARY:</b>	<b>90</b>
<b>10. ÖZGEÇMİŞ:</b>	<b>92</b>

## TABLO, ŞEKİL, RESİM VE GRAFİKLER DİZİNİ

<b>Tablo 1.</b> Laparotomi bulgularına göre künt karın travmasının derecelendirilmesi.	44
<b>Tablo2.</b> Künt karın travmasında karaciğer yaranmasının histolojik derecelendirmesi.	45
<b>Tablo 3.</b> Künt karın travmasında böbrek yaranmasının histolojik derecelendirmesi.	45
<b>Tablo 4.</b> Künt karın travmasında dalak yaranmasının histolojik derecelendirmesi.	46
<b>Tablo 5.</b> Karaciğer histolojik değerlendirme skorlaması sonuçları.	54
<b>Tablo 6.</b> Dalak histolojik değerlendirme skorlaması sonuçları	59
<b>Tablo 7.</b> Böbrek histolojik değerlendirme skorlaması sonuçları.	66
<b>Şekil 1.</b> Yaş ve süresine göre hematürinin majör nedenleri	31
<b>Resim 1.</b> Travma düzeneği.	40
<b>Resim 2.</b> Sıçanda KKT oluşturulması.	40
<b>Resim 3.</b> 2,4 J arpma enerjisi uygulanan sıçanlarda nabız ve tansiyon izleminde travma anı.	47
<b>Resim 4.</b> 1,6 J arpma enerjisi uygulanan sıçanda arrest öncesi 5-10. dk nabız ve tansiyon izlemi.	48
<b>Resim 5.</b> Normal histolojik yapıda karaciğer parankim hücreleri arasında hafif dilate sinuzoidler ve bazı sinuzoidlerde hafif staz. HEX400	50
<b>Resim 6.</b> Sitoplazmalarında vaküoller içeren parankim hücrelerinin bulunduğu lokalize ödem alanı ve stazlı sinuzoidler izleniyor. HEX400	51
<b>Resim 7.</b> Karaciğerde yaygın ödemli örneklerde hücrelerdeki ödeme bağlı sitoplazmik değişiklikler ve sinuzoidlerde staz. HEX400	52
<b>Resim 8.</b> dem alanında karaciğer hücre kordonlarında dağılma, hücrelerde bulanık Şişme. HEX400	53

<b>Resim 9.</b> Karaciğerde yaygın ödeme bağlı hücrelerde bulanık şişme, santral ven ve sinuzoidlerde staz. HEX400.	54
<b>Resim 10.</b> Normal histolojik yapıdaki beyaz pulpa ve kırmızı pulpa. HEX200	56
<b>Resim 11.</b> Normal yapıdaki beyaz pulpa ve kırmızı pulpada venöz sinuzoidlerde staz. HEX200	56
<b>Resim 12.</b> Beyaz pulpa normal histolojik yapısını korurken, venöz sinuzoidlerde ileri derecede staz dikkati çekmekte. HEX200.	57
<b>Resim 13.</b> 1,0 J'lük örneğe benzer şekilde venöz sinuzoidlerde belirgin dolgunluk. HEX200	58
<b>Resim 14.</b> Venöz sinuzoidlerde staz saptanırken, beyaz pulpada değişiklik gözlenmedi. HEX200.	58
<b>Resim 15.</b> Böbrek korteksinde tübüllerde ödeme bağlı vakuolizasyon, Bowman aralığında daralma ve kapiller staz izlenmekte. HEX400	61
<b>Resim 16.</b> İnterstisyel dokuda kanama odakları, ödemli tübüller ve glomerüllerde lobulasyon dikkati çekiyor. HEX400	62
<b>Resim 17.</b> Bowman aralığı kaybolmuş böbrek cisimcikleri ve ödemli tübüller kortekste izlenmekte. HEX400	63
<b>Resim 18.</b> Artmış mezangial matriksin belirgin olarak izlendiği bir glomerül ve ödemli proksimal tübüllerin arasında epitel hücreleri bazal membrandan ayrılarak lümeneye dökülmüş bir proksimal tübül. HEX400	64
<b>Resim 19.</b> Ödemli distal tübüller, epitelleri dökülmüş proksimal tübüller, doku içi kanama odağı ve artmış mezangial matriksli glomerüller izlenmekte. HEX200	65
<b>Resim 20.</b> Ödemli distal tübüller, epitelleri dökülmüş proksimal tübüller, doku içi kanama odağı ve artmış mezangial matriksli glomerüller izlenmekte. HEX400	65
<b>Grafik 1.</b> Travma gruplarında ortalama hematüri değeri.	48
<b>Grafik 2.</b> Laparotomi grade'lerine göre ortalama hematüri değeri.	49

**KÜNT KARIN TRAVMASI OLUŞTURULAN SIÇANLARDA  
GÖRÜLEN MİKROSKOPİK HEMATÜRİNİN KARIN İÇİ ORGAN  
YARALANMA ŞİDDETİ İLE İLİŞKİSİ**

**1. GİRİŞ VE AMAÇ:**

Travma; tıp literatüründe kinetik, termal veya kimyasal enerjinin dokulara transferi veya dokulardan alınması (soğuğa maruz kalma gibi) ile meydana gelen doku veya organın yapısını veya biçimini bozan fiziki veya psikolojik yaralanma olarak tanımlanmaktadır. Fiziksel travma, etkilediği vücut bölgesine göre kafa travması, maksillofasial travma, servikal travma, toraks travması, karın travması, ekstremitte travması şeklinde sınıflanabileceği gibi oluş mekanizmalarına göre künt ve penetran travma, etkilenen vücut bölgesi sayısına göre lokal ve çoklu travma şeklinde sınıflandırılabilir (1).

Karın travması, karın içi organların etkilendiği veya etkilenme ihtimalinin olduğu travmadır. Künt ve penetran olmak üzere iki alt grupta incelenir. Künt karın travmaları (KKT) cilt bütünlüğü bozulmadan oluşan travmalardır. Penetran karın travmaları ise genellikle sivri, kesici aletlerle veya ateşli silahlarla oluşan ve küçük bir alana fazla miktarda güç uygulamak suretiyle deri bütünlüğünün bozulduğu karın travmalarıdır (1).

Karın travmasının toplumda ne sıklıkla görüldüğü konusunda ülkemizde ve Amerika'da kesin bir veri yoktur. Ancak travma merkezlerinden verilen verilerde bu merkezlere başvuran vakalarda görülen insidansları belirtmektedir. Karın travma hastalarının yaklaşık % 80'i künt travma sonucu ve bunların da



%50-75'i motorlu araç kazaları sonucu oluşmaktadır (2). KKT sıklıkla çoklu travmalarla birlikte ve çoklu travma hastalarının yaklaşık % 16-17'sinde karın yaralanması olduğu belirlenmiştir (3). Travmatik beyin yaralanması, toraks travması veya pelvis kırığı olan hastalarda insidansın daha yüksek olduğu saptanmıştır (3,4). KKT tüm yaş gruplarında en fazla ölüme ve sakatlığa sebep olan yaralanma türüdür. Tüm travma ölümlerinin % 10'u karın travmasına bağlanmaktadır (5). KKT hem tanısının daha zor olması, hem de genellikle ekstra abdominal sistemleri ilgilendiren ciddi yaralanmalarla birlikte olması sebebiyle penetran travmalardan daha fazla mortalite riskine sahiptir. KKT'de dalak ve karaciğer en fazla yaralanan karın içi solid organ iken barsaklar en sık yaralanan içi boş organdır (6). KKT'de karaciğer, dalak veya büyük damar yaralanmalarında ciddi kanama mortaliteye neden olurken; barsak veya pankreas yaralanmalarında abdominal sepsis ciddi morbidite nedenidir. Bu nedenlerle karın yaralanmalarının erken, hızlı ve doğru olarak teşhis edilmesi son derece önemlidir (7).

Karın travmalı hastalar belirgin olmayan belirti ve bulgulardan ciddi şok ve komaya kadar değişen geniş bir spektrumda hastaneye başvurabilir. Travma hastalarında acil doktoru karını hiçbir zaman ihmal etmemeli veya tek muhtemel yaralanma odağı olarak görmemelidir (8).

KKT'de fizik muayenenin güvenilirliği % 55-65'dir (9). Tanısal testler içinde hematolojik ve biyokimyasal testler akut travma hastasında tedavi açısından sınırlı fayda sağlar. Bunlar tanıda yardımcıdır ancak klinik değerlendirmede esas değildir (10). Temel olarak travma hastalarında yapılan radyolojik tetkikler; direkt grafiler, ultrasonografi (USG), intravenöz pyelografi

(IVP), bilgisayarlı tomografi (BT) ve anjiyografidir (1). Radyolojik tetkikler travma hastasında riskli olabilir, hatta belirli hasta gruplarında kontraendikedir. Her zaman direkt grafilere resüsitasyon ve primer stabilizasyon sağlandıktan sonra çekilmelidir. Travma hastalarında abdominal ve diğer görüntülemeler sadece hastanın fizik muayene ve laboratuvar bulguları yeterli değilse ve yapılacak tedaviyi yönlendirecekse yapılmalıdır (1).

Travma hastalarına yapılan tüm tanısal testlerin temelinde iki amacı vardır. Bunlardan birincisi kritik ve stabil olmayan hastada hemoperitonyum olup olmadığının belirlenmesi, ikincisi ise organ yaralanması olup olmadığının belirlenip cerrahi müdahale gerekip gerekmediğine karar verilmesidir (1).

Hematüri idrarda normalde bulunmaması gereken miktarda kırmızı kan hücrelerinin bulunmasıdır. Hematüri üriner sistem yaralanmasının güvenilir bir göstergesi olarak tanımlanır (11). Çocuklarda künt travma sonrasında hematürinin karın içi organ yaralanmasının bir göstergesi olduğuna dair yayınların olmasına karşın erişkinlerde bu ilişki konusunda çok az yayın bulunmaktadır (12,13). Diğer taraftan künt travma sonrasında makroskopik hematüri bulunması da genitoüriner radyolojik görüntüleme açısından endikasyon olarak görülmektedir. Ancak hematüri KKT'de sık görülen bir bulgu olmasına karşın hematürinin yalnız başına abdominal görüntüleme için bir endikasyon olup olmadığı tartışmalıdır (12). Genel olarak stabil travma hastalarında genitoüriner sistem yaralanmasının evrelemesinde BT'nin IVP'nin yerini almasından sonra ekstrarenal karın yaralanmalarının da bu görüntüleme işlemleri sırasında saptandığı ve bunların birçoğunun klinik olarak hiçbir belirtisinin olmadığı görülmüştür (11). Taylor ve

ark.'nın KKT ile başvuran ve hematüri saptanan 378 çocuk hastada yaptıkları geriye dönük bir çalışmada en sık yaralanma görülen organın dalak (%37) ve karaciğer (%35) olduğu, böbrek veya mesane yaralanmasının % 27 oranında gözleendiği saptanmıştır (12). Knudson ve ark.'nın yaptığı geriye dönük bir çalışma sonucunda ise hematürinin hem renal hem de ekstrarenal abdominal yaralanma için bir belirteç olarak kabul edilebileceği belirtilmiştir. Bu çalışmada özellikle makroskopik hematüri olan veya mikroskopik hematüri ve şok bulguları gözlenen hastalarda karın içi organ yaralanması olabileceği, bu yönden hasta eğer stabil ise ileri görüntüleme metodları (öncelikle karın BT) ile tetkik edilmesi gerektiği; stabil olmayan hastalarda ise laparotomi eşiğinin düşük tutulmasının gerektiği belirtilmiştir. Bu sayede mortalite ve morbiditenin azalacağı vurgulanmıştır. Bunlara karşın aynı çalışmada acil objektif abdominal değerlendirme testleri (BT, Diyagnostik Peritoneal Lavaj veya laparotomi) endikasyonlarının standardize edilmesi için daha fazla çalışmanın yapılmasının gerektiği belirtilmiştir. Mikroskopik hematürisi olan ve şok bulguları olmayan hastaların renal ve diğer karın yaralanmaları yönünden görüntüleme yapılmadan izlenmesi önerilmiştir (11).

Sonuçta hematüri; karın içi ekstrarenal organ yaralanması için bir belirteç ve klinisyenler açısından abdominal görüntüleme tetkiklerinin yapılma eşiğinin düşük tutulması için bir endikasyon olabilir. Ancak hematürinin travma hastalarındaki öneminin belirlenebilmesi için daha kesin verilere ihtiyaç vardır. Travma şiddetinin standardize edilerek letal ve subletal maksimal çarpma enerjilerinin belirlenmesi ve karına uygulanan subletal dozdaki travmalarla



hematüri ve karın içi organ yaralanmaları arasındaki ilişki incelenebilmesi amacı ile deneysel bir hayvan modeli oluşturulabilir.

Çalışmamızda daha önce tanımlanmamış bir karın travma modelinin oluşturulması amaçlanmıştır. Deneysel olarak oluşturulan subletal dozlardaki karın travması sonucunda ekstrarenal karın içi organ yaralanması ile hematüri arasındaki ilişki belirlenecektir. Elde olunan sonuçların, hematürinin travma algoritmaları içerisindeki yerinin belirlenmesi açısından yol gösterici olabilmesi amaçlanmaktadır.

## **2. GENEL BİLGİLER:**

### **2.1. Travma:**

#### **2.1.1. Travma Tanımı:**

Travma kalıcı sakatlık veya ölüme neden olabilecek eksternal bir güç sonucu oluşan fiziksel yara veya yaralanmayı ifade eder. Ayrıca travma ciddi emosyonel veya psikolojik şok ve gerilim durumlarını tanımlamak amacı ile de kullanılan bir terimdir (14).

#### **2.1.2. Travma Epidemiyolojisi:**

Travma ülkemizde ve dünyada çok önemli bir halk sağlığı problemidir ve tüm teknolojik gelişmelere rağmen halen 1-44 yaş arası insanlarda en sık ölüm sebebidir. Dünya sağlık örgütü verilerine göre 2002 yılında ülkemizde travmaya bağlı yaklaşık 28.200 ölüm olmuştur. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) verilerine göre travma, Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) 2002 yılında 161.000'den fazla insanın ölümüne sebep olmuştur. 1-24 yaş arasındaki kişilerde diğer tüm nedenlerle karşılaştırıldığında en fazla ölüm sebebi olduğu belirlenmiştir. ABD'de sadece 2004 yılı içinde yaklaşık 30 milyon kişi travma nedeniyle acil servislerde, 2 milyon kişi de hastanelerde yatarak tedavi görmüştür (15). Yine ABD'de ortalama her 6 dakikada bir istenmeyen yaralanmalar sonucu bir kişi ölmekte ve her 2 saniyede bir kalıcı sakatlanmayla sonuçlanan yaralanma olmaktadır (16). Onaltı yaşından küçük çocuklarda travma sonucu her yıl yaklaşık 22. 000 ölüm olmakta ve yaklaşık 160 milyar dolar sağlık harcaması bunun için kullanılmaktadır (6). Motorlu araç kazaları; yetişkin ve çocuk travmalarında en sık morbidite ve mortalite sebebidir (6).

### 2.1.3. Travma Hastasına Yaklaşım:

Travma hastaları her zaman için hızlı ve dikkatli bakım gerektiren hasta grubudur (17). Travma sonrası ölüm sebepleri incelendiğinde travma hastalarına sistematik bir yaklaşımın gerektiği sonucuna varılmıştır (18). Travma sonrası mortaliteler incelendiğinde kabaca üç pik zaman dağılımı gösterdiği görülür. İlk pik hastane öncesinde olmaktadır ve çoğunlukla ağır kafa travması veya büyük damar yaralanması olan hastalar bu grubu oluşturur. Bu ölümleri azaltmak için kompleks ve multidisipliner bir yaklaşımda bulunulmalı ve gerekli yasal ve ulusal düzenlemeler yapılmalıdır. İkinci pik, travmatik yaralanmalar sonrasında hastanın hastaneye gelişinden sonraki ilk dakikalar ile saatler içinde olmaktadır. Bu dönemdeki ölen hastalarda genellikle ciddi kafa, toraks ve karın yaralanması bulunmaktadır. Bu dönemdeki ölümleri azaltmak için hastaların hızlı ve uygun merkeze transferi, uygun şekilde resüsitasyonunun yapılıp cerrahi müdahale gereken yaralanmaların doğru ve hızlı bir şekilde belirlenmesi gerekmektedir. Bu ise travma sisteminin organize edilmesi ve düzenlenmesi ile büyük oranda sağlanabilir. Üçüncü pik ise yoğun bakımlarda olmaktadır ve yaralanma sonrasında erken dönemde organlarda meydana gelen hipoperfüzyonun buna sebep olduğu düşünülmektedir. Özellikle ilk yaralanma, transport ve operatif resüsitasyon sonrasında yaşayan hastalarda gelişen sistemik inflamatuvar yanıt sendromu (SIRS) ve çoklu organ yetmezliğinin bu dönemdeki ölümlerin temel sebebi olduğu düşünülmektedir (19).

Travma ileri yaşam desteği prensiplerine göre travma hastaları; mevcut vital bulguları, mental durumu ve yaralanma mekanizmasına göre öncelikle

yaşamını tehlikeye sokan durumlar belirlenerek değerlendirilmeli ve tedavi edilmelidir (20). Travma bakımı; ilk değerlendirme, hızlı resüsitasyon ve ikinci bakıya geçilerek tanısal testlerin yapılması şeklinde ilerler. İlk fırsatta hasta, görgü şahitleri veya hastane öncesi bakım ekibinden; hastanın travma hikâyesi ve oluş mekanizması, geçmiş hastalıkları ve kullandığı ilaçlar konusunda bilgi edinilmelidir. Acil doktorunun yaralanma mekanizmasını bilmesi, hastada belirlenmesi zor ve ölümcül yaralanmaların saptanması ve etkili tedavi girişimlerine başlaması açısından çok önemlidir.

İlk bakıda esas olan hayatı tehdit edecek durumların hızla belirlenmesidir. Bunların arasında dakikalar içinde ölümcül olabilecek hava yolu tıkanıklığı, tansiyon pnömotoraks, masif kanama, açık pnömotoraks, yelken göğüs ve kardiyak tamponat öncelikle saptanmalı ve aynı zamanda tedavisine başlanmalıdır. Bunun için sırayla ve hızlı bir şekilde:

- A. (Airway) Hava yolu açıklığı ve servikal vertebraların değerlendirilmesi,
- B. (Breathing) Solunumun değerlendirilmesi,
- C. (Circulation) Dolaşımın değerlendirilip kanama kontrolünün sağlanması,
- D. (Disability) Nörolojik durumun değerlendirilmesi,
- E. (Exposure) Hastanın tamamen soyulması,

basamakları yapılmalıdır (19). Bu aşamalar sırayla tamamlandıktan sonra ikincil bakıya geçilmelidir.



İkincil bakı, resüsitatif işlemler devam ederken eş zamanlı olarak yapılır. İkincil bakı hızlı ancak detaylı bir fizik muayene ile başlar. Amaç hastadaki tüm yaralanmaların belirlenmesidir. İkincil bakı süresince hastanın kan basıncı, nabız sayısı, solunumu ve santral venöz basıncı monitorize edilmelidir. Fizik muayene baştan ayakucuna doğru, kafa derisinden başlayarak ayak tırnağına kadar yapılır. Saçlı derideki kanamalar özellikle çocuklarda ciddi olabilir ve bu kanamaların uygun şekilde durdurulması gerekebilir. Timpanik membranlar görülmeli ve pupil muayenesi yapılmalıdır. Eğer burun kanaması saptanırsa uygun tekniklerle durdurulması gereklidir. Muayene, boyun ve toraksa doğru ilerler. Mideye gastrik tüp takılmalı ve açıkta kalan ucu aspiratöre bağlanmalıdır. Ardından göğüs kafesi ve karın muayenesi yapılmalıdır. Üretral çıkım, testisler ve perine; kan, hematoma veya kesiler yönünden muayene edilmelidir. Rektal muayene yapılarak rektal sfinkter tonüsü, prostatın uygun yerde olup olmadığı, rektal kanama varlığı belirlenmelidir. Eğer prostat normal yerinde ve üretral çıkımda kan yok ise idrar sondası takılmalıdır. İdrar sondası takıldıktan sonra idrar örneği alınarak laboratuara gönderilmelidir. Eğer hasta doğurganlık yaşında bir bayan ise gebelik testi yapılmalıdır. Vajinal kanama saptanan hastalara mutlaka bimanual ve spekulum ile muayene yapılmalıdır. Tüm periferik nabızlar kontrol edilmelidir. Hasta boyun immobilizasyonuna dikkat edilerek bir yanına çevrilmeli ve sırt muayenesi yapılmalıdır. Ekstremiteler, kırık ve yumuşak doku yaralanması yönünden muayene edilmelidir. Daha detaylı bir nörolojik muayene yapılmalı; motor ve his duyuları değerlendirilmelidir. (19)

#### 2.1.4. Travmada Görüntüleme:

Hasta ilk değerlendirme sonrasında direk olarak operasyona alınmaz ise standart radyografik görüntülemeler olarak yan lateral servikal grafi, göğüs ve pelvik grafiler çekilmelidir. Bu grafilere ek olarak penetran yaralanması olan hastalarda yabancı cisim yönünden ilgili vücut kısmının grafisi ve ekstremiteler yaralanması olanlarda ilgili ekstremitelerin grafileri eklenmelidir.

Ultrasonografi günümüzde acil doktorları ve travma cerrahları için çok faydalı bir tanı aracı haline gelmiştir (21). Travmada odaklanmış abdominal sonografik değerlendirme (FAST) ile perikardiyal, Morrison boşluğundaki hepatorenal boşluk, mesane etrafındaki pelvis boşluğu ve perisplenik alandaki karın içi serbest sıvı hızlı bir şekilde saptanabilmektedir. Özellikle BT odasına transferin uygun olmadığı unstabil travma hastalarında USG; DPL tetkikinin bir alternatif değil tamamlayıcısı olarak görülmektedir (22). Travma hastalarında son 25 yıldır BT tanısal test olarak artarak kullanılmaktadır. Özellikle 16 ve 64 kesitli helikal ve spiral BT'lerin gelişimiyle hem çözünürlük çok gelişmiş hem de görüntüleme için gereken süre azalmıştır (7). Özellikle künt travma hastalarında BT kullanımı hastanın hemodinamik olarak stabil olmasına bağlıdır. Hemodinamik olarak stabil olmayan hastalarda genel olarak BT kullanımı önerilmemektedir (23). BT solid organ yaralanmalarını diğer görüntüleme yöntemlerine göre daha güvenilir olarak tanımlayabilmesi, hızlı ve kolay uygulanabilmesi, solid organ yaralanmalarında sınıflandırmaya olanak tanınması ve retroperitoneal bölgenin değerlendirilmesine olanak sağlaması genel olarak diğer

görüntüleme yöntemlerine üstünlüğü olarak sayılabilir ve bu sebeplerle künt karın travmasında giderek artan sıklıkla kullanılmaktadır.

## **2.2. Karın Travmaları:**

Tüm travmalar içerisinde karın travmaları ayrı bir öneme sahiptir. Çünkü karın travmalı hastalara organize, bilinçli ve belli algoritmalar çerçevesinde yaklaşım şarttır. Anahtar klinik belirtilerin saptanması ve uygun tanısal testlerin geç kalınmadan yapılması; mortalite ve morbiditeyi belirgin bir şekilde etkilemektedir (6). Yanlış veya gecikmiş tanı karın yaralanmalarında en ciddi mortalite ve morbidite sebebi olarak güncelliğini korumaktadır (24).

