

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
MERAM TIP FAKÜLTESİ
ÇOCUK CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

BÖBREK TRAVMALI HASTALARIN TAKİP VE TEDAVİ
SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr.Nurcan ÇOŞKUN

UZMANLIK TEZİ

KONYA, 2017

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
MERAM TIP FAKÜLTESİ
ÇOCUK CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

BÖBREK TRAVMALI HASTALARIN TAKİP VE TEDAVİ
SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr.Nurcan ÇOŞKUN

UZMANLIK TEZİ

Danışman: Prof. Dr. Adnan ABASIYANIK

KONYA, 2017

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince bana her konuda yardımcı olan deneyimlerinden faydalandığım, desteğini her zaman yanımda bulduğum Anabilim Dalı Başkanımız ve aynı zamanda danışman hocam olan değerli Prof. Dr. Adnan ABASIYANIK' a teşekkürü borç bilirim.

Uzmanlık eğitimim boyunca mesleki bilgi ve becerileri ile üzerimde büyük emekleri olan değerli hocalarım Prof.Dr. Engin GÜNEL ve Prof. Dr. Müslüm YURTÇU' ya teşekkürlerimi sunarım.

Yıllarca beraber çalıştığımız ve birlikteliğimizden büyük keyif aldığım sevgili doktor arkadaşım Dr.A.F.CANBAZ, tüm hemşirelerimize, personellerimize, sekreterlerimize, başta canım ablam ve kıymetli hemşiremiz Emine K. ŞENER olmak üzere ameliyathane ekibimize, kliniğimizde görev almış tüm çalışanlara sonsuz sevgi ve saygılarımla...

Ve, bu yüce mesleği layikiyle taşıyabilmem için gereken insani değerleri bana sevgiyle verdikleri ve hayatımın her aşamasında beni sabırla destekledikleri için aileme sonsuz minnetlerimi sunarım.

Eğitim sürecimde, bu ayrılığın dayanılmaz ağırlığına katlanıp beni sabırla bekleyen, sevgisini ve desteğini her zaman içimde hissettiğim, varlığı yaşamıma mutluluk ve başarı kaynağı olan biricik eşim Ergün ÇOŞKUN ve evimin pigmenti küçücük oğlum Göktürk ÇOŞKUN' a yürek dolusu sevgilerimle...

Ocak 2017

Dr. Nurcan ÇOŞKUN

ÖZET

BÖBREK TRAVMALI HASTALARIN TAKİP VE TEDAVİ SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ, NURCAN COŞKUN, UZMANLIK TEZİ, KONYA, 2017

Amaç: Künt karın travması nedeniyle böbrek yaralanması olan olgularda uygulanan operatif ve nonoperatif tedavilerin etkinliğini birbirleri ile karşılaştırarak ortaya koymaktır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamızda, Ocak 2005 ile Aralık 2015 tarihleri arasında künt karın travması nedeniyle Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesine başvuran, yapılan tetkiklerde böbrek yaralanması tespit edilen ve çocuk cerrahisi kliniğine yatırılıp takip ve tedavi edilen 41 olgu retrospektif olarak incelendi. Hastaların yaş ve cinsiyet gibi demografik özelliklerinin yanısıra, travma mekanizması, abdominal tomografi ile böbreklerdeki yaralanma derecesi ve ek organ yaralanmalarının olup olmadığı, hematürinin varlığı, kan transfüzyonu miktarı, hastanede kalış süresi ile birlikte operatif ve nonoperatif olarak tedavi edilen hastaların dağılımı tespit edildi. Olgular yaralanma derecesine göre hafif, orta ve ciddi olmak üzere 3 gruba ayrıldı. Grup 1; grade 1+2, grup 2; grade 3, grup 3; grade 4+5 olgulardan oluşuyordu. Ayrıca geç dönemde yapılan kontrol sintigrafisi ile böbrek fonksiyonları belirlenerek, operatif ve nonoperatif tedavinin erken ve geç dönemdeki etkinliği ve yüksek gradeli yaralanmalarda operatif ve nonoperatif tedavinin uygulanma kriterleri değerlendirildi.

Bulgular: Olguların 18'i kız (% 43,9), 23'ü erkekti (% 56,1). Hastaların ortalama yaşı 10 (1-17) idi. En sık travma nedeni trafik kazası (% 65,9) olup, olguların 16'sında (% 39) izole böbrek yaralanması varken, 25 olguda (% 61) multipl organ yaralanması mevcuttu. Olguların 8'inde grade 1, 4'ünde grade 2, 12'sinde grade 3 renal travma tespit edildi. Geriye kalan 16 olguda (12'si evre 4, 4'ü evre 5) ise ciddi renal travma belirlendi. Ciddi renal travmalı olgulardan 4'üne (% 25) cerrahi girişim uygulandı (1'ine JJ stent yerleştirilmesi, 2'sine renorafi, 1'ine pyeloplasti). Geriye kalan 12 olgu ise nonoperatif olarak tedavi edildi. Bu olgulardan ulaşılabilen 10 tanesine geç dönemde (ortalama 40 ay) yapılan MAG3 sintigrafisinde 3'ünün (% 30) yaralanan böbrekleri nonfonksiyone idi (diferansiyel fonksiyonu % 0). Cerrahi girişim uygulanan 4 olgunun diferansiyel fonksiyonları ise % $31,16 \pm 10,8$ (% 25-% 40 arası) idi.

Sonuç: Stabil hastalarda nonoperatif tedavi en iyi yaklaşımdır. Anjiyografi ve selektif embolizasyon ilk basamak tedavilerdir. Üriner ekstravazasyon endoürolojik veya perkütan teknikler ile tedavi edilmektedir. Ancak ciddi renal travmalı, nonoperatif olarak tedavi edilen olgularda geç dönemde azımsanmayacak düzeyde atrofik veya nonfonksiyone böbreklerin oluşabileceği unutulmamalıdır. Kanaması durdurulamayan, hemodinamik

dengesi bozulan ve/veya parçalanmış böbreğe sahip olan hastalarda operatif tedavinin yararlı olacağını düşünüyoruz. Komplikasyonlar nadirdir, ancak yine de böbrek fonksiyon testleri ve tansiyon ölçümleri ile hastalar takip edilmelidir. Erken ve geç dönem renal fonksiyonlar arasında belirgin bir fark olmaması, erken dönemde uzun dönemdeki renal fonksiyonların öngörülebileceğini göstermiştir. Sonuç olarak, bu zor olgular için bir algoritma ya da standart bir tedavi yolu yoktur. İyi bir sonuç elde edilebilmesi için yaklaşım olabildiğince bireyselleştirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Renal travma, operatif tedavi, nonoperatif tedavi, diferansiyel fonksiyon.



ABSTRACT
EVALUATION OF FOLLOW-UP AND TREATMENT OUTCOMES IN
PATIENTS WITH RENAL TRAUMA,
NURCAN COŞKUN, M.D. THESIS, KONYA, 2017

Purpose: To evaluate the efficacy of operative and non operative treatments in patients hospitalized to our clinic due to renal injury after blunt abdominal trauma.

Material and Methods: Fourty one patients who have applied to Necmettin Erbakan University Meram Medical Faculty and were treated in our clinic for renal injury occurring after blunt abdominal trauma between January 2005 – December 2015 were assessed retrospectively. Demographic features of patients such as age and gender, mechanism of injury, associated organ injury and grade of renal injury according to the abdominal CT scan, blood transfusion requirement, duration of hospital stay and patients treated operatively or non operatively were determined. Patients were divided into 3 groups according to the severity of renal injury as mild, moderate and severe. Group 1 is composed of patients with grade 1 and grade 2. Group 2 is composed of patients with grade 3. Group 3 is composed of patients with grade 4 and grade 5. Renal functions were determined by scintigraphy in late period. Efficacy of operative and non operative treatments in early and late period and also in high grade renal injuries were evaluated.

Results: 18 of patients (% 43,9) were girls and 23 (% 56.1) were boys. The median age was 10 (1-17). The most frequent cause of trauma was determined as traffic accidents (% 65,9). 16 of patients (% 39) had only renal injury and 25 of patients (% 61) had multiple organ injuries. 8 patients had grade 1 renal injury, 4 patients had grade 2 injury and 12 patients had grade 3 injury. Other 16 patients had severe renal trauma (12 of them grade 4 and 4 of them grade 5). 4 of 16 patients (% 25) that have severe renal trauma underwent surgical intervention (JJ stent placement in one patient and renorrhaphy in 2 patients and pyeloplasty in one patient). Other 12 patients were managed non operatively. 10 of these 12 patients treated conservatively underwent (99m) Tc MAG3 in long period (median 40 months) and previously injured kidneys were non-functional (differential renal function is % 0) in 3 patients (% 10). Median differential renal function was % 31.16 ± 10.8 (ranged from % 25-40) in 4 patients underwent surgery.

Conclusion: Non operative treatment is the most appropriate approach in stable patients. Angiography and selective embolisation are the first choice options of treatment. Urinary extravasation is treated by percutaneous and endourological techniques. Severe renal traumas treated conservatively may result in atrophic or non-functional kidneys at long term period. We believe that surgical intervention is useful in persistent bleedings which

cause hemodynamic instability and fragmented renal injuries. Complications are rare but patients should be followed by renal function tests and blood pressure measurement. Renal functions at late period can be predicted by measuring at early period because of no difference between early and late values. As a result, there is no algorithm or standard treatment method in these difficult cases. Approach to these patients should be individualized to get good results.

Key Words: Renal trauma, operative treatment, non operative treatment, differential function.



İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iv
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	vi
TABLolar, ŞEKİLLER ve GRAFİKLER DİZİNİ.....	vii
KISALTMALAR DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Böbreklerin Gelişimi	3
2.2. Böbrek Anatomisi	3
2.2.1. Böbreklerin Komşulukları	4
2.2.2. Böbreğin Yapısı	4
2.2.3. Arteryel Sistem	5
2.2.4. Venöz Sistem	6
2.2.5. Böbreğin Lenfatik Drenajı	6
2.2.6. Böbreğin Sınırları	6
2.3. Böbreklerin Fizyolojisi	8
2.4. Böbrek Yaralanmaları	9
2.4.1. Etiyoloji	10
2.4.2 Klinik Bulgular	12
2.4.3. Sınıflandırma	13
2.4.4 Görüntüleme Yöntemleri	15
2.4.4.1. Direkt Grafi	15
2.4.4.2 Ultrasonografi	15
2.4.4.3. Bilgisayarlı Tomografi	16
2.4.4.4. İntravenöz Ürografi	16
2.4.4.5. Manyetik Rezonans	17
2.4.4.6. Renal Arteriografi	17
2.4.5. Böbrek Yaralanmalarında Klinik Yaklaşım	18
2.4.6. Böbrek Yaralanmalarının Komplikasyonları	21
3. GEREÇ ve YÖNTEM	23
4. BULGULAR	24
5. TARTIŞMA	30
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	39
7. KAYNAKLAR	40

TABLolar, ŞEKİLLER ve GRAFİKLER DİZİNİ

Tablo 2.1. Böbrek yaralanmalarının sınıflandırılması

Tablo 2.2. Böbrek travmalarının erken ve geç komplikasyonları

Şekil 2.1. Böbreğin anatomik yapısı

Şekil 2.2. Nefronun yapısı

Şekil 2.3. AAST Sınıflaması

Grafik 4.1. Böbrek yaralanmalarında cinsiyet oranları

Grafik 4.2. Böbrek yaralanma nedenleri

Grafik 4.3. Böbrek yaralanma tipi

Grafik 4.4. Böbrek yaralanmalarında taraf

Grafik 4.5. Böbrek yaralanmalarında hematüri

Grafik 4.6. Böbrek yaralanmalarında gruplara göre diferansiyel fonksiyonlar

Grafik 4.7. Böbrek yaralanmalarında gradelere göre diferansiyel fonksiyonlar

Grafik 4.8. Böbrek yaralanmalarında tedavi yaklaşımları

KISALTMALAR LİSTESİ

- BT** : Bilgisayarlı tomografi
İVÜ : İntravenöz ürografi
MR : Manyetik rezonans
US : Ultrasonografi
UPJ : Üreteropelvik bileşke
UPO : Üreteropelvik obstrüksiyon



1. GİRİŞ VE AMAÇ

Travma, çocuk cerrahlarının sorumluluk alanına giren bildik, alışlageldik hastalıklar spekturumunda en çok önlenebilir olma özelliği ile ön plana çıkar (Çırak B. 1999). Travma nedeniyle yaşamını yitiren çocuk sayısı, enfeksiyon, konjenital anomali ve malign hastalıklardan ölen çocukların toplamına eşittir. Travma % 49, konjenital anomaliler % 30, ani bebek ölümleri % 19, malign hastalıklar % 2 oranında ölüme sebep olmaktadır. Yani modern tıbbın tüm olanaklarına rağmen çocuk ölümlerinin yarısı travmaya bağlı meydana gelmektedir (Başaklar AC 2006a).

Son yıllarda çocuklarda travmaya bağlı mortalite ve morbidite azalmış olmakla birlikte yaralanmalar, çocuklar için halen önemli bir sağlık sorunudur (Haller JA 1995). Ölümle sonuçlanan yaralanmalar bir yaşından sonra diğer ölüm sebeplerinde olduğu gibi artmaktadır (Anderson RN 1997). Çocuklardaki yaralanmalarda yaş, cinsiyet, davranış gibi birçok faktör etkilidir. Yaş, pediatrik yaralanmaların görülme sıklığını etkileyen en önemli faktör olup, 1-17 yaş arasındaki çocuklarda yaralanmalar ve mortalite hızı yüksektir (Gotschall CS 1993). Erkek çocuklar kız çocuklarına oranla daha fazla yaralanmaya maruz kalırlar ve 2000 yılında yapılan bir çalışmada bu oran 3,8/1 olarak bildirilmiştir (Ameh EA 2000).

Bütün travmaların yaklaşık % 10'u genitoüriner sistemi etkilemektedir (Kivioja AH 1990). Böbrekler, üriner sistem travmaları içerisinde en sık yaralanan organ olup, tüm üriner sistem yaralanmalarının yaklaşık % 50'sini oluşturmaktadır (Baverstock R 2001, Kristjansson A 1993). Çocuklardaki intraabdominal organ yaralanmalarının çoğu künt karın travmalarına bağlıdır (Cooper A 1994, Snyder CL 1990). Künt böbrek yaralanması, çocuk popülasyondaki böbrek yaralanmalarının % 90'ından fazlasını oluşturmaktadır (McAleer IM 1993). Kesici delici aletlerle olan yaralanmalar erişkinlere göre son derece az görülür. Çocuklarda böbrek yaralanmalarının en sık nedenleri trafik kazaları, yüksekten düşme veya oyun kazaları sonucu oluşan künt yaralanmalardır. Deselerasyon travmaları sırasında ise böbrek pedikül yaralanmaları gelişebilir (Synder HM 1986, McAleer IM 1995). Travma sonucu oluşan böbrek hasarı, bazı anatomik ve fizyolojik özelliklerinden dolayı, çocuklarda yetişkinlere göre daha ciddi boyutlardadır (McAleer IM 1995, Brown SL 1998). Künt karın travmasına uğrayan tüm çocukların ortalama % 10 ile % 20'sinde böbrekler zarar görmektedir (Brown RL 2006).

Böbrek yaralanmalarının tedavisi uzun süre travma ile uğraşan cerrahların tartışmalı konularından biri olmuştur. Minör böbrek travmalarında çoğunlukla konservatif

tedaviler uygulanırken, şiddetli olan yaralanmalarda ise yaşamı koruyucu cerrahi girişimler gerekli olmaktadır (Nguyen MM 2002).

Günümüzde ise, yakın takibin yapılabildiği ve yeterli tıbbi donanımın olduğu her hastanede, yüksek gradeli yaralanmaların önemli bir kısmı nonoperatif olarak başarılı bir şekilde tedavi edilmektedir (Baş KK 2005). Künt böbrek yaralanmalarında nonoperatif tedavi; cerrahi eksplorasyon yapılan hastalarda nefrektomi oranlarının daha yüksek olduğunun farkedilmesinden sonra taraftar bulmaya başlamıştır. Bergen ve arkadaşlarının 1987 yılında yaptıkları çalışmada, nonoperatif tedavi edilen hastalarda nefrektomi oranı % 12.6 iken, operatif tedavi uygulananlarda bu oran % 35 olarak bulunmuştur (Bergen CT 1987). Tedavi planını oluşturmada en fazla zorlanılan hasta gurubu, majör tip böbrek yaralanması olmasına rağmen vital bulguları stabil olan hastalardır (Erdeniz A 2011).

Biz bu çalışma ile, hastaların yaş ve cinsiyet gibi demografik özelliklerinin yanısıra, travma mekanizması, ek organ yaralanmalarının olup olmadığı, abdominal tomografi ile yaralanma derecesi, hematürinin varlığı, kan transfüzyonu miktarı, hastanede kalış süresi, tedavi şekli ve ayrıca geç dönemde yapılan kontrol sintigrafisi ile böbrek fonksiyonlarını belirleyerek, operatif ve nonoperatif tedavinin erken ve geç dönemdeki etkinliğini değerlendirerek, yüksek gradeli yaralanmalarda en uygun tedavinin hangisi olduğunu belirlemeye çalıştık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Böbreklerin gelişimi

İnsanlarda üriner sistem intrauterin yaşam boyunca nefrojenik kord üzerinde kranialden kaudale doğru, birbirinden farklı, peş peşe ve kısmen de üst üste binecek şekilde üç sistemden oluşur: pronefroz, mezonefroz ve metanefroz. Bu sistemlerden birincisi 3.-5. gestasyonel haftalar arasında varlığını sürdürür, rudimenter ve işlevsizdir; ikinci sistem intrauterin yaşamın erken döneminde kısa süre fonksiyon gösterebilir; üçüncü sistemden ise kalıcı böbrekler meydana gelir (Sadler TW. 1996).

Gestasyonun yaklaşık 20. haftasında üreter tomurcuğundan üreter, renal pelvis, major ve minor kaliksler, papiller kanallar ve sayısı yaklaşık 1-3 milyon arasında değişen nefron biriminin son kısmı olan toplayıcı kanallar gelişir. 20. haftada toplayıcı sistemin tamamı ve nefronların da 1/3'ü oluşmuştur. Gestasyonun 5. haftasında metanefrozun oluşumuyla başlayan ve 34.-36. haftalara kadar devam eden nefrogenезle bebek her böbreğinde 1 milyondan fazla nefrona sahip olarak dünyaya gelir (Başaklar AC 2006).

Doğumda yaklaşık 25 gr ağırlıkta olan böbrekler, erişkinlerde giderek büyüyerek 300 gr ağırlığa ulaşır. Term bir bebeğin böbreğindeki hücre sayısı erişkin böbreğinin % 17'si kadardır. DNA sentezi doğumdan sonra 6 ay daha devam etmektedir. Bu dönemden sonra böbrek hücre sayısının artmasıyla değil, hücrelerin boyutunun artmasıyla büyümeye devam eder. Doğumda lobüle bir görünümde olan böbreklerin, süt çocukluğu döneminde nefronların büyümeye devam etmesi ile bu lobüle görünümü kaybolur (Başaklar AC 2006).

2.2. Böbrek anatomisi

Böbrekler, vertebral kolonun her iki tarafında, renal fasiyanın (Gerota fasiyası) ön ve arka yapraklarının arasındaki retroperitoneal boşluğun perirenal boşluğunda yer alan fasulye şekilli organlardır. Böbreklerin yüzeyi tümüyle ince veya kalın bir adipoz doku tabakasıyla kaplıdır. Gerota fasiyası primer böbrek tümörlerinin çevre dokulara yayılmasını bir ölçüde engelleyen veya travma sonrasında kanamayı yine bir ölçüde kontrol edebilen bir bariyer görevi yapar (Başaklar AC 2006).

Erişkin böbreği 10-14 cm uzunluğunda, 5-7 cm genişliğinde ve 2,5-3 cm kalınlığındadır. Ağırlığı kadınlarda yaklaşık 135 gr, erkeklerde 150 gr'dır. Çocuklarda yaşa göre olması gereken böbrek boyutunu gösteren nomogramlar geliştirilmiş olmasına rağmen, bir böbreğin normal uzunluğunun 2,5 vertebral korpusa karşılık gelmesi genel kuraldır (Başaklar AC 2006).

Her böbreğin iki yüzü (anterior ve posterior), iki kenarı (lateral ve medial) ve iki kutbu (süperior ve inferior) vardır. Sağ böbrek sola karşılaştırıldığında daha alt seviyede yerleşmiştir, bu da sağ böbreğin alt kutbunun palpe edilmesine izin verir. Böbrekler insan yatar durumdayken T12-L3, ayaktaiken de L1-L3 vertebralar arasında bulunur. Solunum sırasında diyaframın kasılmasına bağlı olarak böbrekler vertikal yönde aşağıya doğru 2,5 cm kadar yer değiştirebilirler (Snell RS 1997).