### **2.2.1. Karın Travmaları Sınıflaması:**

Karın travmaları penetran ve KKT olarak gruplanmaktadır. Penetran karın travmaları; kesici-delici alet yaralanmaları ve ateşli silah yaralanmaları şeklinde alt gruplara ayrılmaktadır. KKT ise motorlu araç kazaları, yüksekten düşmeler ve saldırı (darp) sonucu gelişen karın duvar bütünlüğünün korunduğu yaralanmalardır (25). Acil servislere başvuran karın travmalı hastaların yaklaşık % 85-90'ı KKT şeklinde gelmektedir. Ancak günümüzde özellikle kentsel alanlarda penetran karın travma insidanslarının arttığı bildirilmektedir (26). KKT'nin % 50-75'i motorlu araç kazalarına bağlı, % 15'i karına direk travma sonucu ve % 6-9'u yüksekten düşmelere bağlı oluşmaktadır (27,28). Amerikan ulusal pediatrik travma kayıtlarından yapılan bir derleme çalışmasına göre, toplam 25.310 travmalı hastanın % 8'inde karın travması olduğu, bunların % 83'ünün künt travma sonucu geliştiği ve bu KKT'nin % 59'unun otomobil kazasına bağlı

oluştugu bildirilmiştir. ABD’de erişkin travma kayıtlarından yapılan bir derleme çalışmasında ise künt travmalar, tüm travmaların 2/3 ‘ünü oluşturduğu ve karın içi organ yaralanmalarının en sık nedeni olduğu belirtilmektedir. KKT penetran travmalardan daha fazla mortalite riskine sahiptir (6). KKT’nin tanısının daha zor olması, ekstra abdominal sistemleri ilgilendiren ciddi yaralanmalarla daha sıklıkla birlikte bulunması, tanı konulmasında gecikmelerin olması, daha belirgin ancak daha az ölümcül yaralanmaların karın içi organ yaralanmalarını gizlemesi bunun sebebi olarak birçok yayında belirtilmiştir (28).

### **2.2.2. Künt Karın Travmalarının Fiziopatolojisi:**

KKT’de karın içi yapılardaki yaralanmalar genel olarak primer yaralanma mekanizmasına bağlı olarak iki grupta toplanabilir: Sıkıştırıcı kuvvetlerle olan yaralanmalar ve yavaşlatıcı kuvvetlerle olan yaralanmalar. (6)

Sıkıştırıcı kuvvetlere bağlı yaralanmalar genel olarak direk çarpmaya veya dıştan sabit objelerin (emniyet kemeri ve spinal kord) sıkıştırmasına bağlı olmaktadır. Sıklıkla bu ezici kuvvetlerle olan yaralanmalar solid organlarda yırtılma ve subkapsüler hematomlara sebep olmaktadır. KKT’de en fazla yaralanan organlar olarak dalak ve karaciğerin görülmesinin temel sebebi de budur (17). Bu şekilde yaralanma özellikle karın kasları zayıflamış yaşlı ve alkolik hastalarda görülmektedir. Yine bu kuvvetler içi boş organlarda geçici olarak lümen içi basınç artışına bağlı yırtılmalara da sebep olabilmektedir. Bu şekilde yaralanmalar genellikle ince barsakta görülmektedir.



Yavaşlatıcı kuvvetlerle olan yaralanmalar rölatif olarak sabit ve hareketli yapılar arasında gerilme ve lineer yırtılmalara sebep olmaktadır. Yavaşlatıcı kuvvetlerle olan yaralanmalar klasik olarak karaciğerde ligamentum teres boyunca yırtılmalar ve renal arterlerde intimal yaralanmalar şeklinde görülmektedir (6).

### **2.2.3. Künt Karın Travmalarında Anamnez:**

KKT hastalarında mümkün olan en kısa zamanda güvenilir ve detaylı bir hikâye mutlaka alınmalıdır. Hastadan alınan hikâye, kimi zaman hastada kafa travması veya spinal kord yaralanması olması, alkol etkisinde olması, mental retarde olması vb. gibi durumlar nedeniyle güvenilir olmayabilir. Fakat bunların bilinmesi hastanın daha dikkatli ve detaylı değerlendirilmesi yönünden doktora çok yardımcıdır. Bunların yanında hastadaki komorbit medikal problemlerin, özellikle kardiyovasküler hastalıklar ve koagülopati varlığının bilinmesi sıvı ve kan resüsitasyonunun optimize edilmesi yönünden son derece önemlidir. Eğer hasta bir başka hastaneden transfer edilmiş ise hastanın o hastanede ki ve transferi sırasındaki vital bulguları, fizik muayene sonuçları, hastane öncesi durumu, uygulanan tedaviler ve bunlara hastanın yanıtları ile ilgili bilgiler mümkünse edinilmelidir.

Motorlu araç kazalarına bağlı KKT'de; araçtaki hasarın şiddeti, hastanın araç içindeki yeri, emniyet kemeri takıp takmadığı ve aracın ön ve/veya yan hava yastıklarının açılıp açılmadığının sorgulanması gerekir. Araç dışı yaya kazalarında yasadaki yaralanmanın şiddeti, aracın hızı ve çarpma yeri ile doğrudan ilişkilidir. Bu hastalarda tanımlanmış olan yaralanma triadı sırt, kafa ve alt ekstremitelerde alt kesimlerindeki yaralanmaları içermekte olup bunlardan ikisinde olan yaralanmaya

genellikle üçüncüsündeki yaralanmalar da eşlik etmektedir. Motosiklet kazalarında önden, yandan veya açılı çarpışma; fırlama veya motosikletin devrilmesi sonucu oluşmaktadır (6).

#### **2.2.4. Künt Karın Travmalarında Belirtiler ve Bulgular:**

Karın travması hastaları, belirgin olmayan belirti ve bulgulardan, ciddi şok ve komaya kadar değişen geniş bir klinik spektrumda hastaneye gelebilmektedir. Travma hastalarında fizik muayene bulguları karın içi yaralanmanın saptanmasındaki güvenilirliği %65 civarında olup; alkol, ilaç kullanımı veya santral sinir sistemi yaralanması olan hastalarda bu çok daha düşüktür (29). Karın içi organ yaralanması bulunan hastalarda en sık görülen muayene bulgusu karın hassasiyeti ve defanstır. Bu bulgular ortalama % 75 civarında görülmektedir (30). Peritoneal irritasyonun başlıca bulgusu olan rebound ve rijidite ise intraperitoneal kanama saptanan hastaların sadece % 28'inde görülmektedir (31). Bilinci açık, karın içi organ yaralanması olan hastaların yaklaşık % 90'ında lokal veya jeneralize hassasiyet bulunmaktadır. Lokal veya jeneralize rebound veya rijidite daha nadir saptanmaktadır. Bu bulgular spesifik değildir ve alt kosta kırıklarında ve torakoabdominal duvar kontüzyonlarında da görülebilmektedir. Bilinci açık hastada bu bulguların özellikle bulunmaması bulunmasından daha güvenilirdir (32).

Eğer hastada karın hassasiyeti, peritoneal irritasyonu, gastrointestinal kanama ve hipovolemi bulguları mevcutsa bunların öncelikli olarak intraperitoneal yaralanmaya bağlı olduğu düşünülmelidir. Bu bulgular başlangıçta olmayabilir veya belirsiz olabilir ancak hastaya dikkatli bir şekilde tekrarlayan

muayeneler yapılması erken ve doğru bir şekilde tanı konulmasını sağlamaktadır. Hemodinamik olarak stabil olmayan hastada fizik muayene ve tedavi eşzamanlı olarak yürütülmelidir. Hastada ciddi bir intrakranial, torasik veya ortopedik yaralanma saptandığında mutlaka karın içi organ yaralanması açısından hasta tekrar değerlendirilmelidir. Göğüs travması kendi başına intraperitoneal yaralanma için bir risk faktörüdür. Bu durum, kafa travması olan çoklu travma hastası veya ilaç veya alkol etkisine bağlı bilinç bulanıklığı olan hasta için de geçerlidir. Travma hastalarında acil doktoru karını hiçbir zaman ihmal etmemeli veya tek muhtemel yaralanma odağı olarak da görmemelidir (6). Hastanın üzerindeki tüm giysiler çıkarılmalı ve hastanın tüm vücudu kafa derisi, perine, deri katlantıları ve saçlı deriyi içerecek şekilde muayene edilmelidir. Künt travmaya eşlik eden çok küçük, zor görülebilir ancak ölümcül bir travmanın her zaman olabileceği unutulmamalıdır (6).

Hastada akut dönemde gelişen hipotansiyon genellikle solid organ yaralanmasından veya vasküler kanamadan dolayıdır. Travmatik pankreatit üçüncü boşluğa ciddi sıvı kaybına neden olabilir ancak genellikle bunun belirgin olabilmesi için saatler veya günler gerekir ve buna bağlı şok ile başvuru genellikle beklenmez (33). Çoklu sistem künt travmalı bir hastada belirgin hipotansiyon var ve sebebi belli değilse aksi ispat edilene kadar bunun intraperitoneal kanamaya bağlı olduğu düşünülmelidir. Bununla birlikte böyle bir hastada karın dışı bir kanamanın varlığı saptansa bile, hastada yine de intraperitoneal kanamanın varlığı mutlak suretle dışlanmalıdır. Çok ciddi kafa travması veya belirgin sefal



hematomun eşlik ettiği intrakranial veya ekstrakranial yaralanmalı infant dışında kafa travması tek başına genel olarak şoku açıklamaz (34).

Nazogastrik tüp ciddi maksillofasial yaralanma olmayan hastalara midenin dekompresyonu, aspirasyon riskinin azaltılması ve mide içeriğinde kan olup olmadığının belirlenmesi açısından rutin olarak takılmalıdır. Eğer kribriform plak kırığı şüphesi varsa intrakranial yerleşimden kaçınmak için nazogastrik tüp yerine orogastrik tüp yerleştirilebilir. Stabil olmayan hastalara hızla idrar çıkışını değerlendirmek ve idrarda kan, myoglobin ve toksinleri araştırmak için foley kateter yerleştirilebilir (6). Görüldüğü üzere KKT hastasında birçok değerli bulgu bulunmaktadır. Bu bulguların bulunması karın içi yaralanmayı kuvvetle düşündürse de bunların bulunmaması ciddi bir yaralanmanın olmadığını göstermez. Bu nedenle karın travması hastasının dikkatle izlenmesi ve belirli laboratuvar testlerinin hızla yapılması; doğru tanı konulması ve gerekli tedavinin zamanında yapılması için çok önemlidir. Bu hastalarda ağrı, hassasiyet ve peritoneal irritasyon bulguları karın içi yaralanma yönünden en güvenilir belirti ve bulgulardır. Bilinci açık hastanın aynı doktor tarafından sık değerlendirilmesi çok önemlidir (35).

#### **2.2.5. Künt Karın Travmalarında Laboratuvar Bulguları:**

Hematolojik ve kimyasal testler akut travma hastasında tedavisi açısından sınırlı fayda sağlar (10,36). Bu testler tanıya yardımcıdır ancak klinik değerlendirmede esas değildir. Genel olarak KKT hastalarında önerilen laboratuvar testleri; hematokrit düzeyi, serum amilaz ve lipaz ölçümü, idrar analizi, ilaç

zehirlenme tarama testleri, serum alkol düzeyi ve serum human chorionic gonadotropin ( $\beta$  hCG) düzeyi (gebelik testi) bakılmasıdır (28).

Hematokrit düzeyi hastada kanamanın miktarı ve süresi, dışarıdan verilen sıvı miktarı ve endojen plazma üretimi arasındaki dengeyi gösterir (37). Kolay ve hızlı ölçülebilen bir parametre olmasına rağmen tek başına değerlendirilmesi yanıltıcı olabilir ve seri ölçümler tek ölçüm değerinden daha faydalıdır (6). Lökositoz travma sonrası sık görülen bir durumdur ve genel olarak spesifik değildir (30).

Serum amilaz ve lipaz ölçümleri; akut dönemde faydalı değildir. Normal olması pankreatik yaralanmayı ekarte ettirmediği gibi, yüksek olması pankreas hasarına veya birçok başka nedene bağlı olabilmektedir. Yüksek olması veya giderek yükselmesi klinikle birlikte değerlendirilmeli ve ileri tetkikler yapılmalıdır (38). Baz açığı hemorajik şoka işaret edebilir. Özellikle serum bikarbonat düzeylerinde düşmeye veya serum laktat düzeyinde artmaya ikincil olarak baz açığı artacaktır. Normal baz açığı karın içi organ yaralanmasını dışlayamadığı gibi özellikle 6 ve üzerindeki değerler karın içi organ yaralanmasını işaret etmektedir. Ancak bu sonuçlar mutlak suretle klinik ile korele olarak değerlendirilmelidir (6). Karaciğer fonksiyon testleri; serum transaminazlarının artması hepatik yaralanmayı işaret eder, ancak yaralanmanın şiddeti ile serum transaminaz düzeyleri arasında bir korelasyon yoktur (39). Alternatif olarak alkole bağlı karaciğer hasarlanmalarında da serum transaminazları yükselmektedir (39).

Toksikolojik tarama; birçok travma merkezinde etanol ve ilaç düzeylerine bakılmaktadır. Özellikle bilinç durumu normal olan karın travma hastalarının tanı ve tedavisindeki yararları belirlenmemiştir. Sonucun pozitif olması adli makamların bilgilendirilmesi yönünden önemlidir (40).

### **2.2.6. Künt Karın Travmalarında Görüntüleme:**

Travma hastasında her zaman resüsitasyon ve primer stabilizasyon sağlandıktan sonra direkt grafiler çekilmelidir. Herhangi bir servikal veya torakal omurga yaralanma olasılığı söz konusu ise bunların olmadığı ekarte edilene kadar gerekli önlemler alınmalıdır. Hastada eğer klinik olarak eksploratif laparotomi endikasyonu mevcut ise hastanın operasyona alınmasını geciktirecek radyolojik testler yapılmamalı; sadece hasta stabil ise ve tedaviyi değiştirecek ise yapılmalıdır. Genellikle koopere olmayan hastada yeterli radyografik çalışma yapılamaz. Eğer radyografik çalışmalar sırasında hastanın kötüleşme ihtimali varsa hastaya mutlaka deneyimli ve gerekli müdahaleleri yapabilecek bir sağlık personeli eşlik etmelidir. Böyle hastaların radyoloji departmanında kısa süreliğine dahi olsa yalnız bırakılması ölümcül sonuçlar doğurabilir. Travma hastalarında abdominal ve diğer görüntülemeler sadece hastanın fizik muayene ve laboratuvar bulguları yeterli değilse ve yapılacak tedaviyi yönlendirecekse yapılmalıdır (6).

#### **2.2.6.1. Ön-arka akciğer grafisi:**

Toraks ve diyafram yaralanması hakkında bilgi verir. Genel olarak gastrik tüp takıldıktan sonra çekilmesi önerilir. Hem tüpün yeri teyit edilir, hem de nazogastrik tüpün toraks içerisinde görülmesi sol diyafram yırtılmasına işaret

eder. İntraperitoneal serbest hava da genel olarak akciğer grafisinde görülebilir (41).

#### **2.2.6.2. Direkt karın radyografisi:**

Travma hastalarında karın grafilerinin kullanımı sınırlıdır. İntraperitoneal veya retroperitoneal sıvı opasitesi veya serbest hava görülebilir. Bunlar sırayla gastrik, ince barsak veya kolonik perforasyonun ilk belirtisi olabilir (42). Direkt grafide intraperitoneal kanın görülebilmesi için en az 800 ml. kanamış olması gereklidir (43). Retroperitoneal kanamalar ise psoas gölgesinde veya böbrek gölgesinde silinme şeklinde görülebilir (44). Karın içi serbest havanın görülebilmesi için hastanın ayakta veya dekübit pozisyonunda 10-15dk durduktan sonra çekilmesi gereklidir. Ancak travma hastalarında genellikle grafinin ayakta çekilmesi mümkün değildir (45).

#### **2.2.6.3. Pelvis grafisi:**

Olası pelvis kırıklarını görüntülemek için çekilmelidir (30). Eğer şüphe varsa yabancı cisimlerin görülmesi yönünden direkt grafiler çok faydalıdır (6). Gross hematüri saptanması durumunda veya üretral kateter takılırken üretral çıkımda kan görülmesi halinde retrograd sistogram çekilmelidir. Bu sadece hematürinin sebebini belirlemekle kalmaz aynı zamanda serbest intraperitoneal mesane yırtılması durumunda acil laparotomi endikasyonu yönünden önemli bilgi verir (35).



#### **2.2.6.4. İntravenöz pyelografi:**

Künt travma sonrasında renal yaralanmaların değerlendirilmesi için IVP, bilgisayarlı tomografi (BT) kullanıma girmeden önce sık kullanılan bir tekniktir. Ancak renal yaralanmaların görüntülenmesinde BT, IVP'den birçok yönden daha üstündür. IVP'nin ucuz olması ve hem acil serviste, hem de ameliyathanede uygulanabilmesi nedeniyle günümüzde halen kullanılmaktadır. IVP travma hastalarında böbrek fonksiyonları hakkında hızlı bilgi veren bir tetkiktir (35).

#### **2.2.6.5. Ultrasonografi:**

30 yıldan fazla bir süredir karın travmalarının değerlendirilmesinde artan sıklıkla kullanılan bir radyolojik görüntüleme aracıdır (46). Teknolojik gelişmeler, maliyetinin düşük olması ve giderek artan klinik tecrübeler sonucunda birçok merkezde USG, karın travmasında bir tarama testi olarak kullanılmaktadır. Temel olarak USG künt travma hastalarında intraperitoneal serbest kanı tespit etmek için yapılmaktadır. Bu amaçla intraperitoneal serbest kanın daha çok birikmeye meyilli olduğu Morison poşu, böbrek dalak arası boşluk ve Douglas poşu öncelikli olarak incelenmektedir. Solid organların kontrast oluşturdukları yerlerin çevresinde kan anekoik olarak görülmektedir (6).

Avantajları: USG, portable olarak taşınabilmesi sebebiyle travma hastalarında resüsitasyon alanına hızla getirilebilmektedir. Böylece perikardiyal ve intraperitoneal alanın 5 dk.'dan daha kısa bir sürede değerlendirilebilmesine imkân sağlamaktadır (47). Çalışmalarda 500 ml sıvıyı % 60-95 sensitivite ile değerlendirebildiği ve hemoperitonyumu mükemmel olarak belirleyebildiği



gösterilmiştir (48). DPL'den farklı olarak mediasteni ve intraperitoneal alanı noninvazif olarak eşzamanlı değerlendirebilmektedir. BT'den farklı olarak insan için zararlı radyasyon yaymamakta ve kontrast madde kullanımı gerektirmemektedir. Doğruluğu tamamen yapan kişinin eğitim ve deneyim süresiyle doğru orantılıdır ve birçok acil veya cerrahi eğitim programları ile bu sağlanabilmektedir (49).

Dezavantajları: USG solid parankimal hasarlanmayı, retroperitonu ve diyafram defektlerini net olarak değerlendirmede yetersizdir. Teknik olarak koopere olmayan, ajite hastada veya obez, fazla miktarda barsak gazı veya subkütan hava olan hastalarda görüntüleme kalitesi iyi değildir (50). DPL'ye göre; yapan kişiye daha fazla bağımlıdır ve asit veya kan ayırımını yapmak zordur. Subkapsüler dalak yaralanmasında olduğu gibi belirgin intraperitoneal kanama yoksa DPL'de olduğu gibi solid organ yaralanmasını net olarak gösterememektedir (51). USG barsak ve içi boş organ yaralanmalarını saptamakta yeterli değildir ki bu kimi zaman katastrofik sonuçlar doğurabilecek bir durumdur (52).

#### **2.2.6.6. Diyagnostik Peritoneal Lavaj:**

DPL'yi 1964'de ilk kez resmi olarak Root ve ark. travma hastalarında kullanmış ve 28 hastada % 100 kanamayı başarılı bir şekilde gösterdiğini yayınlamıştır (53). Ancak sonrasında yapılan çalışmalarda bu denli yüksek güvenilirliğinin olmadığı gösterilmiştir. Yine de günümüzde karın yaralanmalarında güvenilirliği yüksek bir tanı yöntemi olarak kullanılmaktadır (6).

DPL temel olarak iki bölümden oluşmaktadır. Bunlardan ilk bölümünde kateter yerleştirilir ve karın içinden aspirasyon yapılır. Eğer aspirasyonda kan aspire edilirse hemoperitonyum olduğu kabul edilir. Hemoperitonyum intraperitoneal yaralanmanın bir göstergesi olduğu için işlem sonlandırılır. Eğer aspirasyon negatif ise ikinci bölüm olan lavaj kısmına geçilir. Lavajda periton içine salın solüsyonu verilir ve yerçekimi yoluyla sıvı geri alınarak analiz edilir.

DPL için tek kesin kontraendikasyon acil laparotomi endikasyonudur. Rölatif kontraendikasyonlar ise hastanın daha önce abdominal cerrahi veya enfeksiyon geçirmiş olması, koagülopati, obezite ve ikinci veya üçüncü trimesterde gebeliğin olmasıdır (6).

DPL işleminde kateteri peritoneal boşluğa yerleştirmek için üç farklı teknik tanımlanmıştır. Bunlardan ilki olan kapalı teknikte; Seldinger tekniği kullanılarak kör bir şekilde perkütan yolla kateter peritona yerleştirilir. İkincisi olan yarı açık teknikte; keskin ve künt bir şekilde rektus fasyası diseke edilir ve sonrasında perkütan olarak kateter periton üzerinden peritoneal boşluğa yerleştirilir. Üçüncü yöntem ise açık teknik olup yarı açık tekniktene ek olarak rektus fasyası geçilir ve periton direk olarak görülerek diseke edilir ve kateter yerleştirilir (54).

Avantajları: Künt çoklu travmalı stabil olmayan bir hastada intraperitoneal kanamanın olup olmadığını hızlı bir şekilde belirleyebilir. İlk kısmında aspirasyonun pozitif olması hasta için direk laparotomi endikasyonunu koydururken, negatif olması hastada alternatif tanı ve tedavi modalitelerinin yapılmasının gerekliliğini belirtir. Bu durumlarda USG ve DPL birbirinin

alternatifi olarak kullanılabilir. Diğer yönden daha az kritik hastalarda solid ve içi boş organ yaralanmalarının belirlenmesinde kullanılabilir. Özellikle saptanamadığı durumlarda ölümcül olabilen barsak perforasyonları için çok önemli tanısal bir tetkiktir (55).

Dezavantajları: DPL'ye bağlı ölüm genel olarak çok nadirdir ve çoğunlukla sebebi lokal veya sistemik enfeksiyonlar, intraperitoneal yaralanma ve teknik yanlışlıklardır. Geniş iki seride yara komplikasyonları, hematomlar ve enfeksiyonlar dahil olmak üzere DPL'ye bağlı tüm ölüm oranı % 0.3 olarak belirtilmiştir (56,58). Teknik yanlışlıklar veya yetersizlikleri belirlemek genel olarak zordur. Örneğin tekniğin yanlış olması sonucunda yeterli hemostaz sağlanamayabilir veya kateter karın duvarında bir hematoma içine yerleştirilerek veya içinden geçerek test sonucu yanlışlıkla pozitif olabilir. Yine hemodinamik olarak stabil bir hastada çıkan pozitif sonuç gereksiz bir laparotomiye neden olabilir. Verilen sıvının yetersiz olarak gelmesi sonucunda yanlış negatif sonuç elde edilebilir. Verilen sıvının yetersiz olarak alınması; kateterin yanlışlıkla preperitoneal boşluğa yerleştirilmesine, yapışıklıklara bağlı oluşan kompartmanlar içinde sıvı toplanmasına, omentumun tıkaç oluşturmasına bağlı sıvı çıkışının engellenmesine veya büyük diyafram yırtıklarına bağlı sıvının intraperitoneal alandan intratorasik kaviteye geçmesine bağlı olabilir (54).

Sonuç olarak künt travma hastalarında 10 mL kanın aspire edilmesi durumunda DPL pozitif kabul edilir ve % 90'dan fazla oranda intraperitoneal yaralanmayı, solid veya viseral organ yaralanmasını gösterir (56). Lavaj sıvısında kırmızı kan hücre sayımı ikinci en güvenilir parametredir.  $100.000/mm^3$  kırmızı



kan hücre sayımı künt travma hastasında pozitif kabul edilir ve yaralanmayı gösterir. Ancak kesin yaralanmanın belirlenmesi için laparotomi yapılmalıdır (6). Pelvis kırığı bulunan hastalarda, bu kırığa bağlı retroperitoneal hematoma sekonder yanlış pozitif DPL sonuçları bilinmektedir(56). Ancak burada önemli olan pelvis kırığı bulunan hastaların % 85'inden fazlasında intraperitoneal aktif kanamanın bulunduğu unutulmamalıdır (57). Bu nedenle pelvis kırığı bulunan hastalarda DPL negatif ve BT'de retroperitoneal kanama görülmez ise laparotomi yerine pelvik anjiyografi ve embolizasyon düşünülebilir (58).

#### **2.2.6.7. Bilgisayarlı Tomografi:**

Özellikle 16 ve 64 kesitlik helikal ve spiral BT'lerin gelişimiyle hem çözünürlük çok gelişmiş hem de görüntüleme için gereken zaman çok azalmıştır. Yine de özellikle künt travma hastalarında BT kullanımı hastanın hemodinamik olarak stabil olmasına bağlıdır. Hemodinamik olarak stabil olmayan hastalarda genel olarak kullanımı önerilmemektedir (23).

Avantajları: BT'nin özellikle DPL ile karşılaştırıldığında noninvazif bir yöntem olması en önemli avantajıdır. BT'de travmatik lezyonların, kanamanın ve normal parankimin değişik düzeyde sinyal absorpsiyonuna bağlı olarak yaralanan organ ve yaralanmanın düzeyi net bir şekilde belirlenebilmektedir. Özellikle solid viseral organlardaki patolojik lezyonlarda intraperitoneal kanamanın varlığı, kaynağı ve yaklaşık miktarı atenuasyon katsayısı kullanılarak belirlenebilmektedir (6). Yine karaciğer ve dalaktan olan aktif kanamaları net olarak göstermektedir ki bu hastalara eş zamanlı veya takiben tedavisel anjiyografik embolizasyon yapılabilir (59). BT görüntüleme eş zamanlı olarak, DPL'de mümkün olmayan,

retroperitonun, omurgaların ve toraksın alt kısmı ile pelvisin üst kısmının değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır (60). Hematüri saptanan hastalarda özellikle erken dönemlerinde renal arter yaralanmasının saptanmasına da olanak sağlamaktadır (61). Solid organ yaralanmalarında nonoperatif olarak hastaların izlenmesine yardımcı olmakta ve gerektiğinde tekrarlanabilmektedir. Kendi kendini sınırlayan dalak ve karaciğer yaralanmalarında gereksiz laparotomileri azaltarak, morbiditeyi ve hastanın toplam maliyetinin azalmasını sağlamaktadır (62).

Dezavantajları: Pankreas, diyafram, ince barsak ve mezenter yaralanmaları için BT yeterince sensitif değildir (63). Özellikle izole ince barsak ve mezenter yaralanmalarında tanının atlanması ve gecikmesi ciddi morbidite ve mortalite artışına sebep olmaktadır. BT’de görülen hemoperitonyum veya izole serbest sıvı kesin olarak cerrahi tedavinin gerekip gerekmediğini belirlemez (64). İntravenöz kontrast madde kullanımına bağlı olarak komplikasyonlar gelişebilmektedir. Diğer yönden oral kontrast madde verilmesi nadiren tanısal değerini arttırmakta ve zaman kaybına neden olmaktadır (65). BT maliyeti özellikle doğru endikasyonlar net olarak belirlenmeden kullanıldığında diğer yöntemlere göre fazladır. Çekim için uygun yer ve eğitimli personel gereklidir (66).

#### **2.2.6.8. Anjiyografi:**

Zaman gerektiren ve genellikle künt travmalı ve pelvik kırıkları olan stabil olmayan hastalarda kanayan damarların embolizasyonu için kullanılması önerilen bir tetkiktir. Künt travma sonrası solid organ kanamalarında, özellikle dalakta,

kanamanın etkili bir şekilde durdurulabildiğine dair yayınlar vardır (59). Böbrekte vasküler yatak kanamalarının belirlenmesinde de kullanılabilir.

Travma hastalarına yapılan tüm bu tanısal testlerin temelde iki amacı vardır. Bunlardan birincisi kritik ve stabil olmayan hastada hemoperitonyum olup olmadığının belirlenmesi, ikincisi ise herhangi bir organ yaralanması olup olmadığının belirlenip cerrahi müdahale gerekip gerekmediğine karar verilmesidir (6). Organ yaralanması ve laparotominin gerekip gerekmediğinin belirlenmesinde yapılacak tetkiklerin endikasyonları ve sırası kliniğin imkânlarına, personelin deneyimine ve hastanın durumuna bağlıdır. USG veya DPL akut yaralanması olan ve stabil olmayan çoklu travmalı hastada organ yaralanmasının ve laparotominin gerekliliğinin belirlenmesi için mutlaka yapılmaz. Stabil olan KKT'lı hastalarda bile DPL operasyonun gerekliliğini belirlemede çok güvenilir bir prosedürdür. Ancak yapılan laparotomilerde % 6-12 oranında karaciğer ve dalakta minör yaralanma olduğu ve herhangi bir kanamanın olmadığı görülmüştür. Diğer taraftan minör dalak veya karaciğer yaralanması olduğu düşünülerek nonoperatif izlenen hastalarda eş zamanlı gözden kaçan içi boş organ yaralanmasının olabileceği unutulmamalıdır. Bu hastalarda lavaj sıvısında amilaz ve alkalen fosfataz ölçülmesi hastalarda bu gözden kaçan içi boş organ yaralanmalarının belirlenmesinde, özellikle ciddi kafa travması olan klinik takibi riskli hastalarda çok faydalı olacaktır (52). BT görüntüleme hemodinamik olarak stabil olan travma hastası için tek başına yeterli ve uygun bir tetkiktir. En önemli avantajı intraperitoneal organ yaralanmasını ve retroperitonu eş zamanlı olarak değerlendirebilmesidir (67). BT'de organ yaralanması olmadan serbest sıvı

saptanması akla içi boş organ yaralanmasını getirmelidir. BT, DPL yapılmış ve kırmızı küre sayımına göre pozitif sonuç alınan pelvis kırığı bulunan veya olduğundan şüphelenilen hastada izole organ yaralanmasının belirlenmesinde ve teknik problemlerden dolayı şüpheli pozitif sonuç elde edilen hastada retroperitonun değerlendirilmesine yardımcı olur (6). Künt travma hastasında esas olan tanı ve tedavinin eş zamanlı olarak yürütülmesidir. Sadece klinik olarak direk laparotomiye alınan hastalar istisnai bir durum arz etmektedir. Bunun yanında diyagnostik testler tedavi sırasında yapılır ve bunların sırası ve gerekliliği; hastanın hemodinamik durumuna, kliniğine ve merkezin imkânlarına ve protokollerine göre belirlenmektedir.

#### **2.2.7. Künt Karın Travmalarında Acil Laparotomi:**

Temel olarak künt travma hastasında acil laparotomi endikasyonları:

a)Stabilize edilemeyen ve sebebi belirlenemeyen kan kaybı veya hipotansiyonu olan ve karın içi organ yaralanması kuvvetle muhtemel olan hastalar;

b)Belirgin ve devam eden peritoneal irritasyon bulguları olan hastalar;

c)Radyolojik olarak gösterilen içi boş organ yaralanması ve pnömoperitonyumu olan hastalar;

d)Diyafraam yırtılması olan hastalar;

e)Nazogastrik tüpten veya kusmasında devam eden belirgin gastrointestinal kanaması olan hastalar olarak sayılabilir.



Çoklu sistem künt travması olan ve hemodinamik olarak stabil olmayan bir hastada mutlaka en kısa zamanda üç temel vücut boşluğuna yönelik tetkikler yapılmalıdır. Göğüs ve pelvik radyografiler çekilmeli ve USG veya peritoneal aspirasyonla peritoneal boşlukta kan olup olmadığına bakılmalıdır. Hemoperitonyum saptanan klinik olarak stabil olmayan hastaya acil laparotomi yapılmalıdır. Hemodinamik olarak stabil hastada; BT genel olarak öncelikli yapılması gereken tanısal testtir. Bu sayede organ spesifik patolojiler, hemoperitonyum miktarının kısmen belirlenmesi ve karın dışı organların değerlendirilmesi mümkündür. Ancak hastanın kliniğine ve doktorun deneyimine göre USG, DPL ve nadiren laparoskopi BT'ye öncelikli olarak tercih edilebilir.

İntraperitoneal yaralanması olan bazı hastalar laparotomi yapılmaksızın izlenebilir. Bu özellikle dalak ve karaciğer yaralanması olan hastalarda tercih edilebilen bir yoldur. Ancak bu şekilde izlemin hasta ölümüyle sonuçlanabileceği unutulmamalıdır. Bu nedenle gereksiz laparotomilerden kaçınmak tercih edilebilirken, beklemin yüksek olasılıkla mortalite ve morbiditeye yol açabileceği hastalarda acil laparotomiden çekinilmemelidir. Hasta bilinci açık ve yaralanma düşük enerjili kuvvetlerle olmuş ise nonoperatif olarak izlenebilir. Ancak buna karar verildiğinde, hasta deneyimli hemşire, travma cerrahları ve radyologlar tarafından izlenmeli ve gerektiğinde acil laparotomiye hemen alınabilmelidir.



### **2.3. Hematüri:**

Hematüri idrarda normalde bulunmaması gereken miktarda kırmızı kan hücresinin bulunmasıdır. Normal bir erişkin 12 saatlik bir zaman periyodu içerisinde idrarda  $10^4$ - $10^5$  kadar kırmızı kan hücresi atabilir. Bu miktar kırmızı kan hücresi tesadüfen alınan bir idrar örneğinin santrifüje edildikten sonraki mikroskopik sediment incelemesinde her ışık mikroskopi alanında 1-2 kırmızı kan hücresi görülmesine karşılık gelir.

#### **2.3.1. Hematüri Sınıflaması:**

Temel olarak hematüri iki grupta incelenir; gross veya makroskopik hematüri ve mikroskopik hematüri.

##### **2.3.1.1. Makroskopik Hematüri:**

Makroskopik hematüri idrarda çıplak gözle görülebilen hematürüdür ve idrar kırmızı renkli olduğu için saptanması kolaydır. Ancak myoglobin gibi diğer kırmızı pigmentlerin, çeşitli ilaçların, birtakım toksik maddelerin ve özellikle majör travma hastalarında daha sık görülen rabdomyolizin de idrarda kırmızı renk oluşturabileceği her zaman akılda tutulmalıdır (6). Yaklaşık 1 litre idrarda 1 mililitre tam kanın bulunması durumunda gözle görülebilir hematüri oluşur (68). Toplumun yaklaşık % 3'ü hayatı boyunca en az bir kez makroskopik hematüri yaşamaktadır (69). Makroskopik hematüri insidansı bayanlarda ve yaşlılarda (özellikle yaşlı erkeklerde) daha fazladır (68). Travma hastalarında makroskopik hematüri genitoüriner sistemin herhangi bir kısmındaki yaralanma sonucu oluşabilir.

### **2.3.1.2. Mikroskopik Hematüri:**

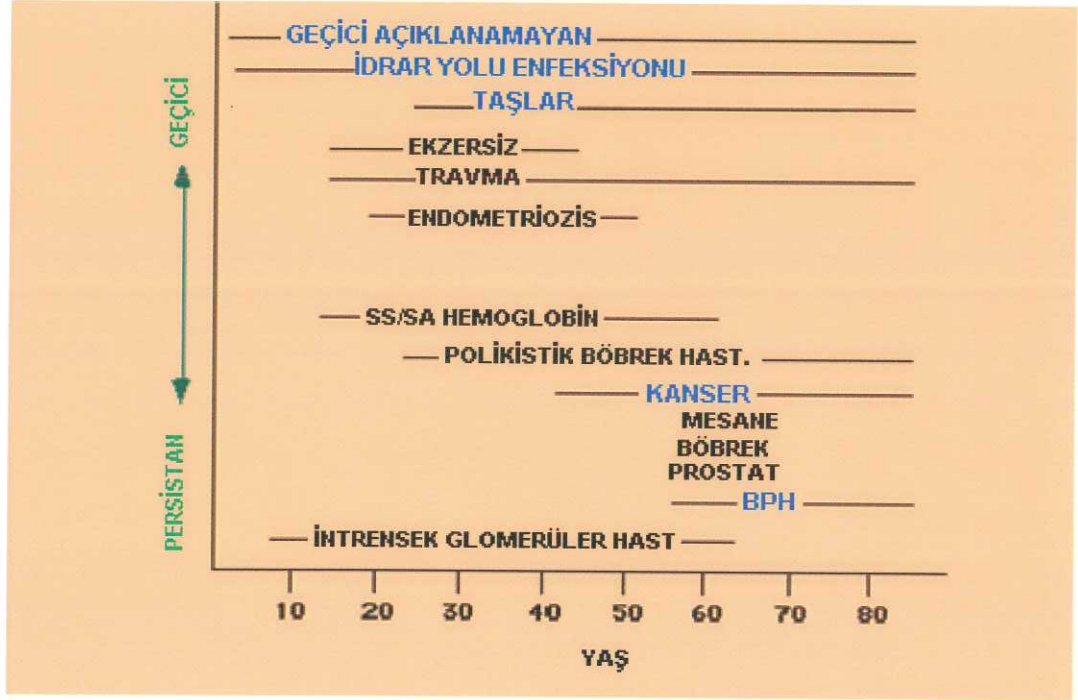
Mikroskopik hematüri ise Amerikan Üroloji Birliği'nin tanımına göre uygun teknikle toplanmış 3 idrar örneğinin en az ikisinde yüksek büyütme (400 kez büyütmede) mikroskopik incelemede 3'den fazla kırmızı kan hücresinin görülmesi olarak tanımlanmaktadır. Ancak acil serviste pratik uygulamalar yönünden tek idrar örneğinde yüksek büyütme mikroskopik incelemede 5'ten fazla kırmızı kan hücresinin görülmesi mikroskopik hematüri olarak kabul edilmektedir (68). Çocuklarda ve adolesanlarda mikroskopik hematüri insidansı tek idrar örneği incelemesinde % 6, iki kez alınan idrar örneği incelemesinde ise % 1-2 olarak belirlenmiştir (70).

### **2.3.2. Hematüri Görülme Sıklığı ve Nedenleri:**

Glomerüllerden üretral meatusa kadar herhangi bir seviyeden kaynaklanabilen hematüri nedenlerinin sıklığı yaşa bağlı olarak değişir. Okul çağı çocuklarında mikroskopik hematüri prevalansı yaklaşık % 4 kadardır ancak tekrarlayan tetkiklerde bu % 0,5'e kadar düşmektedir (71). Bu nedenle çocuklarda mikroskopik hematüri tekrarlayan idrar muayeneleri ile teyit edilmelidir. Erişkin popülasyonda asemptomatik mikroskopik hematüri prevalansı % 13 olarak belirlenmiştir (72).

Hematüri nedenleri; etiyolojisine göre glomerüler orijinli hematüriler, glomerüler orijinli olmayan hematüriler olarak, görülme süresine göre persistan hematüri, geçici hematüri olarak (şekil 1) sınıflandırılmaktadır (72). Çocuk ve genç erişkinlerde glomerüler orijinli hematüriler daha ön planda iken, 40 yaşın

üzerindeki olgularda glomerüler orijinli olmayan hematüriler (özellikle üriner sistem neoplazmları) daha sık görülmektedir (72).



Şekil 1: Yaş ve süresine göre hematürinin majör nedenleri: Hematürinin majör nedenlerinin en sık hangi yaşta görüldüğü (yatay eksen), persistan veya geçici olması (dikey eksen) ve görülme sıklığı (mavi daha sık olduğunu gösteriyor.) BPH: Bening Prostat Hiperplazisi.

### 2.3.3. Travma Olgularında Hematüri

Hematüri çok uzun süredir üriner sistem yaralanmasının güvenilir bir göstergesi olarak görülmektedir (11). Hematüri miktarının üriner sistem dışı ve çoklu organ yaralanması ile ilişkili olduğu, özellikle abdominal belirti sayısının artışı ile birlikte karın içi organ yaralanma riskinin, klinik olarak önemli yaralanma ve çoklu organ yaralanmasının arttığı belirtilmektedir (12). Travma sonrası asemptomatik hematürisi olan çocuklarda acil karın BT'si endikasyonunun olmadığı ancak elektif olarak Dopler USG, ekskretori ürografi veya sintigrafik böbrek görüntülemesiyle değerlendirilmesi gerektiği çeşitli

yayınlarda belirtilmektedir (12,13). Hematüri ile birlikte kontüzyon veya abrazyon, hassasiyet, distansiyon gibi abdominal belirtilerin varlığında ise karın BT'sinin renal yaralanmanın gösterilmesinden ziyade diğer organ ve sistemlerde olabilecek muhtemel yaralanmanın ve düzeyenin gösterilmesi için mutlaka çekilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır (12).

Bu ve benzer çalışmalarda çocuklarda künt travma sonrasında hematürinin karın içi organ yaralanmasının bir göstergesi olduğu belirtilmesine karşın erişkinlerde bu ilişki konusunda çok az yayın bulunmaktadır (12,13). Genel olarak stabil travma hastalarında genitoüriner sistem yaralanmasının evrelemesinde BT, IVP'nin yerini almasından sonra ekstrarenal karın yaralanmalarının da bu görüntüleme işlemleri sırasında saptandığı ve bunların birçoğunun klinik olarak hiçbir belirtisinin olmadığı görülmüştür (11). Mikroskopik hematürisi olan ve şok bulguları olmayan hastaların renal ve diğer karın yaralanmaları yönünden görüntüleme yapılmadan izlenmesi önerilmiştir (11). Sonuç olarak hematüri saptanan travma olgularında; gross hematüri, mikroskopik hematüri ve hipotansiyon veya renal yaralanmayı düşündürecek alt kot kırığı, torakolomber vertebra kırığı, flank veya abdominal abrazyon, ciddi ekstrarenal karın içi organ yaralanması varsa renal görüntüleme yapılması gerektiği yayınlarda belirtilmektedir (73).

Çoklu sistem travması olan hastalarda üriner kateterizasyon sıklıkla uygulanmakta ve analiz için idrar örneği sıklıkla kateterizasyon sonrasında alınmaktadır. Travma hastalarında saptanan hematüri bu denli önemli iken kateterizasyona bağlı hematüri insidansı ve miktarının bilinmesi çok önemlidir.



David ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada idrar sedimentinin mikroskopik incelemesinde büyük büyütmede 3'den fazla kırmızı küre hücresi görülmesi kesinlikle üretral kateterizasyona (idrar sondası takılmasına) bağlanmaması gerektiği ve patolojik kabul edilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır (74).

Künt renal travma şüphesi olan hastalar değerlendirilirken ilk ve temel olarak yapılan tetkik idrar incelemesidir (75). Gross hematüri rahat bir şekilde göz ile saptanabilirken mikroskopik hematürinin acil şartlarında saptanmasında bazıları dipstik yönteminin yeterli olduğunu belirtirken, bazıları ise mikroskopik analizin şart olduğunu belirtmektedir (76, 77). Mikroskopik hematüri var veya yok demek için dipstik yöntemi özellikle acil servis şartlarında yeterlidir. Ancak pozitif çıkanlarda derecesini belirlemek ve takip için mikroskopik inceleme gereklidir (75).

#### **2.4. Travma Modelleri:**

Travma modelleri, temelde insanlarda oluşan doğal yaralanmaları taklit ederek insanda oluşan bozuklukların patofizyolojik mekanizmalarını ortaya koymaya ve/veya birtakım tedavilerin etkinliğini belirlemeye çalışır. Kabul edilebilir bir model mutlaka hedeflenen özel amaçları tam olarak karşılayabilmeli ve yapılacak çalışmalar sonucunda belirgin veriler sunabilmelidir. Uygun bir model insanda görülen yaralanmayı tam olarak temsil etmeli ve yaralanma derecesi ölçülebilir olmalıdır. Ayrıca modelin tekrarlanabilir olması şarttır. Ancak künt travmalarda aynı enerji, aynı doğrultuda ve tüm koşullar sabit tutulduğunda bile canlının tabiatındaki bireysel farklılıklardan dolayı (yaşam ortamı, yağ ve kas doku miktarı, doku bütünlüğü gibi) oluşan yaralanma farklı düzeyde

olabilmektedir. Künt travma modellerindeki bu zayıflığın üstesinden gelebilmek için deneysel sonuçlar oluşturulan yaralanmaların şiddetine göre gruplanır. Örneğin karına uygulanan künt bir travma karın içi bir kanama oluşturup-oluşturmaması veya dalak-karaciğer gibi organlarda yaralanma olup-olmaması, oluşan yaralanmanın şiddetine göre gruplar oluşturularak deneyler ve sonuçları incelenebilir (78).

KKT sayısız kombinasyonlarda ve şekilde yaralanmalar oluşturabilmektedir. Jeneralize KKT'nin oluşturulduğu modellerde spesifik organ yaralanmaları genel olarak öngörülemez. Ancak uygulanan enerji miktarı sabit tutularak belirli yaralanma paternleri gözlenebilir. Jeneralize travma modellerinden birisi olan 'dönen tokmak' modelinin (rotating drum model) kemirgenlere uygulandığı bir çalışmada, jeneralize künt travmanın, dolaşımın etkinliği üzerine etkisi incelenmiştir (78). Ancak bu modelde oluşturulan yaralanmanın derecesi ve şeklinin kontrolü çok zayıftır. Ayrıca bu modelde vücudun tümüne travma uygulanmakta ve dokular değişik şiddette travmaya maruz kalmaktadır. Dolayısıyla deneyin karın travması açısından aynen tekrarlanabilirliği teknik olarak güçtür (78).

Karın veya göğüs duvarına çarpma mekanizmasıyla daha lokalize travma modelleri oluşturulabilir. Örneğin Jaffin ve ark. tarafından tanımlanan bir modelde kemirgenler üzerinde, künt gövdesel enerjinin (blunt truncal energy ) etkileri incelenmiştir (79). Bu çalışmada kısa süreli yüksek yoğunlukta basınç dalgaları karın üzerine uygulanarak yaralanma oluşturulmuştur. Hayvanlarda tipik KKT görülmesine karşın dalgaların 4 cm.den yakın mesafedeki odakta uygulandığında

karın duvarında karakteristik submukozal kanama odakları da görülmüştür. Ayrıca basınç dalgalarıyla oluşturulan travma ile direk cisimlerin karın duvarına çarpmasıyla oluşan travma mekanizması bire bir örtüşmemektedir. KKT'nin karındaki organlar üzerindeki izole etkilerini incelemek için spesifik organ modelleri de tanımlanmıştır. Bu modeller üzerinde izole dalak yaralanmaları, izole karaciğer yaralanmaları veya böbrek yaralanmaları incelenebilmektedir. Ancak karın içi organların hepsinin ayrı ayrı incelenebileceği tek bir model geliştirilememiştir (78).

Ranghavendran ve ark.'nın yaptığı sıçan künt göğüs travma modelinde göğüs üzerine yerleştirilen platforma 0,3 kg'lık içi boş silindirik alüminyum ağırlık değişik yüksekliklerden düşürülerek farklı çarpma enerjilerinde künt göğüs travması oluşturulmuştur. Düşme sonrasında oluşan enerji  $(E) = (m) \times (g) \times (h)$  eşitliğine göre (E: Joul olarak enerji; m: düşürülen cismin kilogram cinsinden kütlesi; g: yer çekimine bağlı hızlanma ivmesi  $(9,8 \text{ m/s}^2)$ ; h: düşürülen cismin metre olarak düşme yüksekliği) hesaplanmıştır. Bu eşitlikle ağırlık (0,3 kg) sabit tutulup yükseklik değiştirilerek göğüse transfer edilen çarpma enerjisi değiştirilmiştir. Bu sayede farklı travma şiddetlerinde oluşturulan akciğer kontüzyonları incelenmiştir. Platform altına yerleştirilen prekordiyal pleksiglass koruyucu kalkan ile kalp travmadan korunmuştur. Oluşturulan modelin etkinliği yapılan histopatolojik incelemeler, bronkoalveolar lavajda albümin düzeyleri ve solunum mekaniklerindeki değişimler ölçülerek doğrulanmıştır (80). Künt travma normal hayatta olduğu gibi cismin direk toraksa çarpması ile oluşturulmakta ve kardiyak travma en az düzeye indirilerek akciğerlerde izole kontüzyon



yaralanması oluşturulmaktadır. Benzer şekilde toraks korunarak karın üzerine tüm karını kaplayacak büyüklükte sabit bir ağırlık düşürülerek KKT modelinin oluşturulması mümkündür. Bu şekilde KKT'ye fizyolojik yanıtların patofizyolojisini ve KKT'nin karın içi organlar üzerindeki etkilerini incelemek mümkündür.