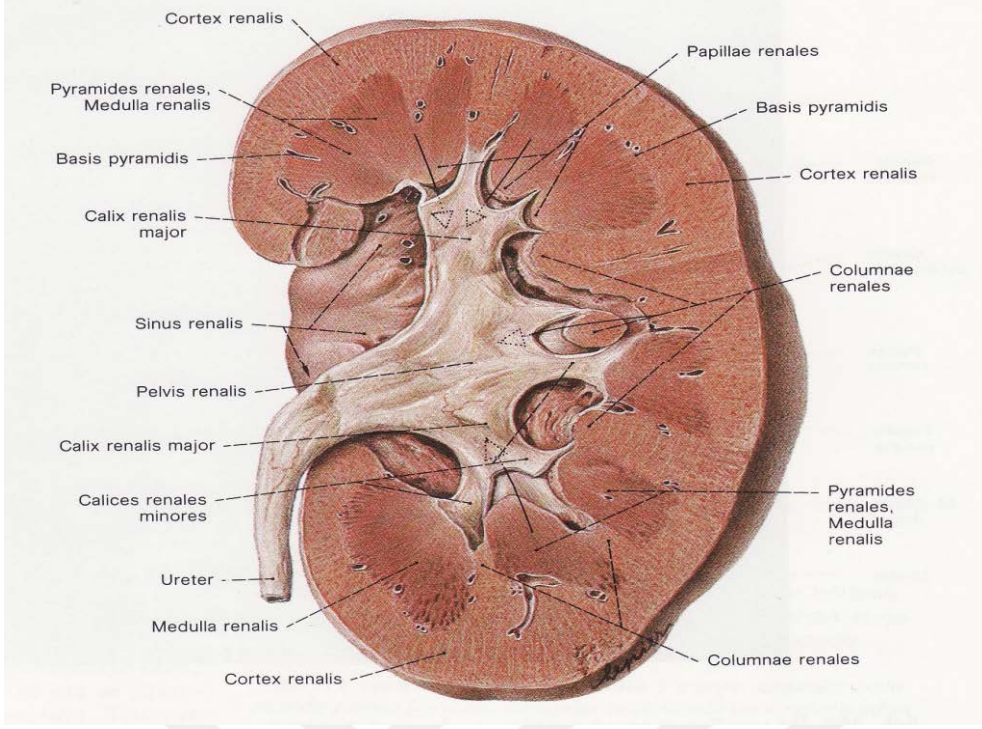
2.2.1. Böbreklerin komşulukları

Böbreklerin ön yüzleri perirenal yağ, gerota fasiyası, pararenal yağ ve kısmen pariyetal posterior periton ile kaplıdır. Sağ böbreğin ön yüzü sağ adrenal bez, karaciğer, duodenumun ikinci kısmı, inferior vena kava, üreter, çıkan kolon, kolonun hepatik fleksurası ile komşudur. Sol böbreğin ön yüzü; sol adrenal bez, pankreas, splenik damarlar, mide, dalak, duodenojejunal fleksur, Treitz ligamenti, inferior mezenterik ven, inen kolon, kolonun splenik fleksuru ve jejunum halkaları ile komşudur (Skandalakis JE 2008).

Böbreklerin arka yüzeyleri; Psoas kasları, transversus abdominis kasları, quadratus lumborum kasları, diyafram, 12. torasik sinirler, iliohipogastrik sinirler, subkostal damarlar, torakolomber fasyanın ön tabakası, transversalis fasya, pararenal yağ, 11. ve 12. kaburgalar, plevralar, gerota fasiyasının arka tabakası, perirenal yağ, diyaframın medial ve lateral arkuat ligamentleri ile komşudur. Sağ böbreğin arka yüzü 12. kaburga ile ilişkilidir ve üst kutbu yukarıya 11. interkostal boşluğa kadar uzanır. Sol böbreğin arka yüzü de 11. ve 12. kaburgalarla ilişkilidir (Skandalakis JE 2008).

2.2.2. Böbreğin yapısı

Her iki böbreğin medial kenarında renal porta veya hilus denilen dikey bir yarık vardır. Renal arterler ve sinirler hilustan girerken, venler, lenfatikler ve proksimal üreter böbreği buradan terk eder. Eğer böbrekler uzun ekseninden ikiye kesilecek olursa dış kısımda korteks, iç kısımda medulla denilen iki ana bölge ayırılır. Böbreğin medullasında böbrek piramitleri denen koni biçimli çok sayıda doku kitleleri bulunur. Piramitlerin tabanı korteks ve medulla arasındaki sınırından başlar ve üreterin huni biçimli üst ucunun devamından oluşan böbrek pelvisine doğru uzanan papillada son bulur. Pelvisin dış sınırı majör kaliks denen açık ceplerle aşağı doğru uzanır ve her papillada tüplerden idrar toplayan minör kalikslere ayrılır. Kalikslerin, pelvisin ve üreterlerin duvarları, idrarı miksiyon ile boşaltılincaya kadar saklandığı mesaneye doğru ilerleten kasılabilir elemanlar içerir (Şekil 2.1) (Guyton AC 1996).



Şekil 2.1. Böbreğin anatomik yapısı (Staubesand J 1990).

2.2.3. Arteriyel Sistem

Renal arterler lomber 1-2. vertebra seviyesinde abdominal aortadan ayrılır. Sağ renal arter, abdominal aortadan sol renal artere göre daha yukarıdan çıkar. Sağ renal arter, inferior vena kava'nın arkasından geçer ve böbreklere kadar sola göre daha uzun bir mesafe kateder. Renal arterler, böbreğin hem besleyici hem de fonksiyonel damarlarıdır. Renal damarlar böbreğin hacmine göre kalın damarlardır; böylece kısa zamanda böbreklerden fazla miktarda kanın geçmesi sağlanır. Renal arterler renal hilum'a gelince 5 segmental dala ayrılır. Segmental renal arterler renal sinüste tekrar dallara ayrılarak interlober arterleri yapar ve columna renalis'e girerler. İnterlober arterler kortikomedüller birleşim yerine kadar ilerler ve yan tarafa kıvrılarak arkuat arterleri yapar. Arkuat arterler birbirleri ile anastomoz yapmazlar.

Arkuat arterlerden dik olarak kortikal cevher içine ayrılan dallara interlobüler arter denir. Buradan çıkan dalcıklar afferent arteriol adını alır ve glomerüldeki kapiller yumağı meydana getirirler (İçten N. 2003).

2.2.4. Venöz Sistem

Glomerüldeki kapiller yumak birleşerek efferent arteriollerini oluşturur. Efferent arterioller kortikal cevherdeki idrar kanalcıkları arasında peritübüler kapiller pleksusu yapar. Bu pleksus ile Bowman kapsülünden süzülen suyun büyük kısmı ve diğer bir takım maddeler tekrar emilerek kan dolaşımına geri dönerler. Bu kapiller pleksusdan itibaren venöz dönüş başlar. İlk önce interlobüler venler oluşur. Sonra sırasıyla arkuat ven, interlober ven, segmental ven ve sonuçta renal ven olarak inferior vena kava'ya açılırlar (İçten N. 2003).

2.2.5. Böbreğin Lenfatik Drenajı

Lenf damarları a. renalisini takip eder ve a. renalisin başlangıcı etrafındaki lenf nodlarına açılır. Böbreğin yüzeysel lenf damarları, adipos kapsüle ait lenf damarları ile de birleşerek komşu lenf gangliyonlarına dökülür (Kuran O. 1976).

2.2.6. Böbreğin Sinirleri

Çölyak pleksustan, lumbal sempatik trunkustan ve sakral parasempatik merkezden gelen lifler birleşerek renal pleksusunu meydana getirirler. Bu pleksusa ait olan renal gangliyon, a. renalisin abdominal aortadan çıktığı yerin hemen üstünde bulunur. Renal pleksusdan çıkan sinir dalları a. renalisini takip ederek böbreğin parankiminin içine girer ve nefronlara kadar uzanır (Kuran O. 1976, Snell RS 1997).

Üreterlerin gelişimi

Böbrek toplayıcı sistemi üreter tomurcuğundan gelişir. Üreter tomurcuğu genişleyerek primitif renal pelvisi meydana getirir. Primitif renal pelvis kranial ve kaudal parçalara bölünerek majör kaliksleri oluşturur. Her majör kaliks bölünmeye ve metanefrik blasteme penetre olmaya devam eder. Bu bölünme gebeliğin 5. ayının sonuna kadar devam eder. Daha sonra tübüller genişleyerek, minör kaliksler oluşur. Birbirini izleyen bu gelişim safhaları minör kalikslere yaklaşır ve renal piramitleri oluşturur. Üreter tomurcuğu bu şekilde 1-3 milyon civarında toplayıcı kanal, minör ve majör kaliksler, renal pelvis ve üreteri oluşturur. Pelviüreterik bileşke ve üreterovezikal bileşke en son kanalize olan kısımlardır. İntrauterin 10. haftada nefronların olgunlaşması ile idrar oluşumu başlar (Carr MC. 2002).

Fetal üreterler başlangıçta gerekenden daha uzun ve bu nedenle büküntülüdürler. Zamanla hem fetusun boyunun uzaması ve hem de böbreğin yukarı yükselmesiyle birlikte düzleşirler. Gestasyonun ortalarında birçok fetusun üreterinde doğal büküntü, kıvrım ve

kapakçıkların olduğu gösterilmiş. Konjenital üreteral tıkanıklıkların bu kıvrım ve büküntülerin yok olmamasına bağlı olduğu sanılmaktadır (Başaklar AC 2006).

Üreterlerin anatomisi

Renal pelvis renal sinüsten çıktıktan sonra daralarak, böbreklerde üretilen idrarı peristaltik hareketlerle mesaneye taşımakla görevli olan üreter ile devam etmektedir. Uzunluğu yaş ve vücudun durumuna göre değişmekle beraber, 22-30 cm kadardır (Harrison RG. 1995). Anatomik olarak abdominal ve pelvik, radyolojik olarak üst, orta ve alt segmentlere ayrılabilir (Tanagho EA. 1992).

Üreterler renal pelviste hilus yakınında renal damarlarının arkasından başlar. Çevresi perirenal yağ dokusuyla sarıdır. Aşağı doğru lumbal vertebraların transvers çıkıntılarının uçları ve psoas majör kasının yakın komşuluğunda inerler. Üreter genitofemoral siniri üstten çaprazlar, gonodal damarların altından geçip ortak iliak arter veya eksternal iliak arteri çaprazlar. Üreterler üç noktada nispeten daha dardır: Üreteropelvik bileşkede, pelvis girişinde (iliak damarlar), intravezikal bölgede (üreterovezikal bileşke) (Skandalakis JE. 2008).