Künt travmaların incelenmesinde birçok bilgisayar bazlı modeller de kullanılmaktadır. Bu modeller özellikle yapısal ve mekanik güçlerin etkileşiminin belirgin olduğu iskelet travmalarının incelenmesinde faydalıdır. Özellikle son yıllarda BT ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) film verilerinin incelenmesi bu modellerin gelişmesinde çok etkili olmuştur. Örneğin Dawson ve ark. yandan gelen travmalarda pelvisin etkilenme mekanizmasının belirlenmesinde BT verileri kullanılmıştır(81). Motorlu araç kazalarında çarpma enerjisinin vücut üzerindeki etkilerinin incelenmesinde de bu modeller sıklıkla kullanılmaktadır (78). Örneğin Pearlman ve ark. çarpma enerjisinin gebe kadınlar ve fetus üzerindeki etkilerini incelemek için bilgisayar bazlı bir model geliştirmişlerdir. Bu modelde elastik bir kap uterus yerine kullanılmış, içerisine silikondan hazırlanan, amniyotik sıvı ve 28 haftalık bebeği temsilen özel bir materyal yerleştirilmiştir. Fetusu temsilen konulan cismin baş ve toraks bölgelerine ve uterus cisminin üzerine özel güç çevirgeçleri yerleştirilerek çarpma enerjisinin bu yapılar üzerindeki etkileri incelenmiştir (82).



Bu şekildeki bilgisayar bazlı veya canlı olmayan modeller, yaralanmalar hakkındaki bilgilerimizin hem miktarının, hem de kalitesinin artmasını sağlayacaktır. Ancak bu tür modeller travmatik olaylarda uygulanan kuvvetleri net bir şekilde göstermesine rağmen, canlı insan dokularındaki moleküler, hormonal ve fizyolojik yanıtları göstermekten çok uzaktır. Halen travmanın fizyolojik etkilerini anlamak için canlı modeller kullanılmak zorundadır.

Sonuç olarak künt travmalar insan organ ve dokuları üzerinde çok çeşitli yaralanmalara sebep olmaktadır. Bunlar basit zararsız yaralanmalardan, sakatlayıcı hatta ölümcül yaralanmalara kadar değişik şiddetlerde olabilmektedir. Travmalarda yaralanma mekanizmalarını, sonuçlarını ve tedavi girişimlerinin insan hayatı üzerindeki etkilerini anlamak için çok çeşitli canlı ve cansız modeller geliştirilmiştir. Yaralanmaların çok çeşitli olması ve belirli özelliklerinin incelenebilmesi nedeniyle çok az sayıda standart model mevcuttur. Bu nedenle künt travma konusunda araştırma yapan bir bilim adamı neyi aradığını çok iyi belirlemeli ve buna en uygun model veya modelleri seçmeli; ya da bu modeli kendisi geliştirmelidir. Seçilecek bu model mutlak suretle tekrarlanabilir, objektif ve ölçülebilir sonuçlar ortaya koymalı ve belirlenen sorulara herkes için anlamlı cevaplar vermelidir.

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM:

Deneylemizde Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Deneş Hayvanları ve Araştırma Laboratuvarı'ndan sağlanan, ortalama 300-350 g ağırlığında 40 adet erkek Wistar albino sıçan kullanıldı. Deneşel işlemlere başlamadan önce Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Deneş Hayvanları ve Araştırma Laboratuvarı'nda  $21 \pm 2$  °C ve 12 saat aydınlık-karanlık döngüsünde (06:00-18:00 aydınlık) barındırıldı. Sıçanlar standart sıçan yemi ve normal içme suyu ile beslendi. Sıçanların deneş öncesinde yem ve suya ulaşımı *ad-libitum* olarak sağlandı. Bu çalışma için Hacettepe Üniversitesi Hayvan Deneşleri Etik Kurulu onayı alındı. (Onay numarası: 2007/3-2) Deneşler Hacettepe Üniversitesi Fizyoloji Anabilim Dalı Laboratuvarı'nda gerçekleştirildi.

#### 3.1. Travma Öncesi Hazırlık İşlemleri:

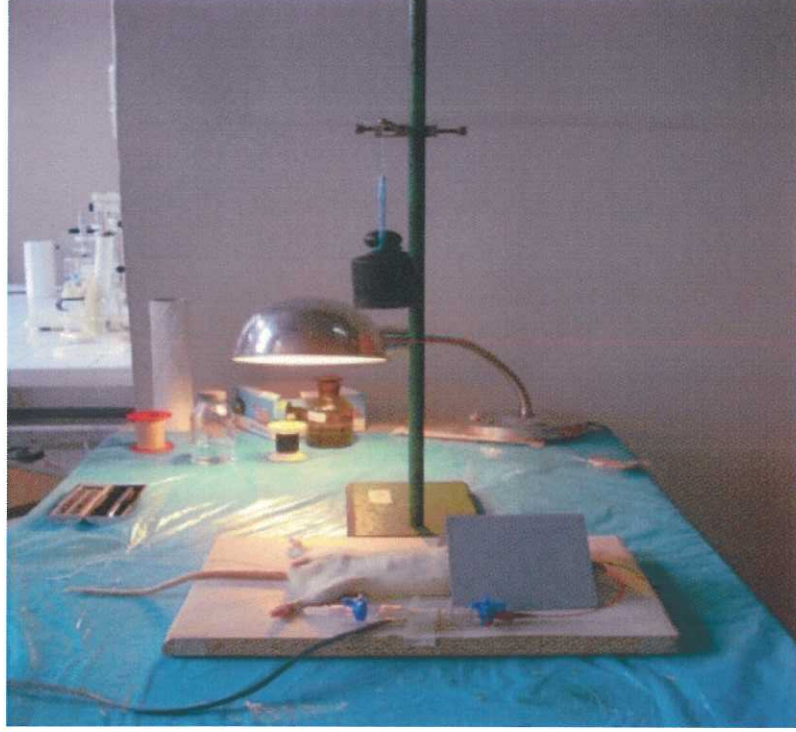
Sıçanlar intraperitoneal (i.p.) 1,5 g/kg dozda % 0,9 salin solüsyonu içerisinde çözülerek hazırlanmış üretan ile anesteziye edildi (83, 84). Ayak parmak kıstırma refleksine bakılarak anestezişin derinliğı kontrol edildi. Cerrahi tahtasına alınan sıçanların penis ucu bağlanarak deneş sırasında oluşacak tüm idrarın mesanede birikmesi sağlandı. Deneş tahtasına sabitlenen sıçanın boyun bölgesi orta hattan yaklaşık 2 cm'lik bir insizyonla açıldı. Sol jugüler ven ve sağ karotit arter pretrakeal dokular uzaklaştırıldıktan sonra uygun çapta silikon kateter ile kateterize edildi. Bu işlemler sonrasında boyun bölgesi ıslak spançlarla kapatıldı. Arteriyel kateterin proksimal ucu bir basınç çevirgeci aracılığı ile MP-30 Biopack veri toplama birimine bağlandı ve direk arteriyel kan basıncı ve kalp atım hızı monitorize edildi. Sıçanların vücut ısısı rektumlarından 2-3 cm. içeriye

sokulan ısı çevirgeci aracılığı ile sürekli kayıt edildi. Cerrahi tahtasının üzerine yerleştirilen 100 watt'lık inkandesan ampul yardımıyla vücut ısıları  $37\pm 0,5$  °C'de tutuldu. Sıçanların anlık kan basınçları, kalp hızları ve vücut ısıları; Biopac Student Lab. Professional (Biopac Inc, ABD) programında hazırlanan şablon kullanılarak tüm deney süresince bilgisayara kaydedildi.

### **3.2. Deney Düzenegi:**

Çalışmamızda Ranghavendran ve ark.'nın künt göğüs travmaları için oluşturdukları model modifiye edilerek KKT oluşturmak üzere kullanıldı. Ranghavendran ve ark. kalbi korumak için kullandığı pleksiglass koruyucu kalkan yerine toraks yaralanmasını engellemek için toraks üzerine yerleştirilen üçgen şeklinde çelik kafes kullanıldı. Deneylerimizde sıçanların karın yüzeyini yaklaşık olarak kaplayacak büyüklükte taban alanı olan, 0,5 kg'lık standart ağırlık kullanıldı. Bu ağırlık yüksekliği ayarlanabilir 'çelik ayaklıkları stative', ağırlığı ihmal edilebilir bir ip kullanılarak bağlandı. Ağırlık sıçanın karın bölgesini ortalayacak şekilde düşürülebileceği uygun konuma getirildi ve farklı yüksekliklerden serbest düşüş ile KKT oluşturuldu.





**Resim 1: Travma düzeneği.**



**Resim 2: Sıçanda KKT oluşturulması.**



### 3.3. Travma Oluşturulması ve Travma Sonrası İşlemler:

Oluşturulan travmaya karşın ratların en az iki saat süreyle kan basınçlarının stabil seyretmesi ve bu süreç içerisinde idrar oluşumunun temini için deneye dahil edilen tüm sıçanlara 0.dk, 10.dk, 20.dk, ve 30.dk'larda 0.5 mm<sup>3</sup> intravenöz izotonik salin solüsyonu yavaşça infüze edildi.

Sıçanların tamamına deneylerin sonunda boyuna yerleştirilen karotid arter kateteri yerinden çekilerek (kanatma yöntemiyle) ötenazi uygulandı. Sıçanlara ötenazi sonrası steril koşullarda cerrahi laparotomi yapıldı. Laparotomide karın vertikal orta hat kesisi ile açıldı. Makroskopik karın içi organ yaralanmaları varsa not edilerek, fotoğrafları çekildi ve dijital olarak görüntüler bilgisayara aktarıldı. (Sony Dijital E70 Cybershot Fotoğraf Makinesi) Öncelikli olarak üretan anestezisi uygulanan yerde iğne girişine bağlı karın içi organ yaralanması ve fasya altında kanamanın olup olmadığı kontrol edildi. Enjeksiyon bölgesinde organ yaralanması veya kanama saptanan bir sıçanlar deney dışı bırakıldı. Karın alt bölgesine doğru diseksiyona devam edilerek mesaneye ulaşıldı. İnce uçlu atravmatik penset yardımı ile mesane duvarı hafif gerildi ve insülin iğnesi kullanılarak birikmiş olan tüm idrar aspire edildi. Alınan idrar örneğinin miktarı kaydedildi ve 15 dakika içerisinde deneyimli bir mikrobiyolog tarafından direk ışık mikroskobu altında 400'lük büyütmede thoma lamı kullanılarak mm<sup>3</sup>'teki kırmızı kan hücresi sayımı yapıldı. Histopatolojik inceleme için karaciğer, dalak ve her iki böbrek çevre dokulardan diseke edilerek çıkarıldı. Doku örnekleri %10 tamponlu nötral formalinde tespit edildi.

### 3.4. Letal ve Maksimal Subletal Çarpma Enerjisinin Belirlenmesi:

Ranghavendran ve ark.'nın yaptığı sıçan künt göğüs travma modelinde 2,7 J letal çarpma enerjisi ve 2,45 J maksimal subletal çarpma enerjisi olarak belirlenmiştir (80). Toraksın göğüs kafesi ile korunuyor olması nedeniyle abdominal letal ve maksimal subletal çarpma enerjilerinin daha düşük olması gerektiği öngörülmüştür. Bu nedenle ilk deneyde 2,4 J abdominal çarpma enerjisiyle KKT oluşturulmuştur.  $(E) = (m)X(g)X(h)$  eşitliğine göre 49 cm'den ağırlık sıçanın karnına düşürülmüştür. Sıçanın travma sonrasında kan basıncının hipotansif seyrettiği görülmüş ve travma sonrasında 22. dakikada ölmüştür. Yapılan postmortem laparotomide karın içinde yaygın kanama, sağ böbrekte ve karaciğerde kontüzyon olduğu ve mesanede hiç idrar olmadığı görülmüştür. Bunun üzerine ikinci sıçanda 1,6 J çarpma enerjisiyle KKT oluşturmak için 33 cm'den ağırlık düşürülmüştür. Sıçan travma sonrası 15. dakikada ölmüştür. Yapılan postmortem laparotomide 2,4 J uygulanan sıçandakine benzer bulgular ve mesanede idrar olmadığı görülmüştür. Üçüncü sıçana 24,5 cm'den ağırlık düşürülerek 1,2 J çarpma enerjisiyle KKT oluşturulmuştur. Tansiyonun travmadan 2 dakika sonra normal fizyolojik sınırlara döndüğü görülmüş ve sıçan 2 saat yaşamıştır. İkinci saatin sonunda kanatma yöntemiyle ötenazi uygulanan sıçanda yapılan postmortem laparotomide, batında 2,4 J ve 1,6 J çarpma enerjisi uygulanan sıçanlara göre daha az kanamanın olduğu, karın içi solid organlarda belirgin makroskopik majör yaralanma olmadığı görülmüştür. Mesaneden 0,2 mm<sup>3</sup> idrar aspire edilmiştir. Dördüncü sıçanda 1,2 J çarpma enerjisinde KKT tekrarlanmış ve yine bu sıçan da 2 saat yaşamıştır. Laparotomide diğer 1,2 J

çarpma enerjisi uygulanan 3. sıçandakine benzer bulgular görülmüş ve mesaneden 0,1 mm<sup>3</sup> idrar aspire edilmiştir. Son olarak 1,6 J çarpma enerjisinde KKT tekrarlanmış ve bu sıçan da 60. dakikada ölmüştür. Yapılan laparotomide batin içinde yaygın kanama ve barsak duvarında yer yer kontüzyon görülmüştür. Mesaneden idrar görülmemiştir. Raghavendran ve ark. künt toraks travma modelindeki subletal travma şiddetinin belirlenmesindeki gibi % 15 mortalite ileriye dönük olarak maksimal subletal yaralanma için seçilmiştir. Bu mortalite karın yaralanmasının incelenmesi sırasında yaşayanların sayısını garantiye almak için yeterince düşük olmakla birlikte, ciddi KKT sonrası bazı ölümlerin görülebilmesine de izin vermektedir. Bu deneyler sonucunda mortalitenin % 15'i geçtiği (ortalama 6 hayvandan 2'si) 1,6 J letal çarpma enerjisi ve 1,4 J (1,6+1,2/2) maksimal subletal çarpma enerjisi olarak belirlenmiştir(80). Hayvanlar her grupta 5-7 sıçan olacak şekilde rastgele dağıtılmıştır. Kontrol; 0,6 J; 0,8 J; 1,0 J; 1,2 J ve 1,4 J çarpma enerjisi uygulanacak 6 gruba ayrılmıştır.

### **3.5. Laparotomi Bulguları:**

Literatür taramaları sonucunda daha önce sıçanlarda yapılmış karın travmasıyla ilgili çalışmalarda, karındaki organ yaralanmalarıyla ilgili herhangi bir makroskopik travma sınıflaması bulunamamıştır. Bu nedenle laparotomi sırasında batin içerisinde serbest kan bulunup bulunmamasına ve karın içi organ yaralanmalarına göre sıçanlar dört gruba ayrılarak incelenmiştir (Tablo 1).

**Tablo 1: Laparotomi bulgularına göre künt karın travmasının derecelendirilmesi.**

Laparotomi bulguları	<p>Grade 0: Batın içerisinde kanama yok; organ yaralanması yok</p> <p>Grade 1: Batın içerisinde minimal serbest kan ve mezenterde minimal kanama odakları</p> <p>Grade 2: Batın içerisinde belirgin serbest kan var ancak solid organ yaralanması yok, içi boş organ perforasyonu yok</p> <p>Grade 3: Batın içerisinde belirgin serbest kan var, solid organ yaralanması ve/veya içi boş organ perforasyonu mevcut</p>
----------------------	--

### **3.6. Histopatolojik İnceleme ve Skorlamalar:**

Tespit süresi sonunda rutin ışık mikroskop doku takip yöntemine göre artan derecelerde alkollerden geçirilerek dehidrate edilen ve parafine gömülen doku örneklerinden 5 mikron kalınlığında seri kesitler alındı. Kesitler Hematoksilen-Eozin (HE) ile boyandıktan sonra Leica DM6000 mikroskop ile incelenmiştir. Daha önce ratlarda yapılan karın travması ile ilgili literatür taramasında karaciğer, böbrek ve dalak için histopatolojik travma skorlaması bulunamamıştır. Bu nedenle histoloji ve patoloji anabilim dallarının görüşleri doğrultusunda karaciğer için Tablo 2, böbrek için Tablo 3 ve dalak için Tablo 4'de belirtilen kriterler göz önüne alınarak incelenmiş ve bu organlar için travma skorlaması geliştirilmiştir. Dijital olarak görüntüler bilgisayara aktarılmıştır.



**Tablo 2: Künt karın travmasında karaciğer yaralanmasının histolojik derecelendirmesi.**

Damarlar	Grade 0: Dilatasyon, staz ve kanama yok Grade 1: Santral ven ve sinuzoidlerde dilatasyon var Grade 2: Santral vende staz var Grade 3: Santral ven ve sinuzoidlerde staz var
Parankim hücre hasarı	Grade 0: Yok Grade 1: Lokalize alanlarda hafif hücresel hasar var Grade 2: Lokalize alanlarda ağır hücresel hasar (hücrelerde birbirinden ayrılma) var Grade 3: Yaygın hafif hücresel hasar var Grade 4: Yaygın ağır hücresel hasar (hücrelerde birbirinden ayrılma) var

**Tablo 3: Künt karın travmasında böbrek yaralanmasının histolojik derecelendirmesi.**

Damarlar	Grade 0: Dilatasyon, staz ve kanama yok Grade 1: Damarlarda dilatasyon var Grade 2: Damarlarda dilatasyon ve staz var Grade 3: Damarlarda dilatasyon, staz ve dokuda kanama odakları var
Glomerül mezangial matriks artışı	Grade 0: Yok Grade 1: < % 25 glomerülde var Grade 2: % 25-50 glomerülde var Grade 3: % 50-75 glomerülde var Grade 4: > % 75 glomerülde var
Tübül hasarı	Grade 0: Yok Grade 1: Proksimal tübülde ödem var Grade 2: Proksimal ve distal tübülde ödem var Grade 3: Proksimal tübülde dejenerasyon var Grade 4: Proksimal ve distal tübülde dejenerasyon var

**Tablo 4: Kunt karın travmasında dalak yaralanmasının histolojik derecelendirmesi.**

Damarlar	Grade 0: Venöz sinuzoidlerde dilatasyon yok Grade 1: Venöz sinuzoidlerde hafif dolgunluk var Grade 2: Venöz sinuzoidlerde orta dolgunluk var Grade 3: Venöz sinuzoidlerde ileri derecede dolgunluk ve dokuda kanama odakları var
----------	---

### **3.7. İstatistiksel Analiz:**

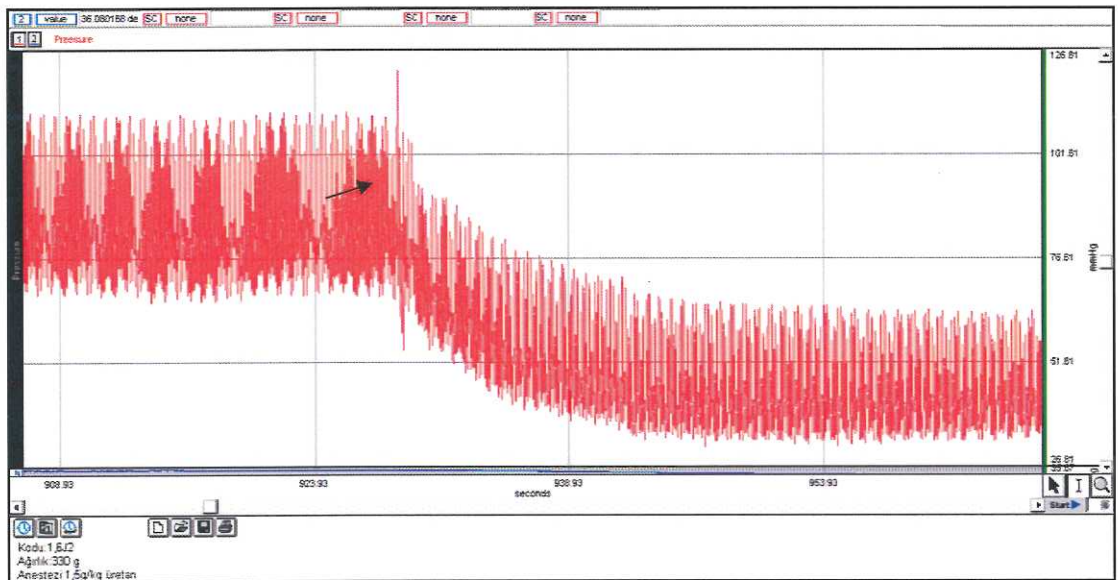
Tüm veriler aritmetik ortalama  $\pm$  ortalamanın standart hatası olarak yapılan deney sayısına (n) göre ifade edildi. Verileri karşılaştırmada niceliksel değişken olan hematüri için Mann-Whitney'in U testi ve Kruskal Wallis varyans analizi kullanıldı. Niteliksel değişken olan travma şiddeti ile karaciğer damar ve parankim yaralanması, dalak damar yaralanması, böbrek damar ve tübül yaralanması ve böbrek mezangial matriks artışları değerlendirmesi için ki-kare testi ve Kendall korelasyon testi kullanıldı. Bu işlemler bilgisayar yardımıyla SPSS 11.5 © istatistik paket programı kullanılarak yapıldı.  $p < 0,05$  ise bulunan farklar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

### **3.8. Kullanılan Kimyasallar:**

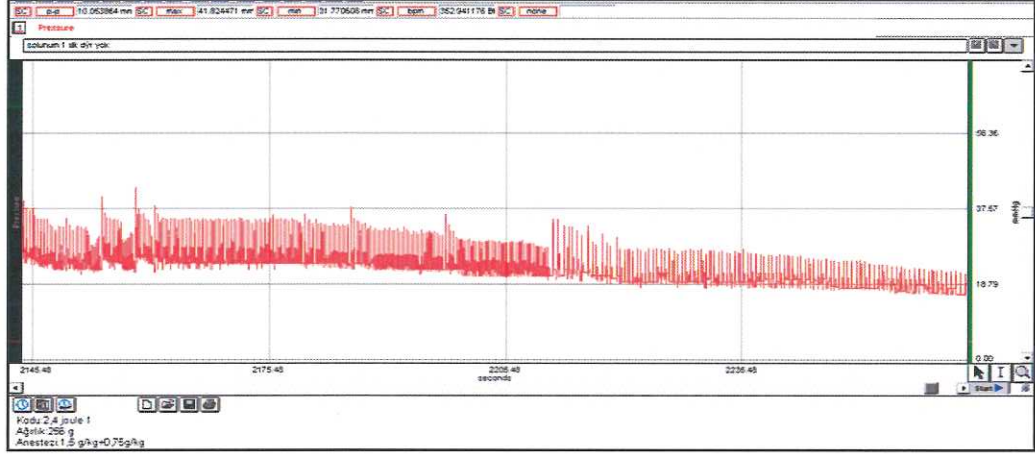
% 0,9 salin solüsyonu, Heparin, Üretan (Aarhus, Danimarka), Formalin, Hematoksilen-Eosin Boyası, Parafin, Alkol.