Arterleri ve venleri:

A.renalis, pars abdominalis aorta, a. testicularis (a.ovarica), a.iliaca comminis, a.iliaca interna aa. vesicalis superior, a. vesicalis inferior (erkek) ve a.uterinadan (kadında) gelen dallar üreterin seyri boyunca uzunlamasına anastomoz yaparak üreteri beslerler. Arterlere venler eşlik eder (Sancak B. 1999).

Sinirleri:

Üreter preganglionik sempatik sinirlerini T10-L2 spinal segmentlerden alır. Postganglionik lifler aortikorenal, superior ve inferior hipogastrik otonomik pleksus gibi ganglionlardan gelir. Parasempatik lifler 2-4. sakral spinal segmentlerden gelir.

Normal üreter peristaltizmi için otonomik lifler gerekmez çünkü intrinsek düz kas pacemaker alanı minör kalikslerde lokalizedir ve peristaltizm bu bölgeden başlayıp yayılır. Üreterin ağrı lifleri sempatik liflerle seyrederek üreterde oluşan distansiyon ilk olarak duyarlı ağrı reseptörleri tarafından algılanır. Ağrı ve refleks kas spazmı tipik olarak subkostal, iliohipogastrik, ilioinguinal ve/veya genitofemoral sinirlerin innervasyon alanlarında oluşur. Böylece böğür ağrısı kasık ya da scrotal (veya labial) ağrı ve hiperaljezi hasarlı organ uyarısının lokalizasyonuna bağlı olarak hissedilir (Kabalin JN. 2002).

Histolojisi:

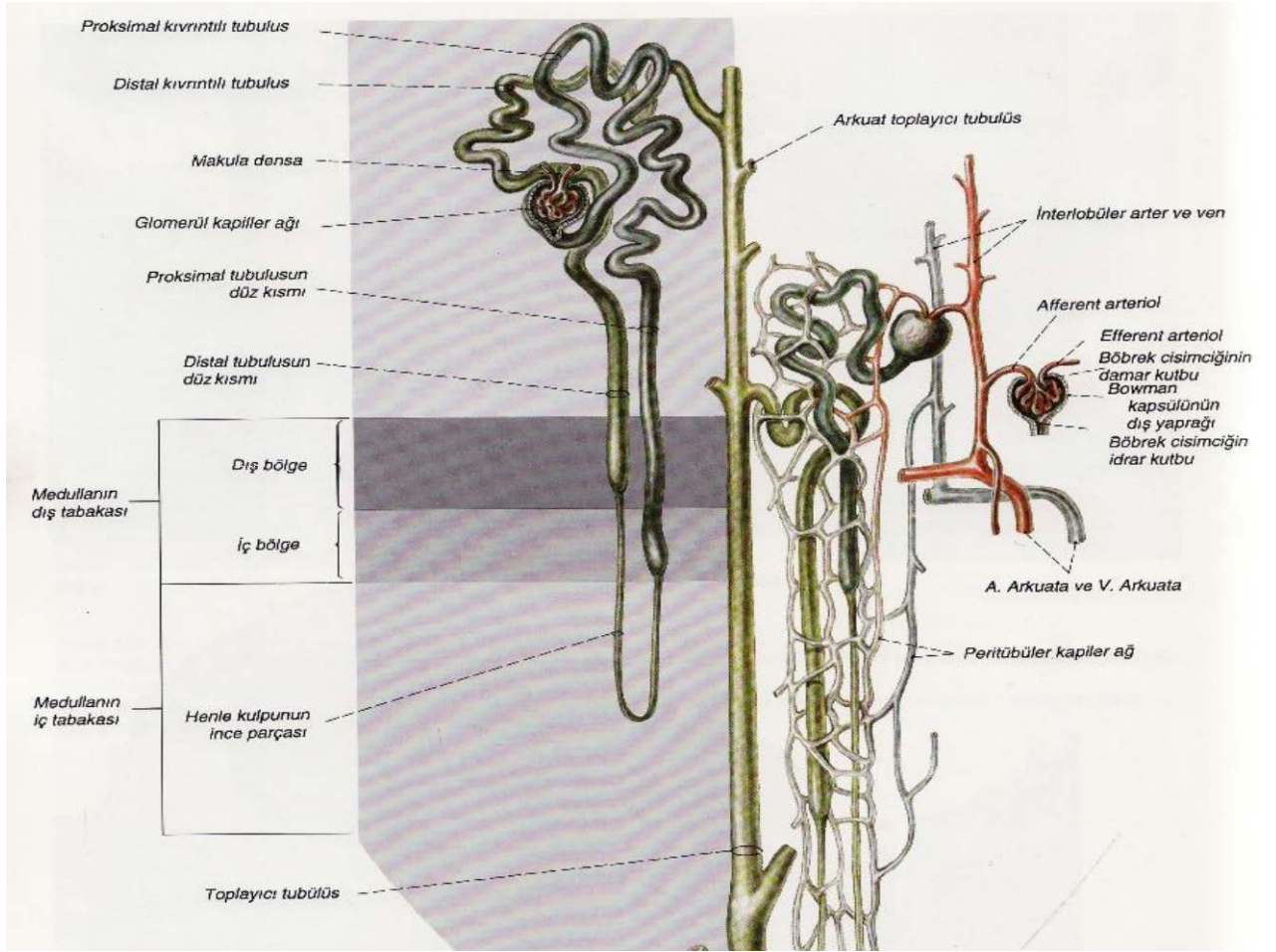
Üreter dışta fibröz ince katlı, yaygın kan damarları pleksusu ve üretere paralel seyreden lenfatikleri içeren adventisya tabakasıyla sarılmıştır. Bu tabaka sinüste böbrek fibröz kapsülü ile altta mesanenin üstünü kaplayan ince fibröz dokuyla devam eder. Üreterin müsküler tabakasında; içte longitudinal, dışta sirküler ve oblik kas lifleri bulunur. Sirküler lifler papilla çevresinde yoğunlaşır; ancak gerçek bir sfinkter oluşturmaz. Longitudinal lifler ise intramural üreter kısmında belirginleşir. Mukoza tranzisyonel epitelden oluşur. Mesane içinde de devam eder, böbrekte papillalar üzerinde kübik şekil alır (Tanagho EA. 1992).

2.3. Böbrek fizyolojisi:

Böbrekler ekskretuar ve regülatör organlardır. Fonksiyonel birimine nefron denir. Her böbrek, idrar oluşturma yeteneğine sahip bir milyon kadar nefrondan oluşur. Böbrekler nefronları yenileyemezler. Bu nedenle, böbrek hasarı, hastalık veya normal yaşlanma ile böbreklerdeki nefron sayısı giderek azalır. Her nefronun iki bölümü vardır. Kandan büyük miktarda sıvının filtre olduğu “glomerül” ve böbrek pelvisi içindeki yolu boyunca, filtre edilen sıvının idrara dönüştüğü uzun bir “tübül”. Glomerül, diğer kapiller ağlarla karşılaştırıldığında, daha yüksek hidrostatik basınca sahip, dallanan ve anastomoz yapan kapiller bir ağdan oluşmuştur. Glomerüller kapillerler, epitelyum hücreleri ile örtülmüştür ve tüm glomerül Bowman kapsülü ile sarılmıştır. Glomerüller kapillerlerden filtre olan sıvı, Bowman kapsülü içine ve sonra böbrek korteksinde yer alan proksimal tübül içine akar. Sıvı, proksimal tübülden böbrek medullasının derinliklerine doğru inen henle kıvrımına geçer. Her kıvrımın bir inen birde çıkan kolu vardır. İnen kolun ve çıkan kolun alt ucunun duvarları çok incedir, bu nedenle henle kıvrımının ince segmenti olarak isimlendirilir. Henle kıvrımının inen kolu, kortekse doğru dönüş yaptıktan sonra, duvarı kalınlaşır ve bundan dolayı çıkan kolun kalın segmenti olarak adlandırılır. Çıkan kalın kolun sonunda, duvarında bir plak içeren kısa kısma “makula densa” denir. Makula densa nefron fonksiyonunun kontrolünde önemli rol oynar. Makula densadan sonra sıvı, böbreğin korteksine yerleşmiş olan distal tübüle ulaşır. Distal tübülü, birleştirici tübül ve kortikal toplayıcı tübül izler. Sıvı, buradan kortikal toplayıcı kanala ulaşır. 8-10 adet toplayıcı kanalın başlangıç kısımları birleşerek medullada seyreden ve medullar toplayıcı kanal denen daha geniş bir toplayıcı kanal yaparlar. Toplayıcı kanallar birleşerek giderek daha genişleyen kanalları oluştururlar. Sonunda papillanın tepesi aracılığı ile böbrek pelvisine boşalırlar (Şekil 2.2) (Snell RS 1997).

İdrar böbreklerde glomerüler filtrasyon, tübüler geri emilim ve tübüler sekresyon olayları sonucu oluşmaktadır. Glomerüler filtrat böbrek tübüllerine girdiği zaman idrar olarak atılmadan önce tübülün birbirini izleyen kısımları boyunca akar. Bu yol boyunca bazı maddeler selektif olarak tübülden kana geri emilir, bazıları ise kandan tübül lümenine salgılanır. Sonunda idrar oluşur ve idrardaki bütün maddeler aşağıda gösterildiği gibi glomerüler filtrasyon, tübüler geri emilim ve tübüler salgılanmadan oluşan üç ana böbrek işlevinin toplamını temsil eder (Guyton AC 1996).

İdrarla atılım: Glomerüler filtrasyon – tübüler geri emilim + tübüler salgılanma



Şekil 2.2. Nefronun yapısı (Welsch U. 1994).