#### 4. BULGULAR:

Ağırlık düşürülerek gerçekleştirilen travma modelinde, travma oluşturduktan sonra tüm gruplarda hipotansiyon olduğu gözlemlendi ve kaydedildi. Ancak 0,6 J – 1,4 J enerji düzeyindeki travmada travma sonrası 0. dakikada verilen 0,5 mm<sup>3</sup> intravenöz izotonik salin solüsyonu bitiminde hipotansiyonun düzeldiği ve daha sonra sürekli normotansif kaldığı gözlemlendi. Vücut ısılarında travma sonrasında belirgin değişiklik gözlemlenmedi. Letal ve Maksimal Subletal Çarpma Enerjisinin Belirlenmesi için yapılan deneylerde 2,4 J ve 1,6 J çarpma enerjisi uygulanan ve ölen sıçanlarda çarpmadan hemen sonra hipotansiyon ve taşikardi gözlemlendi. Sıvı resusitasyonuna rağmen nabız basıncında progresif azalma görüldü. Bu sıçanlar arrest olmadan yaklaşık 5-10 dk. önce bradikardi ile birlikte nabız basınçlarının 20 mmHg kadar düştüğü görüldü ve kaydedildi (Resim 3,4)

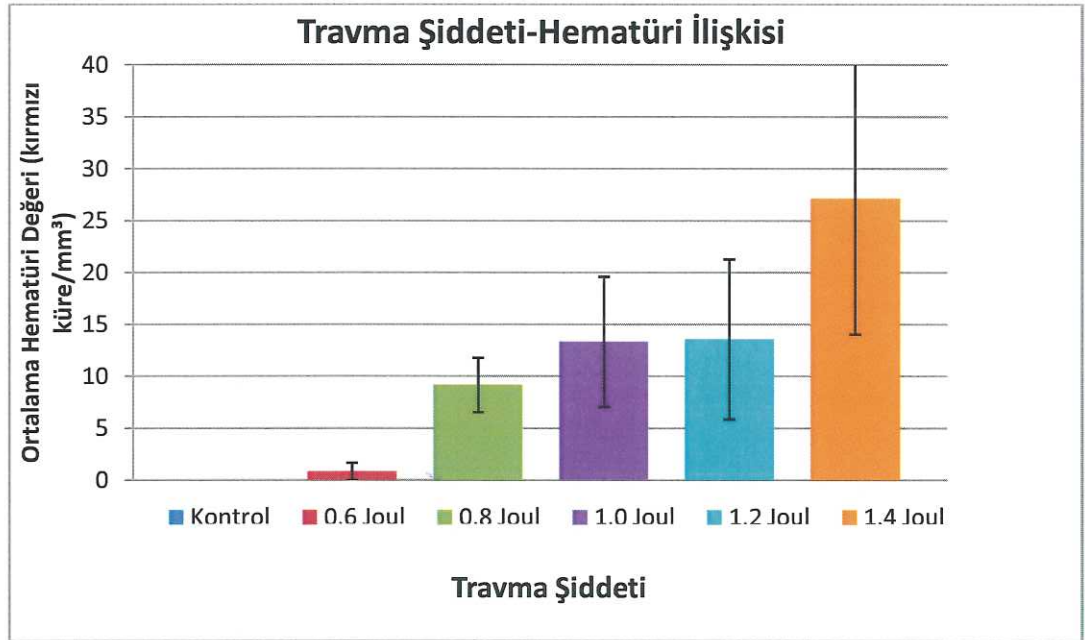


Resim 3: 2,4 J çarpma enerjisi uygulanan sıçanlarda nabız ve tansiyon izleminde travma anı.



Resim 4: 1,6 J çarpma enerjisi uygulanan sıçanda arrest öncesi 5-10. dk nabız ve tansiyon izlemi.

Travma şiddetine göre mikroskopik hematüri değerlendirildiğinde kontrol-0,6 J grupları arasında ve 0,8 J-1,0 J-1,2 J-1,4 J grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p>0.05$ ). Buna karşın kontrol-0,6 J grupları ile diğer gruplar arasında mikroskopik hematüri yönünden istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ( $p<0.05$ ).

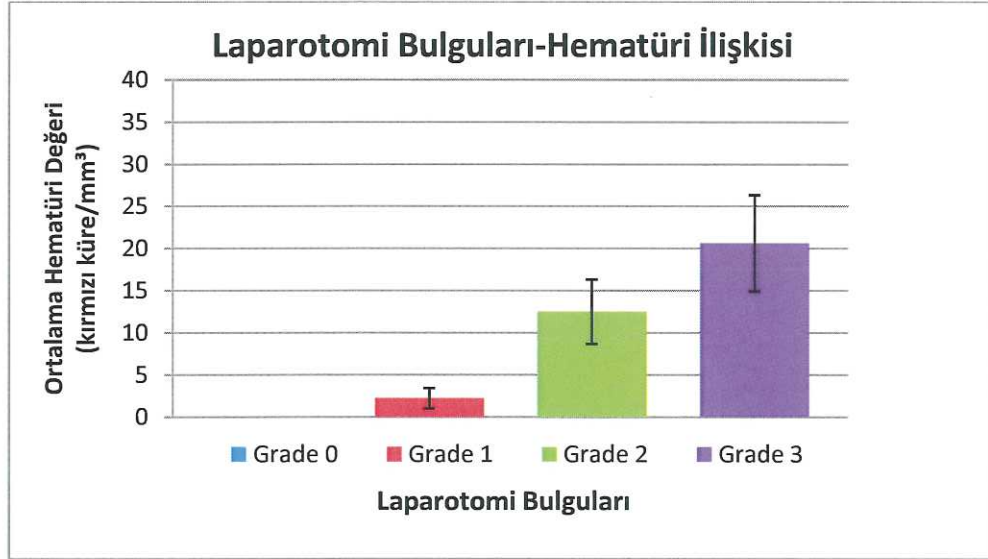


Grafik 1: Travma gruplarında ortalama hematüri değeri.



#### 4.1. Laparotomi Bulguları:

Travma sonrasında yapılan laparotomide kanama ve organ yaralanmaları yönünden makroskopik bulgular dört gruba ayrılarak değerlendirilmiştir. Travma şiddeti ile laparotomi bulguları karşılaştırıldığında kontrol grubunun tamamında herhangi bir kanama ve/veya organ yaralanması görülmemiştir. Buna karşın 0,6 J grubunda % 84 grade 1; 0,8 J grubunun tamamında grade 1 ve üzeri; 1,0 J; 1,2 J ve 1,4 J gruplarında ise % 85 grade 2 ve üzeri yaralanma görülmüştür. Travma şiddeti ile laparotomi bulguları arasında tüm gruplarda istatistiksel olarak anlamlı fark vardır ( $p < 0.001$ ).



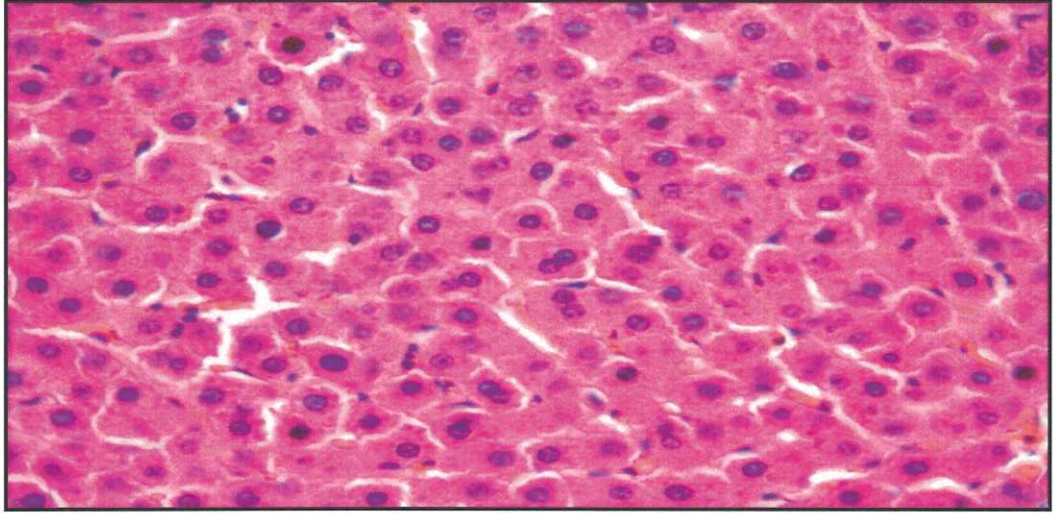
Grafik 2: Laparotomi grade'lerine göre ortalama hematüri değeri.

Laparotomi bulgularına göre mikroskopik hematüri değerlendirildiğinde laparotomide yaralanma görülmeyen ve grade 1 yaralanma görülen sıçanlar ile grade 2 ve grade 3 yaralanma görülen sıçanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır ( $p < 0.008$ ).

## 4.2. Histolojik Bulgular:

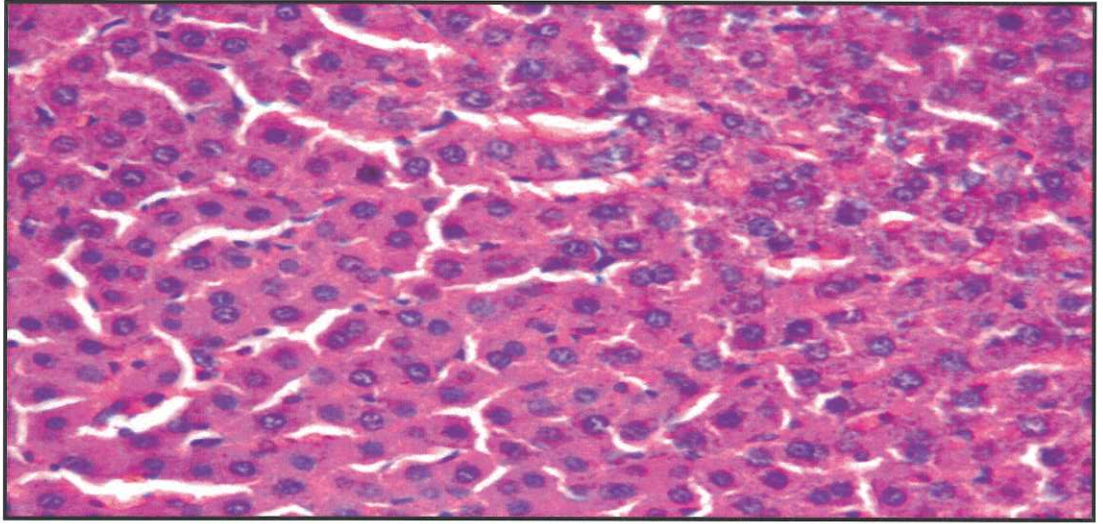
### 4.2.1. Karaciğer Yaralanmasının Histolojik Değerlendirilmesi:

**0,6 J:** Bu grupta incelenen karaciğere ait örneklerin tümünde santral venlerde dilatasyon ve staz saptanmıştır. Parankim hücre kordonları arasındaki sinuzoidlerde ise hafif genişleme-dilatasyon olmasına rağmen çoğunda staz izlenmemiştir. Örneklerden üçünde karaciğer dokusunun farklı bölgelerinde normal histolojik yapıda hepatositler (karaciğer parankim hücreleri) gözlenirken lokalize alanlarda ödem görülmüştür. Ödeme bağlı olarak hepatosit sitoplazmaları vakuollü ve bulanık görünümlü olup, hücre zarları tamamen silinmiş ancak hücre çekirdeği normal olarak gözlenmiştir (Resim 5). Bir örnekte karaciğerde yaygın ödem saptanmıştır.



**Resim 5:** Normal histolojik yapıda karaciğer parankim hücreleri arasında hafif dilate sinuzoidler ve bazı sinuzoidlerde hafif staz. HEX400

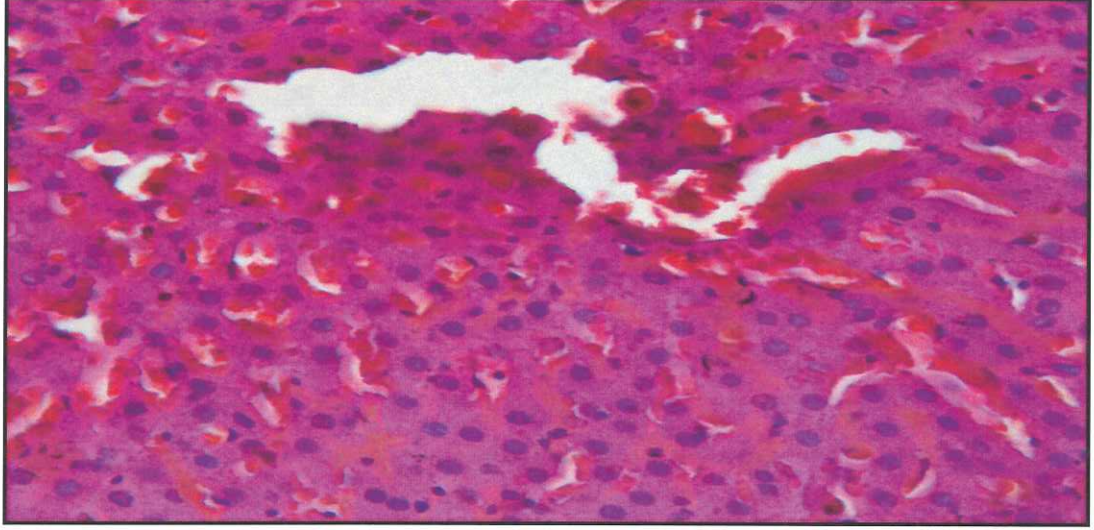
**0,8 J:** 0,6 J uygulanmış olan örneklerle benzer şekilde sinuzoidlerde genişleme varken bazı alanlarda hafif sinuzoidal staz görülmüş olup santral venlerde dilatasyon ve stazın belirgin olduğu saptanmıştır. Bir örnekte parankim hücrelerinde ödem bulguları saptanmazken, beş örnekte vakuollü sitoplazmalı hücrelerin bulunduğu lokalize ödem alanları saptanmıştır (Resim 6).



**Resim 6:** Sitoplazmalarında vaküoller içeren parankim hücrelerinin bulunduğu lokalize ödem alanı ve stazlı sinuzoidler izleniyor. HEX400

**1 J:** Örneklerin beşi hem damarların histolojisi, hem de ödem bulguları açısından 0,6 ve 0,8 J'deki örneklerle uyumluyken; santral venlerde dilatasyon ve staz, bazı alanlardaki hücrelerde de ödem bulguları saptanmıştır. Hepatositlerde bulanık şişme görülmüştür. Bir örnekte ise, karaciğerdeki ödem bölgesel değil yaygın, hücresel harabiyet sitoplazma ile sınırlı, damarlarda staz ise hem santral venlerde hem de sinuzoidlerde belirgin olarak izlenmiştir (Resim 7).

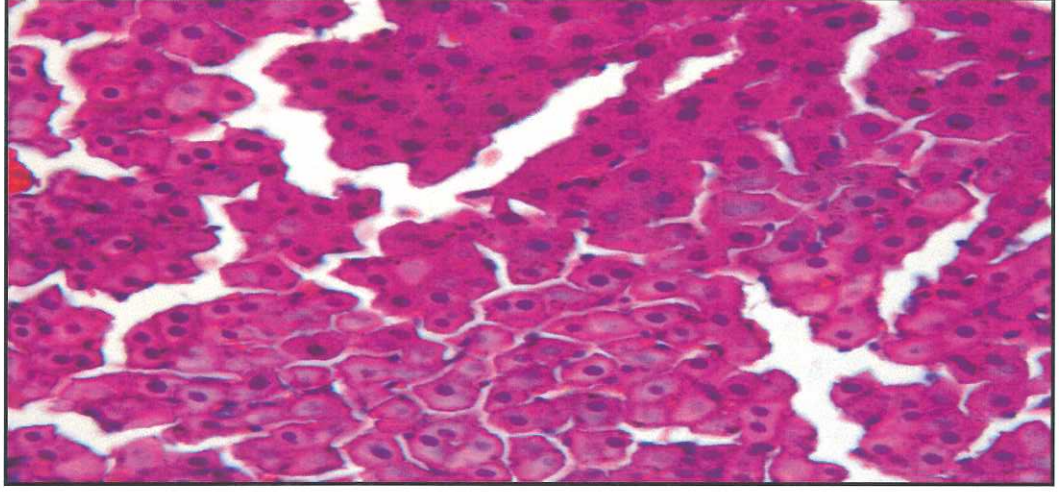




**Resim7:** Karaciğerde yaygın ödemli örnekte hücrelerdeki ödeme bağlı sitoplazmik değişiklikler ve sinuzoidlerde staz. HEX400

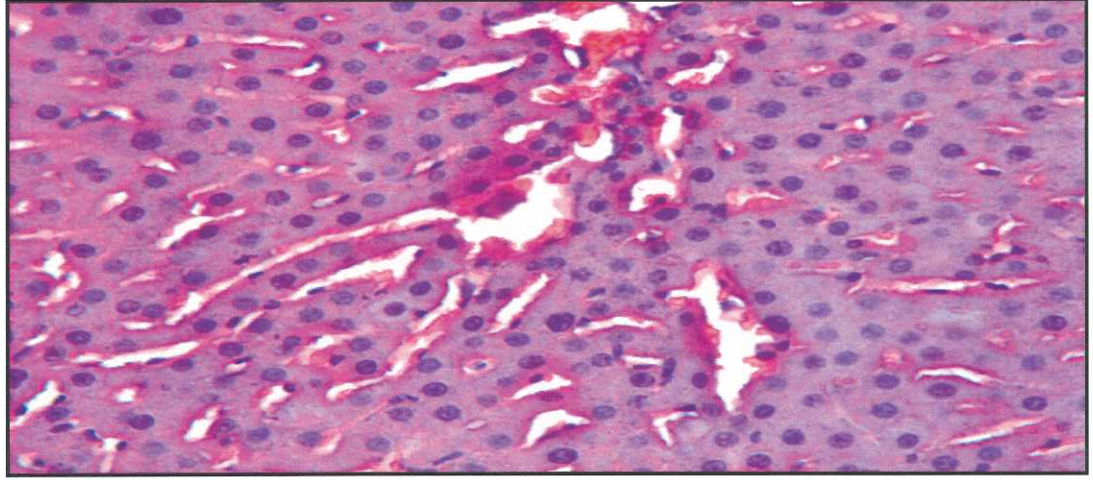
**1,2 J:** Karaciğer hücrelerindeki hasar bu grupta daha belirgin olarak görülmüştür. Dört örnekte karaciğerdeki ödem yine bölgesel, ancak hücreler ödemden daha fazla etkilenmiş, sitoplazmalar soluk ve hücre kordonları hücrelerin birbirlerinden ayrılmasına bağlı olarak dağılmış izlenmiştir. Bu örneklerden ikisinde sadece santral venlerde staz varken iki örnekte de sinuzoidlerde staz görülmüştür (Resim8). Bir örnekte karaciğerde hücre kordonlarında dağılmanın belirgin olduğu yaygın ve şiddetli ödem bulguları gözlenirken, iki örnekte ödemin yine yaygın ancak daha hafif olduğu görülmüştür (Resim8). Bu üç örnekte de hem santral venlerde hem de sinuzoidlerde staz belirgin olarak izlenmiştir.





**Resim 8: Ödem alanında karaciğer hücre kordonlarında dağılma, hücrelerde bulanık şişme. HEX400**

**1,4 J:** Bu gruptaki örneklerin çoğunda karaciğerde yaygın ödem gözlenmiştir. Bunlardan birinde hücreler ödemden ileri derecede etkilenmiş, birbirlerinden ayrılmış, hücre kordonlarının bütünlüğü bozulmuş olarak görülmüştür. Diğerlerinde ise hücrelerdeki ödem daha hafifti, sitoplazmada bulanık şişme mevcut olup, kordon bütünlüğü bozulmamış olarak görülmüştür (Resim9). Örneklerin biri dışında hepsinde santral vendeki belirgin stazla birlikte sinuzoidlerde de değişik derecelerde staz saptanmıştır. Bir örnekte ise karaciğerin bazı bölgelerinde hücrelerde şiddetli ödeme bağlı bulanık şişmeyle hücre kordonlarında dağılma izlenmiştir (Resim 9).



Resim 9: Karaciğerde yaygın ödeme bağlı hücrelerde bulanık şişme, santral ven ve sinuzoidlerde staz. HEX400.

Tablo 5: Karaciğer histolojik değerlendirme skorlaması sonuçları.

KARACİĞER		Damar	Parankim hücre hasarı	KARACİĞER		Damar	Parankim hücre hasarı
KONTROL n=5	1	0	0	1,0 J n=6	1	2	1
	2	0	0		2	2	1
	3	0	0		3	3	3
	4	1	0		4	2	1
	5	0	0		5	2	1
					6	3	1
0,6 J n=5	1	2	3	1,2 J n=7	1	3	2
	2	2	1		2	3	4
	3	2	1		3	3	3
	4	2	1		4	2	2
	5	2	1		5	2	2
	6	2	1		6	3	2
					7	3	3
0,8 J n=6	1	2	1	1,4 J n=7	1	3	3
	2	2	0		2	3	2
	3	2	1		3	3	3
	4	2	1		4	3	4
	5	2	1		5	3	3
	6	2	1		6	3	3
					7	2	2

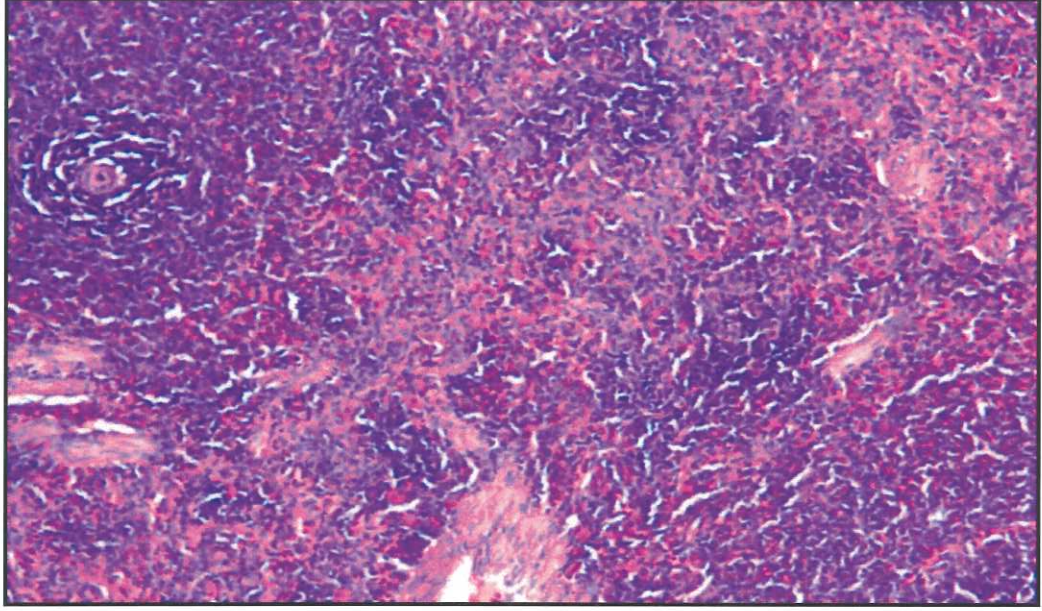
Histolojik karaciğer damar yaralanmasına göre travma grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ( $p<0.001$ ). Kontrol grubunda % 80 karaciğer damar yaralanması görülmezken; 0,6 J ve 0,8 J gruplarının tamamında grade 2 karaciğer damar yaralanması; 1,0 J grubunda % 67 grade 2 karaciğer damar yaralanması; 1,2 J grubunda % 71 ve 1,4 J grubunda % 86 grade 3 karaciğer damar yaralanması görülmüştür ( $p< 0.001$ ). Karaciğer parankim hasarına göre travma grupları arasında da istatistiksel olarak anlamlı fark vardır. ( $p<0.001$ ) Kontrol grubunun hiçbirinde yaralanma görülmemiştir. Buna karşın 0,6 J-0,8 J ve 1,0 J gruplarının % 83'ünde grade 1 karaciğer parankim yaralanması görülmüştür. 1,2 J ve 1,4 J gruplarında ise tüm sıçanlarda grade 2 ve üzeri karaciğer parankim yaralanması görülmüştür (Tablo 5).

Histolojik olarak karaciğer damar ve parankim yaralanması gradelerine göre mikroskopik hematüri incelendiğinde farklı gradelerde karaciğer yaralanması ile mikroskopik hematüri değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p>0.05$ ).