2.4. Böbrek yaralanmaları

Travmaların yaklaşık % 10'u genitoüriner sistemi etkilemektedir (Kivioja AH 1990). Genitoüriner sistem yaralanmaları içerisinde en sık yaralanan organ böbrektir ve tüm üriner sistem yaralanmalarının yaklaşık %50'sini böbrek yaralanmaları oluşturmaktadır (Casale AJ. 2001). Çocuklardaki intraabdominal organ yaralanmalarının çoğu künt

travmalar sonucunda oluşur (Cooper A. 1994, Snyder CL. 1990). En sık yaralanan solid organ dalak olup, bunu karaciğer ve böbrek yaralanmaları izler (Shoham N. 1999). Künt karın travmasına uğrayan çocukların ortalama % 10 ile % 20'sinde böbrekler zarar görmektedir (Brown RL. 2006). Ciddi böbrek yaralanmalarının çoğunluğu diğer organ yaralanmaları ile birlikte. Diğer organ yaralanmaları penetran yaralanmalarda % 80 oranında görülürken künt yaralanmalarda % 75 oranında görülür (Sagalowsky AI. 1983). En çok birlikte olan yaralanmalar kapalı kafa travmaları ve ekstremitte fraktürleridir (Bass DH. 1991, Ceylan H. 2003, Morley AF 1996). Hastaların % 42 ile % 74'ünde birlikte diğer abdominal yaralanmalar da görülür. Böbreğin künt travmalarına daha çok dalak ve karaciğer yaralanmaları eşlik ederken, penetran travmalarına daha çok barsak yaralanmaları eşlik etmektedir (McAleer IM 1995, Smith EM 1993, Karp MP. 1986, Stalker HP 1990). İzole renal yaralanmaların büyük çoğunluğu minör düzeyde yaralanmalardır (Cass AS. 1986). İzole renal yaralanmalarda, multipl sistem yaralanmalarının eşlik etmesine göre mortalite daha düşüktür (Brown RL 2006).

Bazı anatomik ve fizyolojik özelliklerden dolayı, çocuklarda böbreklerin yaralanma olasılığı erişkinlerden daha fazladır. Çünkü böbrekler karın boşluğunda ve retroperitonda erişkinlere göre göreceli olarak daha fazla yer kaplar. Böbreklerin karın içindeki lokalizasyonu rölatif olarak daha düşük seviyedir ve koruyucu perirenal yağ dokusu ile cilt altı yağ dokusu erişkinlere göre daha incedir. Ayrıca çocuklarda göğüs kafesi immatür olduğundan daha elastiktir ve erişkine göre çevre adaleler tarafından daha az desteklenmiştir. Yine renal pedikül, yapısı itibariyle deselerasyon yaralanmalarına erişkinlerden daha yatkındır. Çocuklarda fetal lobulasyonun da henüz devam etmesi parankimin daha kolay yaralanmasının bir başka sebebidir (McAleer IM 1995, Snyder HM 1986, Smith MJV 1966, Murphy JP 1990).

Renal hastalıklar ve konjenital renal anomaliler, çocuklarda künt travmalarda genitoüriner sistemin yaralanma ihtimalini artırır. Çocuklardaki renal yaralanmalarda önceden var olan renal hastalıklar ve konjenital renal anomalilerin insidansı % 1 ile % 23 arasında bildirilmiştir (Brown RL 2006).

2.4.1.Etiyoloji:

Böbreklerde doğrudan ve dolaylı travma diye iki şekilde yaralanma görülebilir. Doğrudan yaralanma darbenin etkisiyle böbreğin göğüs kafesinin baskısıyla lumbar vertebra ve paravertebral kaslar üzerinde ezilmesiyle olur. Kırılan bir kaburga kemiği böbreğe saplanabilir. Yine de böbrek, perirenal yağ içinde yer aldığından, vertebra ve göğüs kafesi

tarafından korunduğundan, ancak çok şiddetli travmalarda yaralanır. Parankim yaralanması sonucu ortaya çıkan kanama genellikle Gerota fasyası tarafından kontrol edilir. Dolaylı yaralanma bir deselerasyon (ani hız kaybetme) yaralanmasıdır. Retroperitoneal yerleşimli olmalarına rağmen nispeten mobil olan böbrekler araç çarpışması gibi ani bir darbede öne doğru hareket ederler ve emniyet kemerine bağlı ani ve şiddetli fleksiyon-ekstansiyon hareketiyle yaralanabilirler. Künt travmalarda böbrek aortaya göre daha mobil olduğundan, darbenin etkisiyle böbrek aortadan renal arterin izin verdiği ölçüde uzaklaşır. Renal arterin media ve adventisyası, intima tabakasına göre daha elastik olduğundan, renal pedikülün gerilmesiyle intimal yırtıklar oluşabilir ve subintimal diseksiyonla renal arterde posttravmatik trombüsler meydana gelebilir. Arterin yaralanmasına yol açan deselerasyon mekanizması, çocukların böbrekleri mobil olduğundan, olguların % 1- 3'ünde renal pedikülün ve/veya üreterin üreteropelvik birleşim yerinden kopması ile de sonuçlanabilir (Başaklar AC).

Çocukluk yaş grubunda böbrek yaralanmalarının % 90'ından fazlası künt karın travması sonucudur (McAleer IM 1993, McAleer IM 1993). Künt travma nedeni olguların büyük bir kısmında trafik kazaları (% 47-85), düşme (% 28), spor (% 4), fiziksel saldırı ya da cinsel tecavüzlerdir (% 2) (McAleer IM 1993, Smith EM. 1993, Levy JB 1993, Livine PM 1995, Okur H 1993, Stein JR Kaji DM 1994).

Ülkemizde 1992 ve 1997 yılları arasında yapılan bir çalışmada künt renal yaralanması olan 205 çocuk hasta retrospektif olarak incelenmiş ve renal yaralanma nedenleri; olguların % 50'sinde trafik kazaları, % 38'inde düşme, % 4'ü spor ve oyun kazaları, % 3,4'ü ezilme yaralanmaları, % 2,4'ünde hayvan tepmeleri, % 1,5'inde bisiklet kazaları ve % 0,5'inde çocuk istismarı olarak bildirilmiştir (Ceylan H 2003).

Delici yaralanmalar; ateşli silah, bıçak, şiş gibi silahlarla veya iğne biyopsisi, perkütan kateter yerleştirilmesi gibi iyatrojenik nedenlerle oluşur (Başaklar AC 2006).

2.4.2. Klinik bulguları

Böbrek yaralanmalarında her zaman belirti ve bulgular çok belirgin olmayabilir. Ağrı, karında veya lomber bölgede hassasiyetin olması, hematoma veya idrar kaçağına bağlı kitle palpe edilmesi, batında veya lomber bölgede ekimoz veya abrazyonların olması, kot kırıklarının (özellikle 10-11-12. kotlar) ve vertebral pedikül kırıklarının olması, böbrek travmalarında görülen klinik belirtilerdendir. Bu belirtiler travmanın tipine ve böbrekte meydana gelen travmatik lezyonun ağırlığına göre değişmektedir. Klinik bulgular böbreği

ciddi şekilde yaralanmış çocukların % 25'inde dikkat çekici değildir. Bu tür bulgular çocukların sadece % 55'inde belirgindir (Başaklar AC 2006, 49).

Genel vücut travmalı olgularda genitoüriner sistemin etkilenip etkilenmediğini belirlemenin en kolay yolu hastanın idrar örneğinin incelenmesi ve hematüri olup olmadığının belirlenmesidir. Hematüri sıklıkla geçici ve ikinci, üçüncü işemelerle veya kateterizasyondan sonraki saatler içinde temizleneceğinden acil odasında alınan ilk idrar örneği incelenmelidir. Daha sonra alınacak örnekler, hastaya verilen resusitasyon amaçlı sıvıların yapmış olduğu dilüsyona bağlı doğru sonuç vermeyebilir (Mee SL 1989).

Hikayede veya gözlemede, makroskopik hematürinin bulunması genitoüriner sistem yaralanmasının en önemli işaretidir. Şiddetli böbrek yaralanmalarının % 65'inde başlangıçta makroskopik, % 32,7'sinde mikroskopik hematüri görülürken sadece % 1,7'sinde hematüri görülmeyebilir. Bu olgularda hematüri görülmemesi sebebi ya renal pedikül yaralanmaları ya da üreteropelvik kopma gibi çok sık görülmeyen yaralanmalardır (Casale AJ 2001). Ancak, bu tür yaralanmalar hiçbir zaman izole yaralanmalar olmadıklarından ve sıklıkla birden çok sistemin etkilenmiş olduğu travmalara bağlı olduklarından gözden kaçmazlar (Başaklar AC 2006, 36). Travma merkezlerinde hematürisi olan çocuklar % 41 ile % 68 arasında bildirilmiştir (McAleer IM 1993, Stalker HP 1990, Cass AS.1983, Taylor GA 1988).

Çocuklarda hematüri renal hasarın derecesinin belirlenmesinde güvenilir bir bulgu değildir. Ayrıca gross veya mikroskopik hematürinin olmaması, genitoüriner sistem yaralanmasını dışlamaz. Minör böbrek yaralanmalarının % 65,5'inde mikroskopik hematüri, % 31'inde makroskopik hematüri görülürken, % 3,4'ünde hematüri görülmeyebilir (McAleer IM 1993, Smith EM 1993,18-19). Makroskopik hematüri renal yaralanma için daha anlamlı bir bulgudur, fakat makroskopik hematürisi olan hastaların sadece % 32'sinde majör renal yaralanma görülebilmektedir (Morley AF 1996). Multipl yaralanmaları olan çocuklarda hematüri üriner sistem ile ilgili olmayabilir. Bir klinik çalışmada karaciğer ve dalak yaralanmalarının renal yaralanmalardan daha fazla hematüriye neden olduğu gösterilmiştir (McAleer IM 1995). Hastanın makroskopik veya mikroskopik hematüriyle birlikte hipotansiyon veya şok tablosu içinde olması erişkin yaş grubunda böbreğin ciddi biçimde yaralanmış olduğunun önemli bir işaretidir (McAleer IM 1993). Ancak çocuklar için bu geçerli değildir. Çünkü ciddi böbrek yaralanması ve makroskopik hematürisi olan çocuklarda hipotansiyon veya şok görülmesinin sıklığı % 5 ile % 46 arasında, ortalama % 16'dır (McAleer IM 1993, Smith EM 1993). Bunun en önemli nedeni, çocukların orta ve küçük çaplı arterlerini ilgilendiren şiddetli bir

vazokonstriksiyonla, kan basınçlarını arteriosklerotik damarlara sahip yetişkinlere nazaran daha etkili bir şekilde idame ettirebilme özelliğine sahip olmalarıdır. Kardiak outputun azalmış olmasına ve hipovolemiye rağmen artan periferel vasküler direnç nedeniyle tansiyon normal bulunabilmektedir (Başaklar AC 2006).