#### **4.2.2. Dalak Yaralanmasının Histolojik Değerlendirilmesi:**

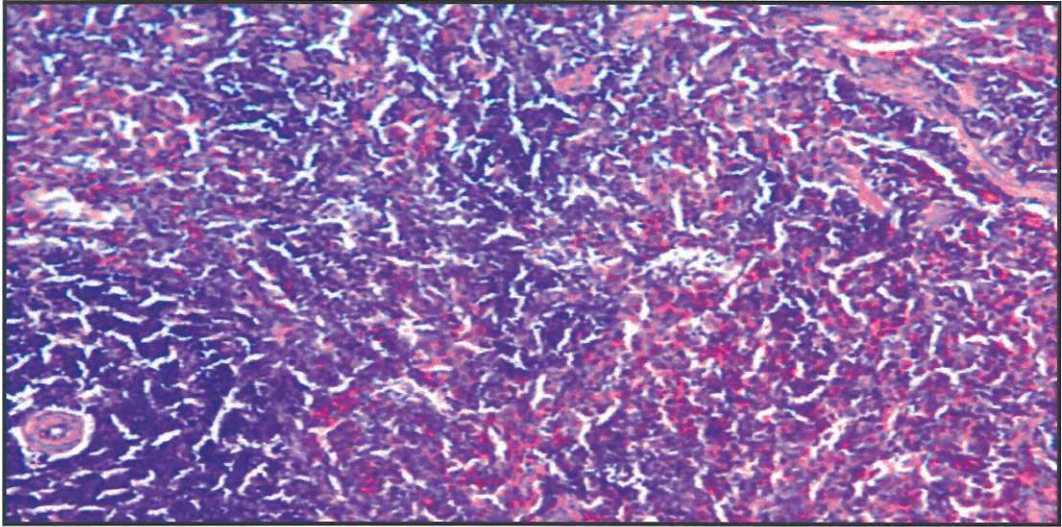
**0,6 J:** Bu gruptaki örneklerin hiçbirisinde kırmızı ve beyaz pulpa histolojisinde değişiklik saptanmamıştır. Sadece bir örnekte venöz sinuzoidlerde minimal bir dolgunluk dikkati çekmiştir (Resim 10).





**Resim 10: Normal histolojik yapıdaki beyaz pulpa ve kırmızı pulpa. HEX200**

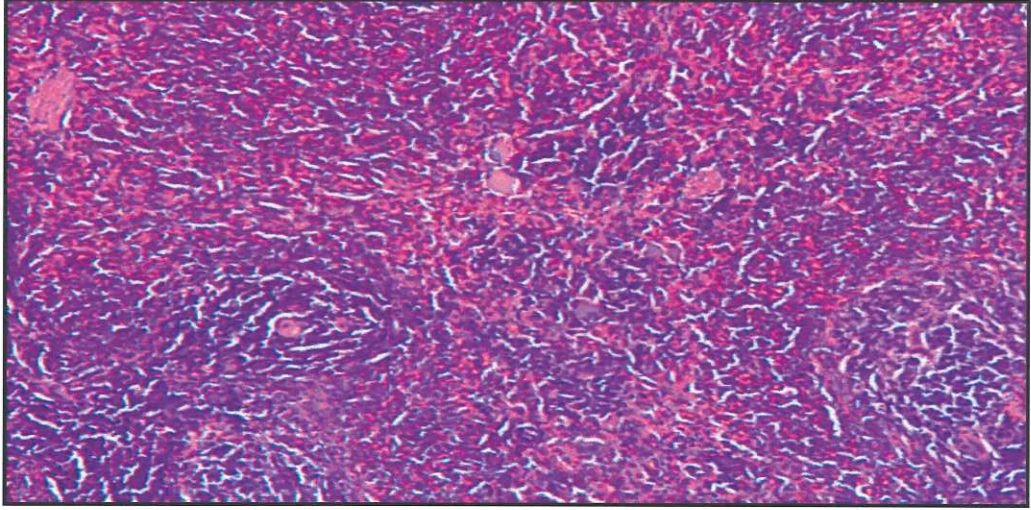
**0,8 J:** Kırmızı pulpada kontrol grubuna oranla venöz sinuzoidler içinde eritrositlerde artış görülmüştür. Beyaz pulpa normal histolojik yapısını korurken; örneklerin birinde küçük kanama alanları izlenmiştir (Resim 11).



**Resim 11: Normal yapıdaki beyaz pulpa ve kırmızı pulpada venöz sinuzoidlerde staz. HEX200**

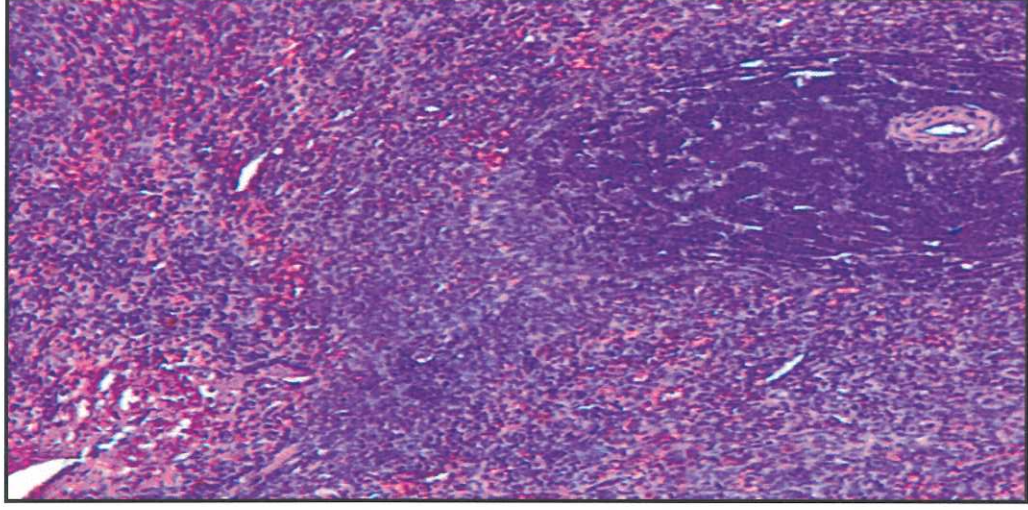


**1,0 J:** Beyaz pulpada hiç bir örnekte değişiklik saptanmamıştır. Kırmızı pulpalar incelendiğinde, örneklerin beşinde değişen derecelerde venöz sinuzoidlerde kırmızı kan hücrelerinin artışına bağlı olarak dolgunluk gözlenmiştir (Resim 12).



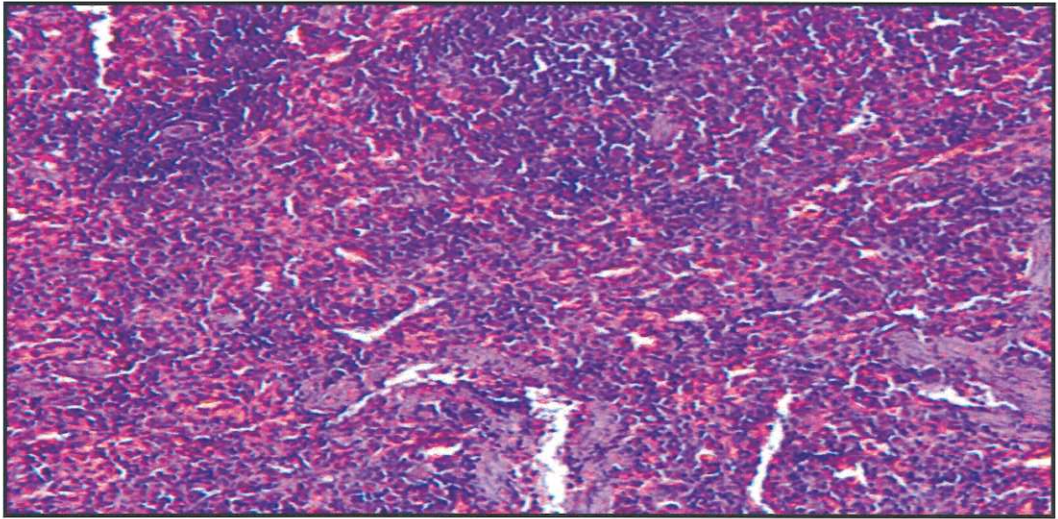
**Resim 12:** Beyaz pulpa normal histolojik yapısını korurken, venöz sinuzoidlerde ileri derecede staz dikkati çekmekte. HEX200.

**1,2 J:** Bir örnekte venöz sinuzoidlerde dolgunluk saptanmazken altı örnekte kırmızı pulpayı oluşturan venöz sinuzoidlerde hafif dolgunluk saptanmıştır. Dokuda kanama odakları saptanmamıştır. Beyaz pulpada değişiklik gözlenmemiştir (Resim 13).



**Resim 13: 1,0 J'lük örneğe benzer şekilde venöz sinuzoidlerde belirgin dolgunluk. HEX200**

**1,4 J:** Beyaz pulpada normale göre değişiklik gözlenmezken, kırmızı pulpa venöz sinuzoidlerinde değişen oranlarda dolgunluk görülmüştür. İki örnekte hafif dolgunluk varken bir örnekte sinuzoidler ileri derece genişlemiş ve eritrositlerle dolu olarak görülmüştür. Dalakta bazı bölgelerde ödem görülmüştür (Resim 14).



**Resim 14: Venöz sinuzoidlerde staz saptanırken, beyaz pulpada değişiklik gözlenmedi. HEX200.**



**Tablo 6: Dalak histolojik değerlendirme skorlaması sonuçları.**

DALAK		Damar	DALAK		Damar
KONTROL n=5	1	0	1,0 J n=6	1	1
	2	0		2	1
	3	0		3	1
	4	0		4	2
	5	1		5	1
				6	1
0,6 J n= 6	1	0	1,2 J n=7	1	0
	2	0		2	1
	3	1		3	1
	4	0		4	1
	5	0		5	1
	6	0		6	1
0,8 J n=6	1	1	1,4 J n=7	1	1
	2	1		2	2
	3	1		3	2
	4	3		4	3
	5	1		5	2
	6	1		6	2
		7	2		

Histolojik dalak damar yaralanması derecesine göre travma grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır. ( $p<0.001$ ) Histolojik olarak dalak damar yaralanması ile travma şiddeti arasındaki ilişki incelendiğinde kontrol ve 0,6 J grubunda % 80 dalak damar yaralanması görülmemiştir. Buna karşın 0,8

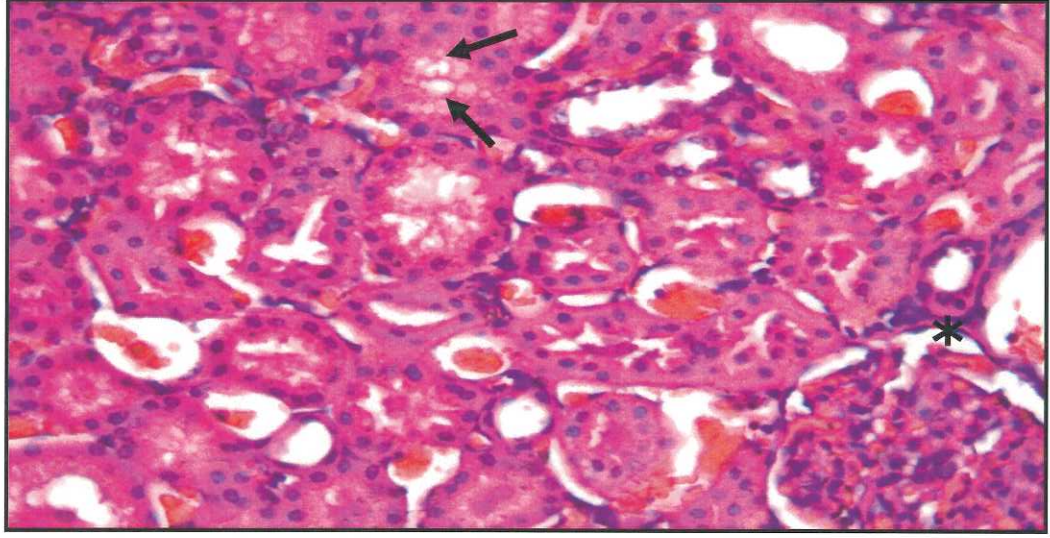
J-1,0 J-1,2 J gruplarında % 85 grade 1; 1,4 J grubunun % 85 grade 2 ve üzeri dalak damar yaralanması görülmüştür (Tablo 6).

Histolojik dalak damar yaralanması gradelerine göre mikroskopik hematüri incelendiğinde farklı gradelerdeki dalak yaralanması ile mikroskopik hematüri değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p>0.05$ ).

#### **4.2.3. Böbrek Yaralanmasının Histolojik Değerlendirilmesi:**

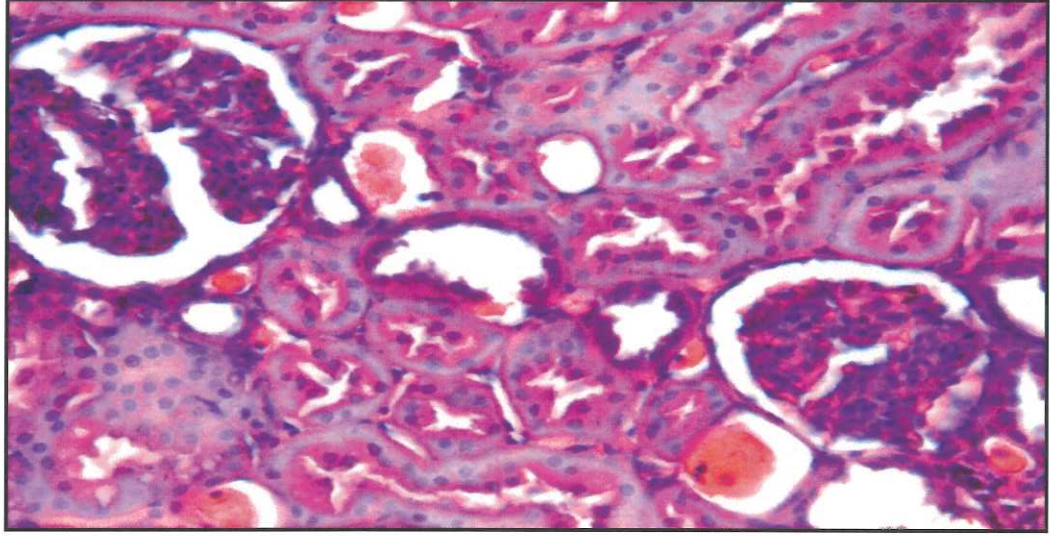
**0,6 J:** İncelenen örneklerde böbrek korteksinde çok belirgin bir ödem saptanmamıştır. Glomerüllerde ödeme bağlı değişik derecelerde hasar saptanmıştır. Korteks iç kısmına yakın yerleşmiş olan glomerüllerin normal yapıda oldukları izlenmiş, Bowman aralığı belirgin olarak seçilebilmiştir. Bazı glomerüllerde ise Bowman aralığı daralmış ve hafif kapiller staz görülmüştür. Mezangial hücrelerde hafif artış saptanmıştır. Az sayıdaki glomerülde lobulasyon dikkati çekmiştir. Özellikle korteks dış kısmında yer alan proksimal tübüllerde ödem bulguları saptanmıştır. Proksimal tübüllerde ödeme bağlı olarak hücre sınırları seçilememiş, bazı hücrelerde vakuolizasyon belirgin olarak görülmüştür. Bazı tübüllerde tübül hücrelerinin bazal membrandan ayrılmış oldukları ve tübül lümenine döküldükleri görülmüştür. İnterstisyel dokuda ise yer yer küçük kanama odakları saptanmıştır. Distal tübüller ve toplama kanallarında hasar görülmemiştir. Medulla bölgesinde yer alan Henle kulpu parçalarının normal histolojik görünümde oldukları saptanmıştır. Medulla bölgesinde bir örnekte tübüller arasında küçük kanama odakları izlenmiştir (Resim 15).





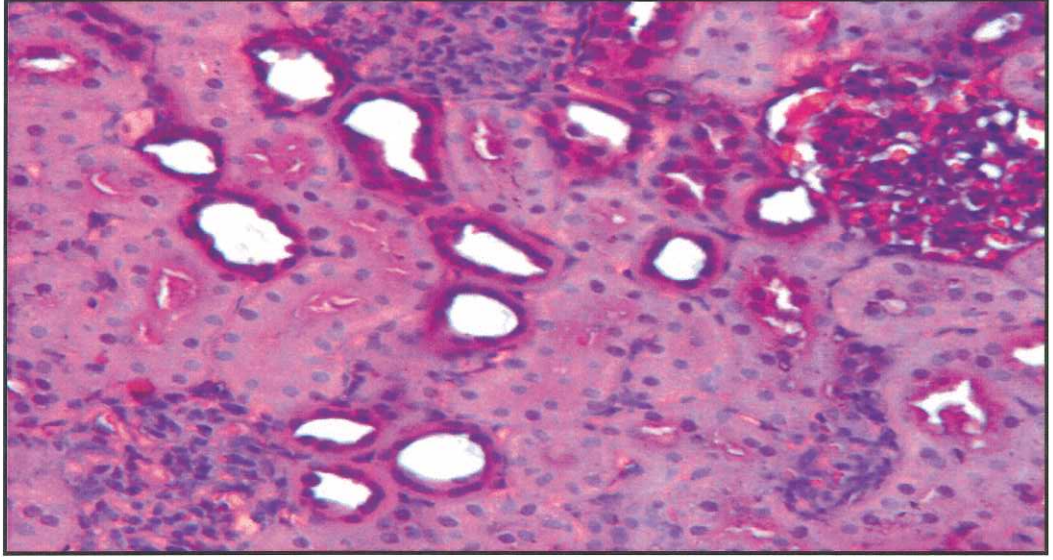
**Resim 15: Böbrek korteksinde tübüllerde ödeme bağlı vakuolizasyon (ok), Bowman aralığında daralma (\*) ve kapiller staz izlenmekte. HEX400**

**0,8 J:** Bulguların 0,6 J grubuyla benzerlik gösterdiği saptanmıştır. Etkilenme özellikle kortekste belirgin olarak izlenmiştir. Glomerüllerde mezangial hücrelerdeki artış 0,6 J grubuna oranla biraz daha fazla olarak saptanmıştır. Glomerüllerin çoğunda kapillerlerde staz görülmüştür. Bir örnek dışında örneklerin hepsinde tübüler değişikliklerin proksimal tübüllerle sınırlı olduğu görülmüştür. Proksimal tübüllerin bir kısmında sadece ödeme bağlı hücrelerde vakuolizasyon saptanırken, çoğunda epitel hücre sınırlarının seçilemediği görülmüştür. Bazı proksimal tübüllerde ise ileri hasara bağlı epitel hücreleri dökülmüş olarak izlenmiştir. İnterstisyel dokuda değişen büyüklüklerde kanama odakları saptanmıştır (Resim 16).



**Resim 16:** İnterstisyel dokuda kanama odakları, ödemli tübüller ve glomerüllerde lobulasyon dikkati çekiyor. HEX400

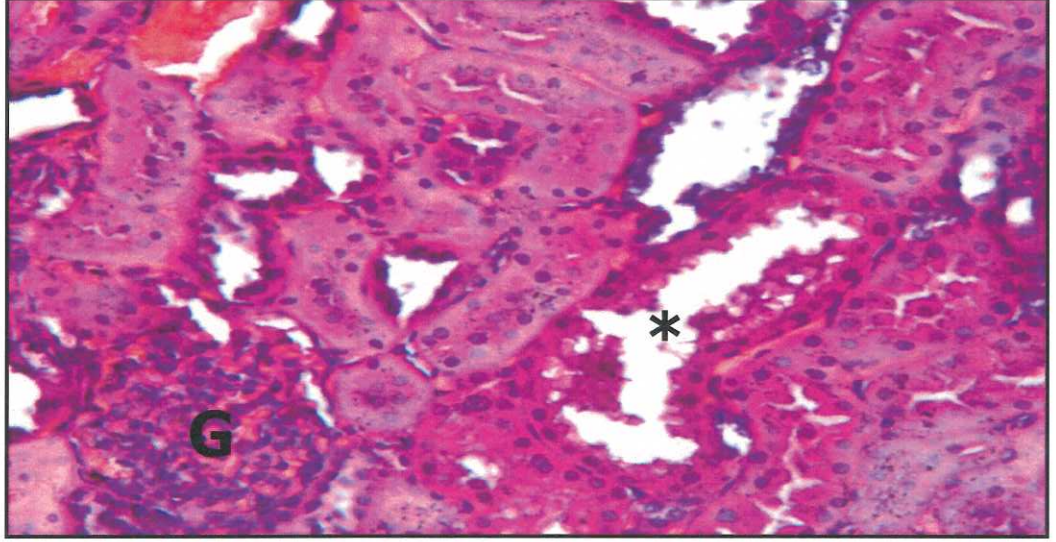
**1,0 J:** Bu grupta kortekste olduğu gibi medullanın dış kısmında da tübüller arasında kanamalar saptanmış, ancak medullanın iç bölgelerinde belirgin kanama alanları görülmemiştir. Glomerüllerin büyük çoğunluğunda mezangial matrikste artış görülmesine karşın, Bowman aralığı glomerüllerinin çoğunda seçilememiştir. Glomerül kapillerlerinde staz izlenmiştir. Tübüler etkilenme proksimal tübüllerde belirgin olarak görülmüştür. Önceki gruplara oranlara bu grupta yer alan örneklerin tümünde tübüller hasar ve ödem daha belirgin olarak izlenmiştir. Tübüllerin büyük kısmında epitel hücreleri bazal membrandan ayrılmış ve lümene dökülmüş olarak görülmüştür. Distal tübüller ve toplama borularında hasar izlenmemiştir (Resim 17).



**Resim 17: Bowman aralığı kaybolmuş böbrek cisimcikleri ve ödemli tübüller kortekste izlenmekte. HEX400**

**1,2 J:** Hem tübüler hem de glomerüller değişiklikler oldukça belirgin olarak izlenmiştir. Glomerüllerin çoğunda mezangial matriks ileri derecede artmış ve buna bağlı kapiller lümenleri daha daralmış olarak görülmüştür. Bowman aralığı seçilememiştir. Distal tübüllerde bir örnek dışında hasar izlenmezken proksimal tübüllerde değişen derecelerde hasar saptanmıştır. Bazı tübüller soluk sitoplazmalı, hücre sınırları tamamen kaybolmuş vakuollü hücrelerden oluşurken, bazı tübüllerde epitel hücreleri bazal membrandan ayrılarak lümene dökülmüş olarak görülmüştür. Hem korteks, hem de medullada damarlarda dilatasyon ve stazla birlikte dokuda kanama odakları saptanmıştır (Resim 18).

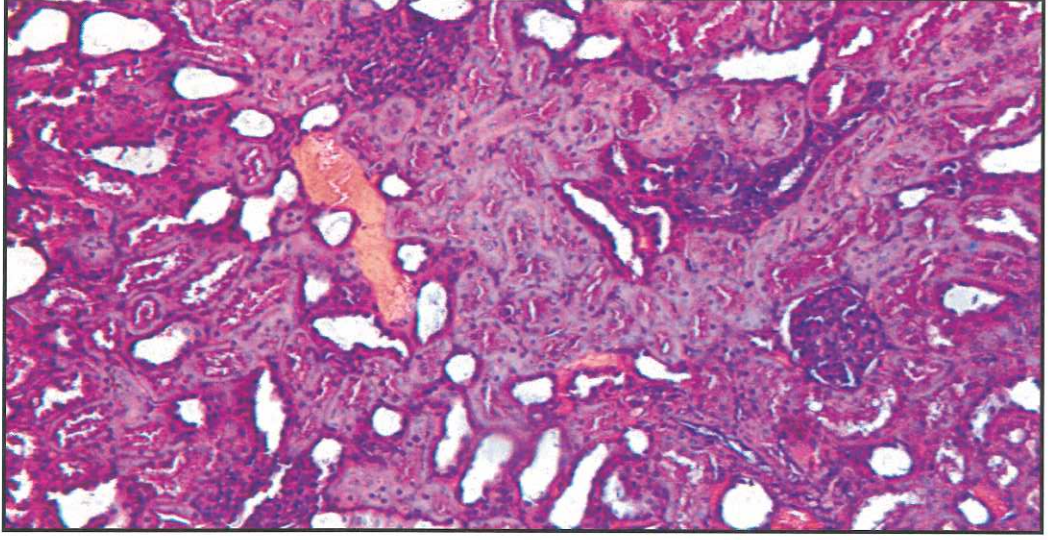




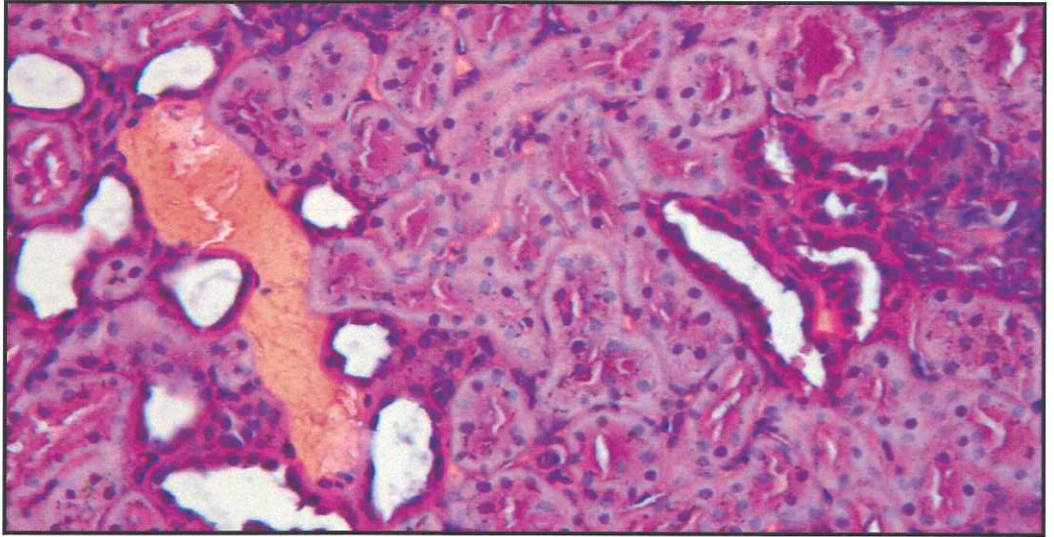
**Resim 18:** Artmış mezangial matriksin belirgin olarak izlendiği bir glomerül (G) ve ödemli proksimal tübüllerin arasında epitel hücreleri bazal membrandan ayrılarak lümene dökülmüş bir proksimal tübül (\*). HEX400

**1,4 J:** Üç örnekte proksimal tübüllerle birlikte distal tübüllerin bir kısmında da tübüler hasar saptanmıştır. Distal tübüllerde ödeme bağlı olarak hücre sınırları seçilememiş, proksimal tübüllerin büyük kısmında ödeme bağlı olarak epitel hücreleri lümene dökülmüş olarak görülmüştür. Hem korteks hem de medullada yaygın olarak doku içinde kanama odakları ve damarlarda staz görülmüştür. Glomerüller etkilenmeye bağlı olarak, mezangial matriks hücrelerindeki artış belirgin ve glomerüllerin büyük kısmında mezangial matriks artışı saptanmıştır. Glomerüllerde lobulasyon izlenmemiştir (Resim 19,20).