2.4.3. Sınıflandırması

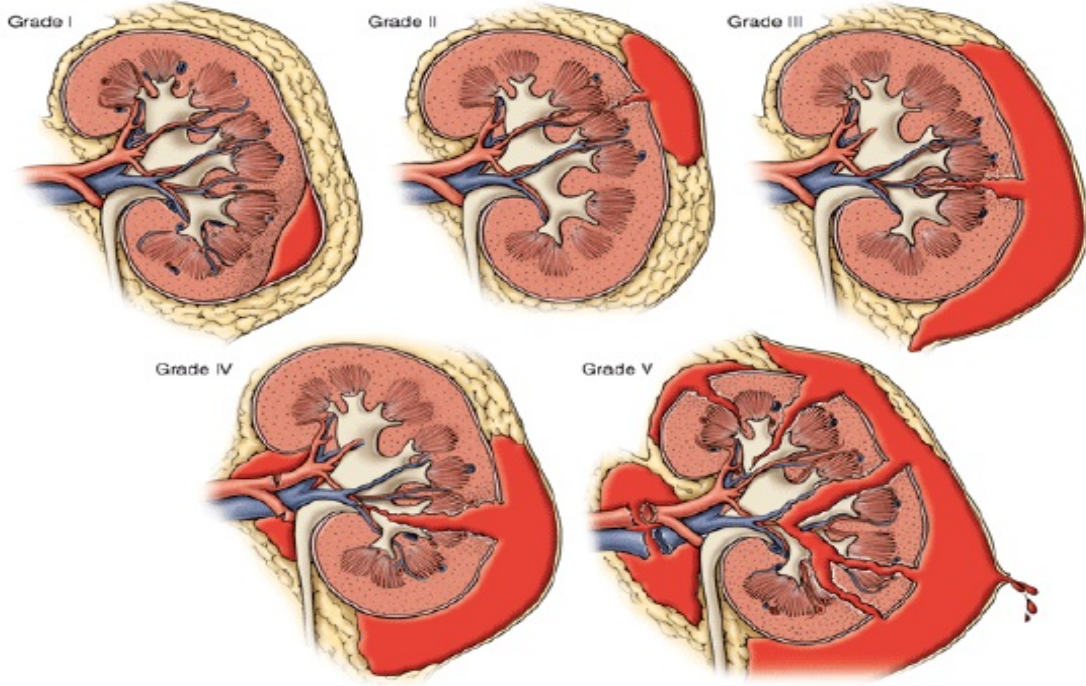
1989 yılında Amerika Travma Cerrahisi Derneği (AAST: American Association for the Surgery of Trauma) tarafından genitoüriner yaralanmalar için bir derecelendirme sistemi tanımlamıştır (Şekil 2.3) (Moore EE 1989). Santucci ve ark. (Santucci RA 2001) tarafından 2467 renal yaralanmalı hasta üzerinde yapılan bir çalışmada bu derecelendirme sisteminin renal yaralanmaların sınıflandırılmasında ve cerrahi gereksinimin tahmin edilmesinde çok kullanışlı olduğu bildirilmiştir.

Kontüzyon, subkapsüler hematoma, yüzeysel yırtıklar gibi sadece parankimi ilgilendiren kapsülün veya pelvikalisiyel sistemin sağlam kalmış olduğu yaralanmalar 1. derece veya minör olarak sınıflandırılır. Yani böbrek kapsülü yırtılmamış, toplayıcı sistemin devamlılığı bozulmamıştır. Sadece parankimal yırtık vardır. Genişleme eğiliminde olmayan subkapsüler hematoma olabilir. Bu tip yaralanmalar böbrek yaralanmalarının % 80-85'ini oluşturur (Başaklar AC 2006).

Medulla ve toplayıcı sisteme ulaşmayan küçük yüzeysel kortikal yırtıkların ve perirenal hematomun olduğu, buna karşılık toplayıcı sistemin sağlam kaldığı ve idrar kaçağının olmadığı grup, 2. ve 3. derece veya minör yaralanmalar olarak sınıflandırılır. Bu tip yaralanmalar olguların % 10-15'ini oluştururlar (Başaklar AC 2006).

Böbreğin parçalanmış olduğu, vasküler pedikülün ve/veya pelviüreterik birleşim yerinin kopmuş olduğu yaralanmalar 4 ve 5. derece veya majör veya karmaşık yaralanmalar olarak sınıflandırılır. Olguların % 5'ini meydana getirirler. Böyle hastalarda makroskopik hematurisi, geniş perinefritik hematoma, idrar kaçağı veya ürinomlar vardır (Başaklar AC 2006).

AAST sınıflaması



Şekil 2.3.AAST Sınıflaması

Tablo 2.1. Böbrek yaralanmalarının sınıflandırılması (McAleer IM 1995, Başaklar AC 2006).

I.	Kontüzyon	Minör	Mikroskopik hematom
	Hematom	Minör	Parankim sağlam, genişleme eğilimi içinde olmayan subkapsüler hematom
II.	Hematom	Minör	Perirenal hematom
	Lacerasyon	Minör	Renal kortekste 1 cm'den daha yüzeysel, toplayıcı sistemle ilgili olmayan ve idrar kaçağının olmadığı yırtıklar
III.	Lacerasyon	Minör	Renal kortekste 1 cm'den daha derin, toplayıcı sistemle ilgili olmayan ve idrar kaçağının olmadığı yırtıklar
IV.	Lacerasyon	Majör	Renal korteks, medulla ve toplayıcı sistemi içeren, idrar ekstravazasyonunun olduğu parankim yırtıkları
	Vasküler	Majör	Ana renal ven ve arter yaralanması
V.	Lacerasyon	Karmaşık	Parçalanmış böbrek
	Vasküler	Karmaşık	Renal hilusun kopmuş olması, devaskülarize böbrek

2.4.4. Görüntüleme yöntemleri:

Böbrek travmalı çocuklarda doğru tanı, zamanında ve uygun bir tedavinin yapılabilmesi için oldukça önemlidir. Çok az hastada böbrek travması sonucu kan kaybına bağlı olarak hayati tehlikeye sokan ve acil cerrahi tedavi gerektiren durumlar olduğundan, genellikle laparatomiden önce tüm araştırmaları yapmak için geniş bir zaman vardır (Avanoğlu A 1990). Hangi olgularda radyolojik çalışma yapılması veya yapılacaksa da çalışmanın sınırlarının nereye kadar uzanması gerektiği konusunda çelişkili görüşler vardır. Farklı görüş ve önerilere rağmen, genel vücut travması geçirmiş hastalarda mikroskopik dahi olsa, hematürinin varlığı, hele hipovolemi ile birlikteyse karın bulguları şüpheli olan çocuklarda radyolojik çalışma yapılmasını gerektiren bir durum olmalıdır (Başaklar AC 2006).

2.4.4.1. Direkt grafi

Düz karın grafilerinde elde edilecek indirekt bazı bulgular, böbrek yaralanmasının tanısında yönlendirici olabilir. Retroperitoneal kanamaya bağlı olarak böbrek sınırlarının ve psoas gölgesinin silinmesi, kot veya vertebraların transvers çıkıntılarındaki kırıklar, travmaya uğramış böbreğe bakan skolyoz, asit nedeniyle oluşan opasite ve yabancı cisimlerin gözlemlenmesi böbrek travmasını düşündüren belirtilerdir (Glenn JF 1960).

2.4.4.2. Ultrasonografi

Ultrasonografi (US), çabuk yapılabilmesi, noninvazif ve düşük maliyetli olması, peritoneal sıvı kolleksiyonunu belirleyebilmesi, radyasyon veya kontrast madde gerektirmemesi gibi avantajları sebebiyle travmalı hastalarda, öncelikle ve en sık kullanılan görüntüleme yöntemidir. Buna rağmen renal yaralanma dışında eşlik edebilecek yaralanmaların görüntülemeyi bozması, yüksek oranda radyoloğun deneyimine bağımlı olması, renal laserasyonları belirlemesine karşılık laserasyonun derinliği ve yaygınlığı konusunda yetersiz kalması, üriner kaçağı belirlemede sınırlı rolü olması ve böbrek fonksiyonları konusunda bilgi vermemesi gibi dezavantajları sebebiyle tanı ve sınıflamadaki rolü tartışmalıdır (Ergenekon E 2008). Toplam böbrek yaralanmalarının % 22'si, üçüncü derece yaralanmaların bile ancak % 60'ı ultrasonografi ile tanımlanabilir (McGahan JP 1999). US hemodinamik olarak stabil hastalarda ürinoma ve retroperitoneal hematomların rezolüsyonunu takip etmede kullanılabileceği gibi, yoğun bakım ünitesindeki hastaların parankimal lezyonlarının ve hematomlarının rutin takibinde de uygulanabilir (Ergenekon E 2008).

2.4.4.3. Bilgisayarlı Tomografi

Bilgisayarlı tomografi (BT) batın travmalarının değerlendirilmesinde standart olarak kullanılır. Böbrek yaralanmalarının tanımlanmasında ve evrelendirilmesinde en güvenilir görüntüleme yöntemidir (McAleer IM 1993, Karp MP 1986, Bretan PN 1986). Parankimal kontüzyon ve laserasyonların, perinefritik veya retroperitoneal hematoma, üriner ekstrevasyona ve segmental ya da major arteriyel yaralanmaların, non fonksiyona dokuların veya kanlanması bozulmuş alanların ve diğer eşlik eden intraabdominal organ yaralanmalarının gösterilmesinde yüksek sensitivite ve spesifiteye sahiptir (Brown RL 2006).

Parankim içerisinde sınırlanmış kan birikintisi intrarenal hematoma gösterir. Hematom kontrast madde enjeksiyonundan önce renal parankim içinde yüksek dansiteli, düzensiz konturlu bir alan olarak izlenir. Kontrast madde enjeksiyonunun ardından zedelenmiş alan ya hiç perfüze olmaz ya da belli belirsiz bir perfüzyon gösterir. Zedelenmiş böbrek parankiminin bütünlüğü dinamik BT incelemenin kapiller fazında değerlendirilir. Renal infarktlar perfüze olmayan bölgeler şeklinde izlenir. Segmenter infarktlar renal kontüzyonu ya da laserasyonu taklit edebilirler. Hematomlar intrarenal, subkapsüler veya perinefritik, paraneftik alanlarda ekstrarenal olabilir. Subkapsüler hematomlar eksantrik lokalizasyonda ve semisirküler konfigurasyonda izlenirler. Büyük hematomlar genelde böbreği ventrale doğru iterler. İdrar ekstrevasyonu renal toplayıcı sistem veya üreteropelvik birleşim yerinde oluşan yırtıklar ile derin meduller laserasyon sonucudur. İdrarın masif şekilde ekstrevasyonu renal pelvis ya da pelviüreterik bileşkenin kopmuş olduğunu düşündürür. Pedikül zedelenmesi tanısı o taraftaki böbreğin kontrast maddeyi tutmaması ile konulur. Akut renal ven oklüzyonu böbrekte büyümeye, azalmış fonksiyona ve uzamış nefrogram fazına neden olur. Renal vendeki trombüs nadiren kontrast madde içinde dolma defekti şeklinde izlenebilir (Boyunağa Konuş Ö 2006).