**Resim 19: Ödemli distal tübüller, epitelleri dökülmüş proksimal tübüller, doku içi kanama odağı ve artmış mezangial matriksli glomerüller izlenmekte. HEX200**



**Resim 20: Ödemli distal tübüller, epitelleri dökülmüş proksimal tübüller, doku içi kanama odağı ve artmış mezangial matriksli glomerüller izlenmekte. HEX400**

**Tablo 7: Böbrek histolojik değerlendirme skorlaması sonuçları.**

<b>BÖBREK</b>		Damar	Mesangial Matriks Artışı	Tübül Hasarı			Damar	Mesangial Matriks Artışı	Tübül Hasarı
KONTROL n=5	1	0	0	0	1,0 J n=6	1	3	1	3
	2	0	0	0		2	3	2	3
	3	0	1	1		3	3	2	3
	4	0	0	0		4	3	2	3
	5	1	0	0		5	3	1	1
						6	3	2	3
0,6 J n=6	1	3	1	1	1,2 J n=7	1	3	4	3
	2	3	1	1		2	3	2	3
	3	2	1	3		3	3	3	3
	4	3	2	3		4	3	3	3
	5	3	1	1		5	3	2	3
	6	2	1	1		6	3	2	3
				7	3	3	4		
0,8 J n=6	1	3	2	3	1,4 J n=7	1	3	3	3
	2	3	3	3		2	3	4	4
	3	3	2	2		3	3	2	4
	4	3	1	1		4	3	2	3
	5	3	1	1		5	3	3	1
	6	3	1	3		6	3	3	3
				7	3	3	3		

Histolojik böbrek damar yaralanma derecesine göre travma grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ( $p<0.001$ ). Kontrol grubunda % 80 böbrek damar yaralanması görülmezken; 0,6 J grubunun tamamında grade 2 ve üzeri böbrek damar yaralanması görülmüştür. 0,8 J; 1,0 J; 1,2 J ve 1,4 J gruplarının tamamında grade 3 böbrek damar yaralanması görülmüştür. Böbrek mezangial matriks artışına göre travma grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ( $p<0.001$ ). Kontrol grubunda % 80 böbrek mezengial matriks artışı görülmemiştir. Buna karşın 0,6 J; 0,8 J ve 1,0 J gruplarının tamamında grade 1 ve üzeri; 1,2 J ve 1,4 J gruplarında tüm sıçanlarda grade 2 ve üzeri mezengial matriks artışı görülmüştür. Böbrek tübül yaralanma derecesine göre travma grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ( $p<0.001$ ). Kontrol grubunda % 80 böbrek tübül yaralanması görülmemiştir. Buna karşın 0,6 J grubunda % 67 grade 1 yaralanma; 0,8 J grubunda % 67 grade 2 ve grade 3 yaralanma; 1,0 J grubunda % 83 grade 3 yaralanma; 1,2 J grubunda % 86 grade 3 yaralanma; 1,4 J grubunda % 86 grade 3 ve grade 4 yaralanma görülmüştür (Tablo 7).

Histolojik böbrek yaralanma derecesine göre mikroskopik hematüri incelendiğinde farklı gradelerdeki böbrek yaralanması ile mikroskopik hematüri değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p>0.05$ ).

Artan travma şiddetleriyle karaciğer damar ( $r=0,747$ ), karaciğer parankim ( $r=0,717$ ), dalak damar ( $r=0,624$ ), böbrek damar ( $r=0,594$ ) ve böbrek tübül ( $r=0,636$ ) yaralanma derecesinde ve böbrek mezangial matriks artışı ( $r=0,722$ ) düzeyi arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon bulunmuştur ( $p<0.001$ ).



## 5. TARTIŞMA:

Mikroskopik hematüri travma şiddetinin ve genel olarak karın içi organ yaralanmasının bir göstergesidir (11). Bizim çalışmamızda da değişik yüksekliklerden ağırlık düşürülerek künt karın travması oluşturulan sıçanlarda bu ilişki açıkça görülmektedir.

Çalışmamızda travma oluşturulduktan hemen sonra tüm sıçanlarda gözlenen, özellikle sıvı resüsitasyonuna yanıt veren ani hipotansiyon ve taşikardi beklenen bir yanıt olup, kompanse edilebilir mekanizmalarla açıklanabilir (19). Letal ve subletal travma şiddetlerinin belirlenmesi sırasında sıçanlarda arrest olmadan önce gözlenen hipotansiyon, bradikardi ve nabız basıncındaki düşme muhtemelen kanamaya sekonder gelişen masif hemorajik şoka bağlıdır. İnsanlarda da dekompanse hemorajik şokta; hipoperfüzyona bağlı belirgin hipotansiyon, bradikardi ve nabız basıncında daralma görülmektedir. Bu özellikle son dönem (klas 4) kanamalarda (kan volümünün % 40'dan fazla azalması) daha belirgindir (85).

Daha önce tanımlanmamış KKT sıçan modeli çalışmamızda kullanılmıştır. Bu model Ranghavadran ve ark.'nın yaptığı sıçan künt göğüs travma modelinin modifiye edilmiş bir şekli olup değişik yüksekliklerden standart ağırlığın karın üzerine düşürülmesi sonucu oluşturulmuştur (80).

Çalışmamızda travma şiddeti arttıkça laparotomide makroskopik olarak karın içi kanama ve solid organ yaralanmaları, içi boş organ perforasyonu insidansı arttığı saptanmıştır. Özellikle 1,0 J ve üzerindeki travma şiddetlerinde



sıçanların tamamına yakınında karın içi kanama ve solid organ yaralanması ve/veya içi boş organ perforasyonu görülmüştür (grade 2 ve üzeri yaralanma). Travma şiddetinin artması ile karın içi organ yaralanma şiddeti artmaktadır ve bu bulgu literatür bilgileriyle uyumludur.

Histolojik olarak karaciğer yaralanması değerlendirildiğinde kontrol grubunda bir sıçanda grade 1 damar yaralanması hariç, diğer hiçbir sıçanda damar veya parankim yaralanma bulgusu görülmemiştir. Travma şiddeti arttığında özellikle 1,2 J ve 1,4 J gruplarında hem karaciğer damar yaralanma şiddeti hem de parankimal hücre hasarı belirgin olarak artmıştır. Artan travma şiddetlerinde gruplar arasında belirgin olarak anlamlı istatistiksel fark bulunmuştur. Bu bulgulara göre artan travma şiddetlerinde karaciğer damar ve parankim hasarı da artmıştır ve KKT modelimizde karaciğer yaralanması yönünden istenilen düzeyde ve artan travma şiddetleriyle korele yaralanma oluşturulabilmiştir.

1,2 J altı travmalarda tamamına yakın grade 1 dalak damar yaralanması görülürken, subletal doz olan 1,4 J grubunda % 85 grade 2 ve üzeri dalak damar yaralanması görülmüştür. 1,4 J grubu ile diğer gruplar arasında belirgin olarak istatistiksel anlamlı fark saptanmıştır . Sıçanlarda karın içi organların anatomik yerleşimi itibariyle dalak; karaciğer ve böbreğe göre daha iyi korunan, karında sol sırt bölgesinde yerleşimli; hacim itibariyle yassı ve uzun bir organdır. Bu nedenle insanlarda KKT'de dalak % 30-40 oranında yaralanmayla en sık yaralanan organ olmasına karşın bizim modelimizde sadece yüksek veya subletal travma şiddetlerinde belirgin dalak yaralanması görülmüş olabilir. Bu sebeple KKT'ye ikincil izole dalak yaralanmalarının inceleneceği çalışmalarda 1,4 J'e yakın

travma şiddetlerinde travma oluşturularak dalak yaralanmasının incelenmesi daha uygun olabilir. Bu çalışmada artan travma şiddetlerinde travma şiddeti ile korele olarak artan dalak yaralanması oluşturulabilmiştir.

Böbrek yaralanması histolojik incelemelerinde kontrol grubunda bir sıçan hariç, hiçbirinde böbrek yaralanması görülmemiştir. Buna karşın artan travma şiddeti ile böbrek damar yaralanması, böbrek mezangial matriks artışı ve böbrek tübül yaralanması artmıştır. Gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmıştır. Böbrek yaralanmaları damarlar, mezenşim ve tübül hasarı yönünden tek tek incelenecek olursa düşük travma düzeylerinde böbrek dokusunda kanama odakları görülürken; mezangial matriks artışı ve tübül yaralanması için daha yüksek travma şiddetleri gerektiği sonucuna varılabilir. Bu böbreğin morfolojik yapısı ile ilişkili olup damarsal yapıların böbreğin tamamında yaygın ve geniş olarak dağılmasına karşın, böbrek tübüllerinin korteks iç kesimlerinde ve medulla bölgesinde olması ve böbrek matriksi ile daha iyi korunması ile ilişkilidir. Bu nedenle böbrek korteks kısmı, künt travmalar karşısında visko-elastik özelliği nedeniyle öncelikli olarak etkilenmektedir (86). Genel olarak böbrek yaralanma düzeylerine bakıldığında 0,6 J ve 0,8 J gruplarında çoğunlukla grade 1 ve grade 2 yaralanma görülürken; 1 J ve üzerindeki travma şiddetlerinde grade 3 ve grade 4 yaralanmalar belirgin olarak artmıştır.

Artan travma şiddetleriyle karaciğer, dalak ve böbrek yaralanma düzeyindeki artış arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptanmıştır. İnsanlarda da KKT şiddetindeki artış ile izole ve/veya çoklu sistem ölümcül organ yaralanmaları artmaktadır. Örneğin motorlu araç kazalarında aracın hızının

artmasıyla veya yüksekten düşme vakalarında düşme yüksekliğindeki artış ile ölümcül ve çoklu sistem organ yaralanma insidansı artmaktadır (87).

Bu bulgulara göre daha önce denenmemiş olan KKT modelimizde, insanlardakine benzer şekilde, artan travma şiddetlerinde karın içi organ yaralanması da artmaktadır. Dolayısıyla bu model KKT sonrasında oluşan karın içi organ yaralanmalarının inceleneceği ileriki çalışmalar ve bizim deneylerimiz için uygun bir model olduğunu düşünüyoruz. Ancak bu sonuçlar değişik travma şiddetlerinin karaciğer, dalak veya böbrek dokusunda yapacağı net yaralanmayı belirlemek için yeterli ve uygun değildir. Çünkü travma değişik dokularca değişik miktarda absorbe edilmektedir (12). Bu modelde lokalize travmadan ziyade genel bir karın travması oluşturulmuştur. Karın içi organlardan birisindeki özel bir yaralanmanın incelenmesi amaçlanan çalışmalar için bu model uygun değildir. Bu çalışmalar için uygulanacak travma şiddetinin incelenecek organda yapacağı yaralanma düzeyinin daha net belirlenmesi gereklidir.

Çalışmamızda künt travmanın karın içi organlar üzerindeki akut etkileri incelenmiştir. Ancak subakut ve kronik dönemde organlarda oluşacak değişiklikler ve doku tamir mekanizmalarının etkileri yönünden daha kapsamlı çalışmaların yapılması gereklidir.

Taylor ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada hematüri miktarı arttıkça anormal BT sonuçlarının, ciddi yaralanmaların, çoklu organ yaralanmalarının, renal yaralanmaların ve açık cerrahi girişim ihtiyacının arttığı ve bunun istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada, hematüri miktarının üriner



sistem dışı ve çoklu organ yaralanması ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (12). Çalışmamızda da kontrol ve 0,6 J gruplarında hemen hemen hiç mikroskopik hematüri görülmezken daha yüksek travma şiddetlerinde belirgin mikroskopik hematüri görülmüştür. İstatistiksel olarak 0,8 J ve üzerindeki gruplarda görülen hematüri miktarı birbirinden anlamlı olarak farklı olmamasına karşın, kontrol ve 0,6 J gruplarından anlamlı olarak yüksektir. Travma şiddeti arttıkça ve özellikle subletal düzeylere yaklaşıldığında; düşük travma şiddetlerine göre mikroskopik hematüri miktarı artmaktadır. Çalışmamızdaki bu sonuçlar Taylor ve ark.'nın yaptığı çalışma sonuçlarını destekler niteliktedir. Bu nedenle mikroskopik hematüri saptanan çoklu travma vakalarında yeterli düzeyde hikaye alınamıyor veya travma mekanizması bilinmiyorsa bu hastaların yüksek enerjili bir travmaya maruz kaldığından şüphelenilmeli ve çoklu organ yaralanması yönünden dikkatli bir şekilde tetkik edilmelidir.

Literatürde künt travma sonrasında hematürinin karın organ yaralanmasının bir göstergesi olduğuna dair yayınlar vardır (12,13). Knudson ve ark.'nın yaptığı çalışmada mikroskopik hematüri ile birlikte hastanın başvuru sırasında şok bulguları da mevcut ise karın içi organ yaralanma insidansının % 29 olduğu ve hematürinin hem renal hem de ekstrarenal karın içi organ yaralanması için bir belirteç olarak kabul edilebileceği belirtilmiştir (11).

KKT'de karın yaralanmalarının birçoğu gizli kalmakta ve çoklu travma ile acil servise başvuran ve başvuru anında hiçbir karın muayene bulgusu olmayan hastaların yaklaşık üçte biri acil laparotomiye ihtiyaç duymaktadır (88). Travma hastalarında mortalite ve morbiditeyi artıran en önemli faktörlerden birisi de bu



hastalarda karın yaralanmalarının saptanamaması veya yeterince bu yönden tetkik edilmemesidir (89). Çalışmamızda laparotomi bulgularına göre grade 2 ve üzeri yaralanma görülen sıçanlardaki mikroskopik hematüri miktarı, karın içi yaralanma görülmeyen ve/veya grade 1 yaralanma görülen sıçanlardakinden daha fazladır ve bu istatistiksel olarak anlamlıdır. Mee ve ark.'nın yaptığı 10 yıllık ileriye dönük bir çalışma sonuçlarına göre mikroskopik hematüri saptanan stabil hastalarda başvuru anında veya sonrasında şok bulgularının gözlenmesi veya karın içi organ yaralanma şüphesi olması durumunda mutlaka karın içi organ yaralanmasına yönelik görüntüleme yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır (90). Benzer şekilde Hardeman ve ark.'nın yaptığı çalışmada karın içi yaralanmayı kuvvetle düşündüren bulgu veya yaralanma mekanizması olan hastalarda, renal yaralanma yönünden görüntüleme tetkiklerinin yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır (91).

Hematürinin yalnız başına abdominal görüntüleme için bir endikasyon olup olmadığı genel olarak tartışmalıdır (12). Günümüzde halen hematüri saptanan hastalarda acil objektif abdominal değerlendirme testleri (BT, DPL veya laparotomi) endikasyonları standardize edilememiş ve farklı merkezlerde farklı protokoller uygulanmaktadır (11). Çalışmamızda mikroskopik hematüri miktarının artması ile karın içi organ yaralanmasının arttığı görülmüştür. Bu nedenle mikroskopik hematüri saptanan hastalarda sadece renal değil ekstrarenal karın içi organ yaralanması olabileceği için hasta eğer stabil ise ileri görüntüleme metotları (öncelikle karın BT) ile tetkik edilmesi gereklidir. Stabil olmayan hastalarda ise laparotomi eşiği düşük tutulmalıdır.

Dalak, KKT sonrasında % 30-40 oranında yaralanmayla en sık yaralanan organdır(66). Karaciğer KKT sonrasında % 10-20 oranında yaralanmakta olup bu yaralanmaların birçoğuna diğer karın içi organ yaralanmaları eşlik etmektedir (7). Trooskin ve ark.'nın KKT'li hastalarda yaptığı bir çalışmada bilinci açık, hematüri saptanan ve acil laparotomiye alınan hastaların % 11'inde ürogenital yaralanma saptanırken, % 89'unda karaciğer ve dalak başta olmak üzere diğer karın içi organ yaralanmalarının bulunduğu belirtilmiştir (92). Taylor ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada ise hematüri bulunan çocuklarda en sık yaralanma görülen organın böbrek veya mesane (%26) değil, dalak (%37) ve karaciğer (%33) olduğudur. Bu çalışmada hematüri miktarının artması ile dalak yaralanmasının anlamlı olmasına rağmen karaciğer yaralanmasının istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur. Bunun sebebi travmanın değişik dokularca değişik miktarda absorbe edildiği ve sağ böbreğin sola göre karaciğer tarafından daha fazla korunduğu şeklinde yorum yapılmıştır (12). Bizim çalışmamızda histolojik olarak karaciğer ve dalak yaralanma düzeyleri ile mikroskopik hematüri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Bunun sebebi sıçanlarda karaciğer ve dalağın fizyolojik ve morfolojik özellikleri insana çok benzemesine rağmen anatomik olarak yerleşimleri ve şekillerinin farklı olması olabilir. Sıçanlarda dalak daha arka tarafta yerleşimli ve ince uzun bir yapıdadır. İnsan dalağına göre daha iyi korunmaktadır. Karaciğer ise insanlardakinden farklı olarak daha fazla loblu bir yapıda ve vücuduna oranla insanınkinden daha büyüktür.

Ciddi karın travması olan hastaların yaklaşık % 10'unda renal yaralanma bulunmaktadır (93). Majör renal yaralanması olan hastalarının çoğunda ek

yaralanmalar, karına veya göğüse şiddetli darbe veya ciddi akselerasyon-deselasyon yaralanmaları görülmektedir (94). Hematüri çok uzun süredir üriner sistem yaralanmasının güvenilir bir göstergesi olarak görülmektedir (11). Ancak literatürde özellikle hipotansiyon saptanmayan mikroskopik hematüri künt travma hastalarında herhangi bir renal görüntülemenin yapılmasına gerek olmadığını belirten birçok yayın mevcuttur (91, 95-97). Bizim çalışmamızda histolojik olarak böbrek damar ve tübül yaralanması ve mezengial matriks artışı ile mikroskopik hematüri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır.

Mikroskopik hematüri ile histolojik olarak karaciğer, dalak veya böbrek yaralanması arasında bir ilişki saptanmaması, literatür ile birlikte değerlendirildiğinde mikroskopik hematüri izole bir organ yaralanmasını göstermemektedir. Ancak hematüri yüksek travma şiddetinin bir göstergesidir. Bu nedenle hematüri saptanan KKT hastaları daha dikkatli değerlendirilmelidir. Hematürinin saptanmasının kolay ancak önemli bir bulgu olduğu unutulmamalıdır.

## 6. SONUÇLAR:

Travma tüm dünyada üretken yaş grubunda en sık ölüm sebebidir (6). Bu nedenle travmalarda yaralanma mekanizmalarının, sonuçlarının ve tedavi girişimlerinin insan hayatı üzerindeki etkilerini anlamak çok önemlidir. Bunları anlamak için çok çeşitli canlı ve cansız modeller geliştirilmiştir.

Bizim geliştirdiğimiz KKT sıçan modelinde letal travma şiddeti 1,6 J ve subletal maksimal travma şiddeti 1,4 J'dür. Bu model KKT sonrasında oluşan genel karın içi organ yaralanmalarının incelenmesi için uygun bir modeldir. Ancak karın içi izole organ yaralanmalarının incelenmesi için uygun bir model değildir ve bunun için daha kapsamlı çalışmalar yapılmalı veya değişik modeller geliştirilmelidir.

Mikroskopik hematüri travma hastalarında önemli ve dikkat edilmesi gereken bir bulgudur. Mikroskopik hematüri görülen çoklu travma vakalarında travma mekanizması bilinmiyor veya travma hakkında yeterli bilgi alınamıyor ise hastanın yüksek enerjili bir travmaya maruz kaldığı düşünülmelidir. Bu olgular çoklu sistem yaralanması yönünden dikkatlice değerlendirilmeli ve tetkik eşiği düşük tutulmalıdır.

Mikroskopik hematüri saptanan hastalarda, karın içi organ yaralanması olabileceği göz önüne alınmalı ve hasta stabil ise ileri görüntüleme metodları (öncelikle karın BT) ile tetkik edilmelidir. Stabil olmayan hastalarda ise laparotomi eşiği düşük tutulmalıdır. Bu sayede KKT hastalarında mortalite ve morbidite oranları azaltılabilir.



## 7. KAYNAKLAR:

1. John Marx. JA. Abdominal Trauma. Rosen's Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice 5th edition. Missouri USA: Mosby, Inc.; January 15, 2002. p. 415-36.
2. Ong CL. PD., Chan ST.,. Abdominal trauma--a review. Singapore Medical Journal. 1994;35(3):269-70.
3. Sampson MA. Computed tomography whole body imaging in multi-trauma: 7 years experience. Clinical Radyology. 2006;61:365-9.
4. Röhl B. Whole-body multislice computed tomography of patients after poly-trauma: abdominal injuries. Rofo. 2005;177: 1641-8.
5. Freeark RJ. Abdominal Trauma. Rhoads Textbook of surgery. Philadelphia: J.B. Lippincott; 1976. p. 239-50.
6. John A. Marx. Abdominal Trauma. Rosen's Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice 5th edition. Missouri USA: Mosby, Inc.; 2002. p. 415-36.
7. Walter Mauritz., Patric Weninger. Multislice computed tomography in blunt abdominal trauma. Trauma. 2007;9(3):9:195-212.
8. Mahoney EJ. Isolated brain injury as a cause of hypotension in the blunt trauma patient. Journal of Trauma. 2003;55:1065.
9. Brown CK., Dunn K., Wilson K. Diagnostic evaluation of patients with blunt abdominal trauma: A decision analysis. Academic Emergency Medicine. 2000;7: 385.