2.4.4.4. İntravenöz Ürografi

Geçmişte hematüri olsun veya olmasın renal travma şüphesi olan her hastada çekilmesi ön görülen intravenöz ürografinin (İVÜ) renal yaralanmalı hastaların % 90 kadarında doğru tanı koydurduğu rapor edilmiştir (Cass AS 1983, Boyunağa Konuş Ö 2006). İVÜ'de kontrastın ekstrevasyonu toplayıcı sistemlerdeki bütünlüğün kaybolduğunun işaretidir. Kontrast, renal kapsül içini ya da gerota fasyasını kuşatabileceği gibi yaralanmanın büyüklüğüne bağlı olarak retroperiton ya da periton içine de ilerleyebilir. Ayrıca hematom

veya ürinoma bağlı olarak pelvikalisiyel yapılar da itilme, toplayıcı sistem içinde kan pıhtısı varsa buna bağlı olarak dolma defekti görüleb ilir. Ancak İVÜ intraabdominal yapılar da ki lezyonları tanımlamada yetersiz kalır (Koltuksuz U 1998).

Hemodinamik olarak stabil hastalar da renal yaralanmalar ın tanımlanmasında tomografi, İVÜ'nin yerini almıştır. Bununla birlikte tek doz İVÜ hala hemodinamik olarak anstabil hastalar da acil cerrahi eksplorasyondan önce iki fonksiyone böbreğin gösterilmesi, üriner ekstre vazasyonun belirlenmesi ve renal pedikül yaralanmalar ının değerlendirilmesi için kullanılmaktadır. Çocuklar da 2-3 ml/kg noniyonik kontrast madde intravenöz verildikten hemen ve 10 dakika sonra direkt grafi çekilir. Bu renal yaralanma hakkında sadece temel bilgiler verir ve yaralanmanın evrelendirilmesinde kullanılmaz. Kontrastlı BT çekiminden hemen sonra alınacak direkt karın grafisinde de BT için verilen kontrast madde İVÜ gibi görüntü verir. Böylece tekrar kontrast madde vermek gerekmez. Önemli renal yaralanmaları olan hastaların % 20'sinde İVÜ normal bulunabilir. Ayrıca İVÜ'de böbreğin görülememesi her zaman arteriyel dolaşım bozukluğu ya da yaralanmayı göstermez. Renal kontüzyona bağlı vasküler spazm, aşırı hidrasyon, hipotansiyon veya hipoperfüzyon da böbreğin görülememesine neden olabilir (Brown RL 2006).

2.4.4.5. Manyetik Rezonans

Mantetik rezonans (MR), travma hastalarının birçoğunda ilk kullanılan görüntüleme yöntemi değildir. Perirenal hematomu, renal fragmanların viabilitesini ve eşlik eden renal anomalileri göstermede etkin olsa da ilk değerlendirmede üriner ekstre vazasyonu saptamada yetersiz kalabilmesi, görüntüleme zamanının uzunluğu, maliyet yüksekliği ve hasta uyumunun azlığından dolayı, MR travma hastalarını değerlendirmede ilk seçenek olarak kullanılmamalıdır. MR sadece BT'nin olmadığı merkezlerde, İodine allerjisi olan hastalar da ve BT ile ayırıcı tanısı tam yapılamayan vakalar da endikedir (Ergenekon E 2008).

2.4.4.6. Renal Arteriografi

Arteriografi invaziv ve komplike bir yöntem olması dolayısıyla çocuklar da tanı amaçlı rutin olarak kullanılmamaktadır. Arteriografi, gecikmiş ya da devam eden kanama, renovasküler yaralanmalar, arteriovenöz fistül veya psödoanevrizmalar ın tanısında aynı zamanda selektif embolizasyon ve endovasküler stent uygulamaları gibi tedavi amacıyla da kullanılabilir (Brown RL 2006).

2.4.5. Böbrek Yaralanmalarında Klinik Yaklaşım

Böbrek yaralanmalarında, tedavinin birinci amacı böbreğin veya fonksiyon gören böbrek dokusunun korunmasıdır. Künt travmayla oluşan yaralanmalarında tedavinin şeklini, yaralanmanın derecesi, ek organ yaralanmaları ve hastanın klinik tablosu belirler.

Böbrek yaralanmalarında nonoperatif tedavi birçok merkezde başarıyla uygulanmaktadır. Tüm renal yaralanmalarda nonoperatif tedavinin çocuklarda yüksek oranda böbreği koruduğu birçok çalışmada gösterilmiştir (Levy JB 1993, Wessel LM 2000, Henderson CG 2006). Çocuklarda renal yaralanmaların nonoperatif tedavi edilmesini destekleyen bilgiler literatürde oldukça yaygındır. Buckley ve McAninch künt renal yaralanması olan 333 çocuk hastadan 327'sini (% 98,2) konservatif yöntemle tedavi ettiklerini, sadece % 1,8 hastada operatif tedavi yaptıklarını bildirmişlerdir (Buckley JC 2004).

Nonoperatif tedavide, doğru evrelendirilmiş ve hemodinamik açıdan stabil hastalarda makroskopik hematüri geçene kadar yatak istirahati, intravenöz hidrasyon, analjezi ve profilaktik antibiyoterapi yeterlidir. Makroskopik hematüri sona erdikten sonra fiziksel aktivite belli bir ölçüde serbest bırakılır ve mikroskopik hematüri kaybolana kadar da aşırı fiziksel aktivite kısıtlanır. Hasta taburcu edildikten 6 – 8 hafta sonra kontrol US veya BT yapılabilir. Bir yıl boyunca kan basıncının izlenmesi ve travmadan bir yıl sonra böbrek sintigrafisi yapılması da önerilir (Başaklar AC 2006).

Tedavi planını oluşturmada en fazla zorlanılan hasta grubu majör tipte yaralanması olmasına rağmen vital bulguları stabil olan hastalardır. Bu grup hastalarda yaralanmanın derecesi radyolojik olarak iyi tanımlanmışsa, karın içinde yaralanmış başka organlar yoksa ve hastanın vital bulguları da stabil ise başlangıçta konservatif davranmakta yarar vardır (Başaklar AC 2006).

Cerrahi müdahale için en mutlak klinik endikasyon; karında gittikçe büyüyen veya pulsasyon veren perinefrik bir hematoma varlığıyla birlikte hemoglobinin ve kan basıncının hızla düşmeye devam etmesi, renal pedikül yaralanması olduğunu telkin eden bulguların varlığı, başka organlarda da cerrahi müdahale gerektiren bir durumun varlığıdır. Relatif endikasyonlar ise belirgin idrar ekstravazasyonunun olması, böbreğin % 20'sinden fazlasının kanlanması bozulmuş olması, perinefrik enfeksiyon ve üriner obstrüksiyonun varlığıdır (Başaklar AC 2006, McAninch JW 1989).

İdrarın üriner sistem dışına çıktığının saptanması, yani tek başına idrar kaçağı cerrahi eksplorasyon için yeterli bir endikasyon değildir. Çünkü bu tip yaralanmalar hemodinamik olarak stabil hastalarda nonoperatif olarak başarıyla tedavi edilebilir.

Matthews ve ark. (Matthews LA 1997) nonoperatif tedavi ettikleri, renal yaralanmaya bağlı üriner ekstravazasyonu olan 31 hastanın 27'sinde (% 87) üriner ekstravazasyonun spontan rezolüsyon gösterdiğini, 4 hastada da üreteral stent yerleştirilmesi ile ekstravazasyonun düzeldiğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde, Russell ve ark. (Russell TS 2001) grade IV yaralanması olan 15 pediatrik hastadan üriner ekstravazasyonu olan 9 hastayı (% 60) konservatif takip ettiklerini ve bu hastalardan 1'inde hipotansiyon ve devam eden kanama nedeniyle nefrektomi yaptıklarını ve diğer 5'inde ürinom geliştiğini, bunlardan 2'sinin perkutan drenaj ile düzeldiğini, 3'ünde üreteral stent yerleştirilerek tedavi edildiğini bildirmişlerdir.

Aynı taraf böbreğin iyi görüntülenememesi veya böbreğin herhangi bir bölgesinde avasküler bir alanın saptanması da bir cerrahi eksplorasyon endikasyonu olabilir. Ancak bunlar relatif endikasyonlardır. Çünkü, çok kan kaybedilmiş olmasına rağmen kanama durmuş, Gerota fasiyasının sınırlarını zorlayan bir hematoma oluşmuş, idrar pelvikalikseal sistemden dışarı kaçmaya devam ediyor ve böbrek parenkimi de parça parça olmuş olsa da, böbreğin fragmanları kanlanmaya devam ediyor ve canlılıklarını koruyurlarsa böbrek kendini onarabilmektedir. Çocuklarda böbrek kutupları birbirinden uzaklaşacak kadar parçalanmış olsa bile, kanlanma devam ediyorsa bu böbreğin kendiliğinden iyileşme şansı her zaman vardır. Bu olmasa bile en azından cerrahi olarak böbreğin onarılma olasılığı var demektir (Başaklar AC 2006).

Perirenal hematoma olan olgularda, böbrek işlev görüyorsa, çocuğun vital bulguları stabilse ve hematoma genişlemiyorsa konservatif davranılabilir. Cerrahi eksplorasyonu gerektiren olgularda, böbreğe iki şekilde ulaşılabilir. Bazı cerrahlar böbrek pedikülü ortaya çıkarılmadan ve etrafı dönülmeden retroperitoneal hematoma müdahale edilmemesini önerirler (Carroll PR 1989, McAninch JW 1984). Gerekçeleri de böbrek pedikülü kontrol altına alınmadığı takdirde fazla miktarda kanama olabileceğinden ameliyatın nefrektomiyle sonlanma olasılığı taşımasıdır (McAninch JW 1984, Cass AS. 1993, Husmann DA 1993, Peterson NE. 1986). Bu durumda böbrek damarlarına Gerota fasiyasını açmadan ulaşılabilmesi için, eksplorasyon abdominal yoldan yapılmalıdır, ince barsak mezenterisi, inferior mezenterik ven trasesi yanından açılır aorta bulunur ve yukarı doğru takip edilir. Treitz ligamenti hizasında sol renal venin aortayı çaprazladığı görülür. Bu venin ekartasyonu ile sol renal arter görülebilir. Bu bölgede sağ böbreğe ait damarlar da ortaya çıkarılabilir. Damarlar bu şekilde bulunup askıya alındıktan sonra kanama kontrol altına alındığı takdirde, sol kolon mediale devrilerek sol böbreğe veya sağ kolon mediale devrilerek sağ böbreğe ulaşılır. İkinci yol sol kolonun orta hatta devrilerek böbreğe ve

pediküle arkadan ve yandan yaklaşılmasıdır. Ancak bu yaklaşım sırasında Gerota fasiyasının açılmasıyla daha önce baskıyla kontrol altında tutulan kanamanın yeniden başlama olasılığı vardır (Başaklar AC 2006). Gerota fasiyası açıldıktan sonra kanlanması bozulmuş olan parankim debride edilir, toplayıcı sistem ve vasküler yapılar içindeki pıhtılar temizlenir, hemostaz sağlanır. Böbrek kapsülü onarılamayacak şekilde tahrip olmuşsa, toplayıcı sistemin onarımının ardından böbrek omentum flebine veya retroperitoneal yağ dokusu veya emilebilen bir sentetik greft içine sarılmalıdır. Retroperiton kapatılmadan önce mutlaka üreterin açıklığı kontrol edilmelidir. Her zaman, mümkün olan en fazla böbrek dokusunun kurtarılması için çaba harcanmalıdır (Başaklar AC 2006).