10. Asimow AW. Value of point-of-care blood testing in emergent trauma management. *Journal of Trauma*. 2000;48: 1101.
11. Kunudson Margeret M. Hematuria as a Predictor of Abdominal Injury After Blunt Trauma. *The American Journal of Surgery*. 1992;482-6.
12. Taylor GA. Hematuria: a marker of abdominal injury in children after blunt trauma. *Ann Surg*. 1988;688-93.
13. Hakim A. Hematuria as an indicator of abdominal injury in children. *Journal of Urology*. 1991;286.
14. Common Childhood Injuries and Poisoning. *Journal* [serial on the Internet]. 2008 Date: Available from:  
<http://www.lpch.org/DiseaseHealthInfo/HealthLibrary/poison/glossary.html>.
15. CDC Injury Fact Book. Atlanta, Georgia: Centers for Disease Control and Prevention; 2006 (November).
16. Anglen Jeffrey O. New measurements and new technology. *Orthopaedic Knowledge Update Trauma 3*. America: American academy of orthopaedic surgeons; 2005. p. 11.
17. Joseph A. Salomone. Abdominal Trauma, Blunt. *emedicinecom*; 2007.
18. Mann NC., Mullins RJ., MacKenzie EJ. Systematic review of published evidence regarding trauma system effectiveness. *Journal of Trauma*. 1999;47: S25.
19. Edward E. Cornwell. Initial Approach To Trauma. *Emergency Medicine : A Comprehensive Study Guide*. Chicago: The McGraw-Hill Companies, Inc.; 2004. p. 1537-42.

20. Advanced Trauma Life Support for Doctors, Instructor Course Manual 6th Edition. Chicago: American Collage of Surgeons; 1997 Contract No.: Document Number 1.
21. Rozycki GS., Ochsner MG., Frankel HL. A prospective study of surgeon-performed ultrasound as the initial diagnostic modality for injured patient assessment. *Journal of Trauma*. 1995;39: 492.
22. McKenney GS., Ochsner MG., Schmidt JA. Can ultrasound replace dignostic peritoneal lavage in the assessment of blunt trauma? *Journal of Trauma*. 1994;37: 439.
23. Chui WC. Determining the need for laparotomy in penetrating torso trauma: A prospective study using triple-contrast enhanced abdominopelvic computed tomography. *Journal of trauma*. 2001;51: 860.
24. Prall JA. Early definitive abdominal evaluation in the triage of unconscious normotensive blunt trauma patients,. *Journal of Trauma*. 1994;37: 792-7.
25. C. Gene Cayten. *Abdominal Trauma. Principles and Practice of Emergency Medicine*: Lippincott, Williams & Wilkins; 1999. p. 256-65.
26. Clinical Policy: Critical issues in the evaluation of adult patients presenting to the emergency department with acute blunt abdominal trauma;; 2004
27. Davis JJ., Cohn I., Nance FC. Diagnosis and management of blunt abdominal trauma. *Annals of Surgery*. 1976;183: 672.
28. Kristine L. Eckert. Penetrating and Blunt Abdominal Trauma. *Critical Care Nursing Quarterly*. 2005;28: 41-59.

29. A. Mackersie. Intraabdominal injury following blunt trauma. *Arch Surg.* 1989;809-13.
30. Paul LO Broos., Herbert Guttermann. Actual Diagnostic Strategies in Blunt Abdominal Trauma. *European Journal of Trauma.* 2002;2: 64-74.
31. McAnena OG., Moore EE., Marcx JA. Initial evaluation of the patient with the blunt abdominal trauma. *Surgical Clinics of North America.* 1970;70: 495-515.
32. Livingstone DH. Admission or observation is not necessary after a negative abdominal computed tomographic scan in patients with suspected blunt abdominal trauma: Results of a prospective, multi-institutional trial. *Journal of Trauma.* 1998;44: 273.
33. Lin BC. Management of blunt major pancreatic injury. *Journal of Trauma.* 2004;56: 774.
34. Mahoney EJ. Isolated brain injury as a cause of hypotension in the blunt trauma patient. *Journal of Trauma.* 2003;55: 1065.
35. Boulanger BR., McLellan BA. Blunt abdominal trauma. *Emergency Medicine Clinics of North America.* 1996;14: 151-71.
36. Jennifer L Isenhour., John Marx. Advances in Abdominal Trauma. *Emergency Medicine Clinics of North America.* 2007;25: 713-33.
37. Greenfield RH., Bessen H., Henneman PL. Effect of crystalloid infusion on hematocrit and intravascular volume in healthy nonbleeding subjects. *Annals of Emergency Medicine.* 1989;18: 51-5.



38. Takishima T. Serum amylase level on admission in the diagnosis of blunt injury to the pancreas: Its significance and limitations. *Annals of Surgery*. 1997;226: 70.
39. Holmes JF. Identification of children with intra-abdominal injuries after blunt trauma. *Annals of Emergency Medicine*. 2002;39:500.
40. Sloan EP. Toxicology screening in urban trauma patients: Drug prevalence and its relationship to trauma severity and management. *Journal of Trauma*. 1995;29: 1647.
41. Broos PLO., Romens PM., Charlier H. Traumatic rupture of the diaphragm. Review of 62 successive cases. *International Surgery*. 1989;74: 88-92.
42. Bouwman DL., Weaver DW., Walt AJ. Serum amylase and its isoenzyme – a clarification of their implications in trauma. *Journal of Trauma*. 1984;24: 573-8.
43. Hill AC., Schechter PW., Trunkley DD. Abdominal trauma and indications for laparotomy. *Trauma*. Norwalk: Appleton & Lange; 1988. p. 401-39.
44. McAnena OG., Moore EE., Marcx JA. Initial evaluation of the patient with the blunt abdominal trauma. *Surgical Clinics of North America*. 1970;70: 495-515.
45. Espinoza R., Rodriguez A. Traumatic and nontraumatic perforation of hollow viscera. *Surgical Clinics of North America*. 1997;77: 1291.
46. Boulanger RB., Rozycki G., Rodriguez A. Sonographic assessment of traumatic injury. *Surgical Clinics of North America*. 1999;79: 1297-316.

47. Fry WR. Ultrasonographic examination of wound tracts. *Archives of Surgery*. 1995;130: 605.
48. Dorlich MO. 2 576 ultrasounds for blunt abdominal trauma. *Journal of Trauma*. 2001;50: 10.
49. Smith RS. Institutional learning curve of surgeon-performed trauma ultrasound. *Archives of Surgery*. 1998;133: 1254.
50. Henderson SO., Sung J., Mandavia D. ,. Serial abdominal ultrasound in the setting of trauma. *Journal of Emergency Medicine*. 2000;18:79.
51. Miller MT. Not so fast. *Journal of Trauma*. 2003;54: 2.
52. Fakhry SM. Relatively short diagnostic delays (<8 hours) produce morbidity and mortality in blunt small bowel injury: An analysis of time to operative intervention in 198 patients from a multicenter experience. *Journal of Trauma*. 2000;48: 408.
53. Root HD. Diagnostic peritoneal lavage. *Surgery*. 1965;57: 633.
54. Marx JA. Peritoneal procedures. *Clinical Procedures in Emergency Medicine*, 3rd Edition. Philadelphia: WB Saunders; 1997.
55. Fang JF. Small bowel perforation: Is urgent surgery necessary? *Journal of Trauma*. 1999;47: 515.
56. Hanneman PL. Diagnostic peritoneal lavage: Accuracy in predicting necessary laparotomy following blunt and penetrating trauma. *Journal of Trauma*. 1990;30: 1345.
57. Mendez C., Gubler K., Maier RV.,. Diagnostic accuracy of peritoneal lavage in patients with pelvic fractures. *Archives of Surgery*. 1994;129: 477.

58. Stephan DJG. Early detection of arterial bleeding in acute pelvic trauma. *Journal of Trauma*. 1999;47: 638.
59. Haan JM. Splenic embolization revisited: a multicenter review. *Journal of Trauma*. 2004;56: 542.
60. Hauser CJ. Prospective validation of computed tomographic screening of the thoracolumbar spine in trauma. *Journal of Trauma*. 2003;55: 228.
61. Peng MY. CT cystography versus conventional cystography in evaluation of bladder injury. *American Journal of Roentgenology*. 1999;173: 1269.
62. Thaemert BC., Cogbill TH., Lambert PJ.,. Nonoperative management of splenic injury: Are follow-up com-puted tomographic scans of any value?. *Journal of Trauma*. 1997;43: 748.
63. Sivit CJ., Eichelberger MR. CT diagnosis of pancreatic injury in children: Significance of fluid separating the splenic vein and the pancreas. *American Journal of Roentgenology*. 1995;165: 921.
64. Marx JA. So what's a little free fluid?. *Academy of Emergency Medicine*. 2000;7: 383.
65. Stanford RE. Oral contrast solution and computed tomography for blunt abdominal trauma: A randomized study. *Archives of Surgery*. 1999;134: 622.
66. Novelline RA. Helical CT of abdominal trauma. *Radiology Clinics of North America*. 1999;37: 591-612.

67. Myers JG. Blunt splenic injuries: Dedicated trauma surgeons can achieve a high rate of nonoperative success in patients of all ages. *Journal of Trauma*. 2000;48: 801.
68. David S Howes., Mark P. Bogner. Hematuria and Hematospermia. *Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide 6th Edition*. Chicago: McGraw-Hill Companies; 2004. p. 625-9.
69. Sutton JM. Evaluation of hematuria in adults. *JAMA*. 1990;263: 2475.
70. Feld LG., Waz WR., Perez LM., Joseph DB., Hematuria: An integrated medical and surgical approach. *Pediatric Clinics of North America*. 1997;44: 1191.
71. Carrie Gordon., F. Bruder Stapleton. Hematuria in adolescents. *Adolescent Medicine Clinics*. 2005;16: 229-39.
72. Edward J Yun., Maxwell V.Meng, Peter R Carroll., Evaluation of the patient with hematuria. *The Medical Clinics of North America*. 2004;88: 329-43.
73. J.D. McAndrew. Radiographic evaluation of renal trauma: evaluation of 1103 consecutive patients. *British Journal of Urology*. 1994;352-4.
74. David P. Sklar. Incidence and magnitude of catheter-induced hematuria. *The American Journal of Emergency Medicine*. 1986:14-6.
75. Paramjit S. Chandhoke. Detection and significance of microscopic hematuria in patients with blunt renal trauma. *The Journal of Urology*. 1988:16-8.



76. Guice K. Hematuria after blunt trauma: when is pyelography useful? *Journal of Trauma*. 1983:305.
77. Fortune J.B.. Emergency intravenous pyelography in the trauma patient. A reexamination of the indications. *Archives of Surgery*. 1985:1056.
78. Reed R. Lawrence. *Blunt Trauma Models*. Surgical Research. Illinois: Academic Press; 2001. p. 347-56.
79. Jaffin JH. ML, Kinney RC., Cunningham JA., Moritz DM., Kraimer JM., Graeber GM., Moe JB., Salander JM.,. A laboratory model for studying blast overpressure injury. *Journal of Trauma*. 1987:27(4), 349–56
80. Krishan Raghavendran. A rat model for isolated bilareta lung contusion from blunt chest trauma. *Anesthesia and Analgesia*. 2005:1482-9.
81. Dawson JM., Khmelniker B.V., McAndrew MP.,. Analysis of the structural behavior of the pelvis during lateral impact using the finite element method. *Accid Anal Prev* 1999:31(1–2), 109–19
82. Pearlman MD., Viano D. Automobile crash simulation with the first pregnant crash test dummy. *Am J Obstet Gynecol*. 1996:175 (4 Pt 1), 977–81
83. Koji Hara R., Adron Harris. The Anesthetic Mechanism of Urethane: The Effects on Neurotransmitter-Gated Ion Channels. *Anesthesia Analgesia*. 2002:94:313–8.
84. Donald D. Koblin. Urethane: Help or Hindrance? *Anesthesia Analgesia*. 2002:94:241–2

85. Manning E. James. Fluid and Blood Resuscitation. *Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide*. Chicago: The McGraw-Hill Companies, Inc.; 2004. p. 225-31.
86. KU Schmitt. J. Snedeker. Kidney Injury: An Experimental Investigation of Blunt Renal Trauma. *The Journal of TRAUMA*. 2006;60:880-4.
87. Susan L Gin-Shaw, Robert C. Jorden. *Multiple Trauma*. *Rosen's Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice* 5th edition. Missouri USA: Mosby, Inc.; 2002. p. 242-56.
88. Craig A. Meek. What Test for Blunt Abdominal Trauma. *Principles and Practice of Emergency Medicine* 4th edition: Lippincott, Williams and Wilkins; 1999. p. 182.
89. Davis JW. An analysis of errors causing morbidity and mortality in a trauma system: a guide for quality improvement. *J Trauma*. 1992;660-6.
90. Mee Sharron L. Radiographic assessment of renal trauma: a 10-year prospective study of patient selection. *The Journal of Urology*. 1989;1095-8.
91. Stephan W. Hardeman. Blunt urinary tract trauma: Identifying those patients who require radiological diagnostic studies. *The Journal of Urology*. 1987;99-101.
92. Z. Trooskin Stanley. Peritoneal lavage in patients with normal mentation and hematuria after blunt trauma. *Surgery gynecology and obstetrics*. 1985;145-7.
93. Smith JK., Kenney PJ. Imaging of renal trauma. *Radiology Clinics of North America*. 2003;41: 1019-35.

94. Herschorn S. Evaluation and Treatment of Blunt Renal Trauma. *The Journal of Urology*. 1991:274-7.
95. Eastham JA., Wilson TG. Radiographic evaluation of adult patients with blunt renal trauma. *Journal of Urology*. 1992:148: 266-7.
96. Nicolaisen G.S. Renal trauma: re-evaluation of the indications for radiographic assessment. *Journal of Urology*. 1985:183.
97. Kisa E., Schenk WG. Indications for emergency intravenous pyelography in blunt abdominal trauma: a reappraisal. *Journal of Trauma*. 1986:26: 1086-89.

## 8. ÖZET:

Travmatik yaralanmaların büyük bir çoğunluğu künt travma şeklindedir ve bunlarda en sık yaralanma mekanizması motorlu araç kazaları ve düşmelerdir. Künt travmalar sonucunda baş ve ekstremiteler yaralanmaları daha sık görülmesine rağmen karın travmaları potansiyel olarak daha ölümcül olabilmektedir. Yanlış veya gecikmiş tanı karın yaralanmalarında en ciddi mortalite ve morbidite sebebi olarak güncelliğini korumaktadır. Bu nedenle KKT olan hastalara organize, bilinçli ve belli algoritmalar çerçevesinde yaklaşım şarttır. Anahtar klinik belirtilerin saptanması ve uygun tanısal testlerin geç kalınmadan yapılması; mortalite ve morbiditeyi belirgin bir şekilde etkilemektedir.

KKT olan hastalarda mikroskopik hematüri önemli bir bulgudur. Ancak literatürde mikroskopik hematürinin karın içi ekstrarenal organ yaralanması için bir belirteç olup olmadığı ve KKT'de karın görüntüleme algoritmaları içindeki yeri konusunda çelişkili bilgiler mevcuttur.

Çalışmamızda daha önce tanımlanmamış bir KKT sıçan modeli oluşturularak, subletal dozlardaki KKT sonucunda ekstrarenal karın içi organ yaralanması ile hematüri arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Yapılan deneyler sonucunda öncelikle letal ve subletal maksimal karın travma şiddetleri belirlenmiştir. Buna göre sıçanlar gruplara ayrılarak subletal çarpma şiddetlerinde KKT oluşturulmuştur. Sıçanlarda farklı travma şiddetlerindeki, makroskopik laparotomi bulguları, histopatolojik karaciğer, dalak ve böbrek yaralanmaları ve mikroskopik hematüri miktarları belirlenmiştir.



Artan travma şiddetleri ile karaciğer, dalak ve böbrekteki yaralanma düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon olduğu bulunmuştur. Bu sonuca göre geliştirdiğimiz bu model KKT’de genel organ yaralanmaları ile ilgili yapılacak çalışmalar ve bizim çalışmamız için uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Travma şiddeti ve makroskopik laparotomi bulgularıyla mikroskopik hematüri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmasına karşın, histopatolojik olarak karaciğer, dalak ve böbrek yaralanmalarıyla mikroskopik hematüri arasında istatistiksel anlamlı ilişki bulunmamıştır.

Sonuçta mikroskopik hematüri yüksek travma şiddetinin bir göstergesi olarak kabul edilebilir ve makroskopik intraabdominal organ yaralanma şiddetiyle ilişkilidir. Bu bulgular literatür ile uyumludur.

Mikroskopik hematüri saptanan KKT’li hastalarda; hasta stabil ise ileri abdominal görüntüleme metodları (öncelikle karın BT) ile tetkik edilmeli ve karın içi organ yaralanması yönünden hasta dikkatlice değerlendirilmelidir. Hasta stabil değilse laparotomi eşiği düşük tutulmalıdır. Bu sayede KKT’ye bağlı mortalite ve morbidite oranları azaltılabilir.

Anahtar Kelimeler: Künt karın travması, mikroskopik hematüri, sıçan modeli

## 9. SUMMARY:

Blunt trauma accounts for majority of traumatic injuries, with motor vehicle crashes representing the most common mechanism of injury. Head and limb injuries occur most frequently; however, injury to the abdomen can be potentially life threatening. Missed or delayed diagnoses remain the most serious pitfalls in the management of abdominal injuries. Because of this management of abdominal trauma should be approached in an organized, vigilant, and knowledgeable manner. Reliance on key clinical features and the timely use of diagnostic procedures tremendously alter morbidity and mortality.

Microscopic hematuria is an extremely important sign in blunt abdominal trauma patients. Controversies still exist on literature whether microscopic hematuria is a sign of intraabdominal extrarenal organ injury or not and the place of microscopic hematuria in the radiographic assessment of blunt abdominal trauma patients.

In our study blunt abdominal trauma rat model is developed which have not been studied before. We aimed to define the relation between microscopic hematuria and extrarenal intraabdominal organ injury by performing sublethal blunt abdominal trauma on this model.

In our experiments firstly we defined lethal and sublethal maximal intensity of impact energy for abdominal trauma. After that the rats were separated into groups according to the sublethal impact energy that will be applied. Blunt abdominal trauma induced by dropping standard mass. Macroscopic

laparotomy findings, histopathologic liver, spleen and renal injury grades and microscopic hematuria levels were recorded in these groups.

It is found that there is statistically significant correlation between trauma intensity and histopathologic liver, spleen and renal injury grades. According to this finding we concluded that the rat model herein is suitable for our study and the future studies on organ injuries due to blunt abdominal trauma.

Statistically significant relation between microscopic hematuria and severity of abdominal trauma has been found. That is also true for microscopic hematuria and macroscopic laparotomy grades. But there is no association between the degree of microscopic hematuria and histopathologic liver, spleen and renal injury grades.

As a result microscopic hematuria could be accepted as predictor of the severity of trauma and macroscopic intraabdominal organ injury. This finding is consistent with the literature.

Based on our study we recommend abdominal imaging (primarily abdominal computed tomography) and attentive assessment for intraabdominal organ injury in stable blunt abdominal trauma patients with hematuria. Laparotomy cut-off point must be lowered for unstable blunt abdominal trauma patients with hematuria. With these the morbidity and mortality rates of blunt abdominal trauma could be decreased.

Key Words: Blunt abdominal trauma, microscopic hematuria, rat model

## 10. ÖZGEÇMİŞ

**Ad ve Soyad:** Mehmet Akif KARAMERCAN

**Doğum Yeri ve Tarihi:** 17.12.1976 KAYSERİ

**Adres:** Çukurambar Mah. 441. Sok. No: 11/5 Balgat/ANKARA

**İş Adresi:** Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp A.D. Beşevler/ANKARA

**İş Telefonu:** 0 312 2025517

**E-Mail:** makaramercan@yahoo.com

**Öğrenim Durumu:** Hacettepe Üniversitesi Tıp (İng) Fakültesi (1994-2001)

Malatya Fen Lisesi (1991-1994)

Kayseri Sami Yangın Anadolu Ticaret Lisesi (1987-1991)

**Yabancı Dil:** İngilizce

### Yayımlar:

#### i. Yurt Dışı Yayınlar

1. Aygencel G, **Karamercan M**, Ergin M, Telatar G. Review of traffic accident cases presenting to an adult emergency service in Turkey. Journal of Forensic and Legal Medicine 15 (2008). pp: 1-6

#### ii. Yurt İçi Yayınlar

1. **Karamercan M.A.**, Aygencel ŞG, Bildik F. Demir ve Ağır Metal Zehirlenmeleri . Demet Sağlık Bilimsel Tıp Dergisi 2005, 3(9): 11-17.



2. **Karamercan M.A.,** Çelik G., Keleş A., Demircan A. Yangın Söndürme Tüplerinin İmhası Sırasında Oluşan Karbondioksit Zehirlenmesi; 5 Olgu Sunumu. Akademik Acil Tıp Dergisi 2007, 5(4): 22-27

**Katıldığı Kurs, Seminer ve Kongreler:**

1. I. Ulusal Acil Tıp Kongresi 22-25 Ekim 2003 KONYA
2. İleri Kardiyak Yaşam Desteği Kursu (ACLS) 17-18 Aralık 2004 İSTANBUL
3. Travma ve Resusitasyon Kursu (TRK) 15-18 Mart 2005 ANKARA
4. Disiplinler Arası Toksikoloji Kongresi. 20-22 Nisan 2005, ANKARA.
5. V. Ulusal Travma ve Acil Cerrahi Kongresi. 16-20 Kasım 2005, ANTALYA.
6. Pennsylvania State University Emergency Trauma Care Course 05-10 Aralık 2005 ANKARA
7. III. Ulusal Acil Tıp Kongresi 2-6 Mayıs 2007 ANTALYA
8. Acil Serviste Yatak Başı Ultrasonografi Kullanımı Kursu - III. Ulusal Acil Tıp Kongresi 2-6 Mayıs 2007 ANTALYA
9. Deney Hayvanları Uygulama ve Etik Kursu 20-22 Haziran 2007 Gazi Üniversitesi ANKARA
10. Çocuk Acil Tıp Bahar Sempozyumu 7-8 Mart 2008 ANKARA
11. Çocuk İleri Yaşam Desteği Kursu 11-14 Mart 2008 ANKARA
12. IV. Paramedik Sempozyumu 25-27 Nisan 2008 ANKARA (Eğitimci)
13. Formula I Istanbul Grand Prix Medical Team Doctor 9-11 Mayıs 2008 İSTANBUL

14. FIA World Rally Championship Medical Team Doctor

12-15 Haziran 2008 ANTALYA

15. İleri Kardiyak Yaşam desteği Eğitici Eğitimi Kursu 20-21 Haziran 2008

İSTANBUL



# HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ

DENEY HAYVANLARI ETİK KURULU

Hacettepe 06100, ANKARA

Sayı : B.30.2.HAC.0.01.00.05/12


01...02/2007

## DENEY HAYVANLARI ETİK KURUL KARARI

**TOPLANTI TARİHİ** : 31.01.2007 ( ÇARŞAMBA )  
**TOPLANTI SAYISI** : 2007/2  
**DOSYA KAYIT NUMARASI** : 2007/3  
**KARAR NUMARASI** : 2007/3 – 2  
**YARDIMCI ARAŞTIRMACILAR** :Dr. Mehmet A. Karamercan, Dr. A. Meltem Sevgili,  
Yrd.Doç.Dr. Ahmet Demircen.  
**HAYVAN TÜRÜ ve SAYISI** : 48 adet wistar sıçan.

Üniversitemiz Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Doç.Dr. Z. Dicle Balkancı'nın araştırma yürütücüsü olduğu 2007/3 kayıt numaralı ve "*Majör Renal Yaralanması Olmayan Künt Karın Travmalı Ratlarda Mikroskopik Hematürinin Abdominal Organ Yaralanması ile İlişkisi*" konulu çalışma; Deney Hayvanları Etik Kurulu Yönergesi'ne göre uygun bulunarak onaylanmasına karar verilmiştir.


  
Prof. Dr. Attila Dağdeviren (Başkan)

  
Prof. Dr. Sevim Dalkara (Üye)

KATILMADI  
Prof. Dr. Hakan Orer (Üye)

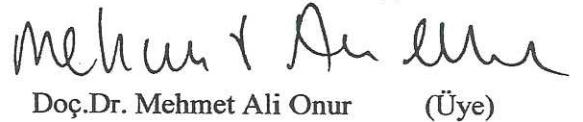
  
Prof. Dr. Sema Çalış (Üye)

Doç.Dr. Nuket Örneç Büken (Üye)  


  
Prof. Dr. Ömer Görduysus (Üye)

KATILMADI  
Doç. Dr. Nuray Er (Üye)

KATILMADI  
Doç. Dr. Kaya Yorgancı (Üye)

  
Doç. Dr. Mehmet Ali Onur (Üye)

  
Dr. V. H. Hyas Onbaşılar (Üye)

  
Avukat Oya Soyuer (Üye)