Renovasküler yaralanmaların cerrahi tedavisi konusunda da çelişkili görüşler vardır. Tedavi yaklaşımını belirleyen etkenler, travmayla tanı arasında geçen süre, yaralanmanın şekli, yaygınlığı ve birlikte mevcut olan başka organlara ait yaralanmalardır. Sağ renal venin vena kava inferiora yakınlığı nedeniyle çok kısa olması onarımını güçleştiren anatomik bir özelliktir. Ancak yine de, olguların çoğunda bu ven bir şekilde onarılabilir. Sol renal ven onarılmayacak kadar zedelenmişse, sol böbreğin venöz drenajı gonadal ve adrenal kollateraller tarafından sağlanabildiğinden, sol renal venin vena kavaya girdiği noktadan bağlanması mümkündür. Ancak, sağ renal venin böyle bir özelliği olmadığından bu ven mutlaka onarılmalıdır (Başaklar AC 2006, Carroll PR 1990).

Renal arter yaralanmasının şekline göre, primer olarak veya ven veya arter greftlerinin yardımıyla onarılabilir. Segmental arter yaralanmalarında arterin çapı dar olduğundan onarımdan ziyade, arterin beslediği alan % 15'den daha küçükse arterin bağlanması ve parsiyel nefrektomi yapılması tercih edilmelidir. Segmental arter yaralanmalarında kontrol edilemeyen bir kanama, hematoma, idrar kaçağı veya laparotomi gerektiren başka karın içi organ yaralanması yoksa, konservatif davranılmasının uzun dönemde hipertansiyon veya nefrektomi gerektiren başka komplikasyonları arttırmadığı da belirtilmektedir (Carroll PR 1990).

Delici cisim travmalarına bağlı böbrek yaralanmalarında da giderek daha fazla nonoperatif tedavi tercih edilmektedir. Cerrahi tedaviye hastaların % 37-45'inde ihtiyaç duyulmaktadır (Armenakas NA 1999, Goff DG 1998, Heyns CF 1992, Thall EH 1996). Minör yırtık veya laserasyona neden olmuş kurşun yaralanmalarının birçoğu da yatak istirahatiyle kendiliğinden iyileşmektedir (Vehmahos GC 1998, Wessels H 1997). Ancak genişlemeye devam eden hematoma, hipotansiyon ve ısrar eden makroskopik hematürinin

olduğu şiddetli yaralanmalarda cerrahi eksplorasyon yapılması şarttır (McAninch JW 1993).

Renovasküler yaralanmalar hariç, cerrahi tedavi gerektiren böbrek yaralanmalarının % 80'inde böbreğin canlılığını ve işlevini sürdürmesi mümkündür (Carroll PR 1989).

Nonoperatif tedavi edilmiş I. ve II. derece yaralanmalarda çocukların uzunca bir süre izlenmeleri gereksizdir. Çünkü bu tip olgularda korkulan geç dönem komplikasyonlarına pek rastlanmaz (Bass DH 1991, Monstrey SJ 1989). Bu çocuklara taburcu edildikten 6-8 hafta sonra hematoma son durumunu değerlendirmek için görüntüleme çalışmaları yapılmalı, hipertansiyon yönünden kan basıncı ölçülmelidir. III.-V. Derece yaralanmalarda komplikasyon sıklığı % 26'dır (Abdalati H 1994). Bu çocukların böbrek fonksiyonları ve kan basıncı yönünden en az bir yıl izlenmeleri önerilirse de, genellikle uzun dönemde prognoz yüz güldürücüdür (Başaklar AC).

2.4.6. Böbrek Yaralanmalarının Komplikasyonları

İster operatif, ister nonoperatif tedavi edilmiş olsun yüksek dereceli böbrek yaralanmalarından sonra, erken dönemde kanama, enfeksiyon, abse, sepsis, idrar fistülü, ürinom, hidronefroz, hipertansiyon gibi komplikasyonlarla karşılaşılabilir. Geç dönemde ortaya çıkan komplikasyonlar ise, hipertansiyon, A-V fistül, psödoanevrizma, pyelonefrit, taş oluşumu ve hidronefrozdur (Brown RL 2006).

Tablo 2.2. Böbrek travmalarının erken ve geç komplikasyonları (Ergenekon E 2008).

Erken komplikasyonlar	Geç komplikasyonlar
Kanama	Kanama
Enfeksiyon	Hidronefroz
Perinefritik abse	Kalkül oluşumu
Sepsis	Kronik pyelonefrit
Üriner fistül	Hipertansiyon
Hipertansiyon	A-V fistül
Üriner ekstrevasiyon	Psödoanevrizma
Ürinoma	UPJ darlık

Renal travmanın erken komplikasyonları genellikle nonoperatif tedavi edilen hastalarda ortaya çıkar. Bu gruptaki hastaların devam eden kanamalar açısından dikkatli

takip edilmesi gerekir. Kan değerlerinin düşmesi, tekrarlayan transfüzyon ihtiyacı ve inatçı makroskopik hematüri devam eden renal kanamanın belirtileridir. Devam eden kanama düşünöldüğünde BT tekrarı ya da arteriografi yapılabilir. Arteriografi devam eden kanamalarda selektif embolizasyon ile kanamanın kontrol edilmesini de sağlar (Brown RL 2006).

Uzamış ileus, ateş ve batında ya da lomber bölgede genişleyen kitle veya devam eden ağrı üriner ekstrevasyona ve/veya ürinomu gösteren bulgulardır. Ürinomlar renal yaralanmalardan sonra en sık görölen komplikasyondur (Brown RL 2006). Ürinomlar sıklıkla spontan rezolüsyona gösterir. Bu nedenle küçük, enfekte olmayan, stabil ürinomlarda tedaviye gerek yoktur. Ancak büyümeye devam eden ürinomlar perkütan veya endoskopik olarak üreteral stent ile tedavi edilebilirler (Matthews LA 1997, Russell TS 2001).

Gecikmiş renal kanama nadir görülür ve çoğunlukla travmadan sonra 2 hafta içinde ortaya çıkar (Brown RL 2006). Bununla birlikte Teigen ve ark.'nın (Teigen CL 1992) yaptığı bir çalışmada travmadan birkaç hafta sonra, masif hayatı tehdit edici kanama görölen 2 olgu bildirilmiştir. Bu hastalara arteriografi ile tanı konulmuş ve perkütan transkateter embolizasyon ile tedavi edilmişlerdir.

Perinefritik abse; ileus, yüksek ateş ve sepsis ile birlikte görülür. Genelde BT ile tanı konulur. Çoğunlukla perinefritik abseler i.v. geniş spektrumlu antibiyotikler ve perkütan drenaj ile tedavi edilirler. Multiloküle abseler perkütan drenaja cevap vermez ve genellikle cerrahi drenaj gerekebilir (Brown RL 2006).

Posttravmatik renovasküler hipertansiyon sıklığı % 5 civarındadır (Santucci RA 2001). Hipertansiyon travmadan sonra en erken 1 ay içinde veya 15 yıl gibi çok uzun bir süre sonra da ortaya çıkabilmektedir (Surana R 1995). Hipertansiyon tıbbi yaklaşımlarla kontrol altına alınmadığı takdirde, önce anjiyografik çalışmalarla renal arterin durumu değerlendirilir ve düzeltilmesi mümkün olan bir patoloji saptandığı takdirde hipertansiyonu ortadan kaldırmak amacıyla renal arter revizyonu yapılabilir. Hipertansiyonun devamı halinde nefrektomi yapılır. Geç takiplerde işlevini yitirmiş olduğu görölen böbrekler çıkarılmalıdır. Hidronefroz, böbrek çevresindeki fibroze ikincil olarak ortaya çıkar (Başaklar AC 2006). Post travmatik arteriovenöz fistül ve psödoanevrizma perkütan endovasküler embolizasyon ile tedavi edilebilir (Lupattelli T 2003, Miller DC 2005).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamızda, 14567952-050 sayılı etik kurulu onayı alındıktan sonra, Ocak 2005 ile Aralık 2015 tarihleri arasında künt karın travması nedeniyle Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesine başvurarak, yapılan tetkiklerde böbrek yaralanması tespit edilen ve çocuk cerrahisi kliniğine yatırılarak takip ve tedavi edilen 41 olgu retrospektif olarak değerlendirilmiştir.

Bu hastaların yaş ve cinsiyet gibi demografik özelliklerinin yanı sıra, travma nedenleri, ek organ yaralanmalarının olup olmadığı, varsa hangi solid organlarda yaralanma olduğu, abdominal tomografi ile böbrek yaralanma derecesi (grade 1-5 olarak), hematürinin varlığı, kan transfüzyonu miktarı, hastanede kalış süresi, operatif ve nonoperatif tedavi edilen olguların dağılımı tespit edildi.

Olgular böbrek yaralanma derecesine göre hafif, orta ve ciddi olmak üzere 3 gruba ayrıldı. Grup 1; grade 1+2, grup 2; grade 3, grup 3; grade 4+5 olgulardan oluşuyordu.

Ayrıca 41 olgunun ulaşılabilen 29 tanesine geç, 12 tanesine erken dönem MAG3 böbrek sintigrafisi yapıldı, erken ve geç dönem böbrek fonksiyon kayıpları belirlenerek operatif ve nonoperatif tedavinin etkinliği karşılaştırıldı. Yüksek gradeli yaralanmalarda operatif ve nonoperatif tedavinin uygulanma kriterleri değerlendirildi. Hastalar BUN, kreatinin yüksekliği ve hipertansiyon gelişimi açısından da araştırıldı.

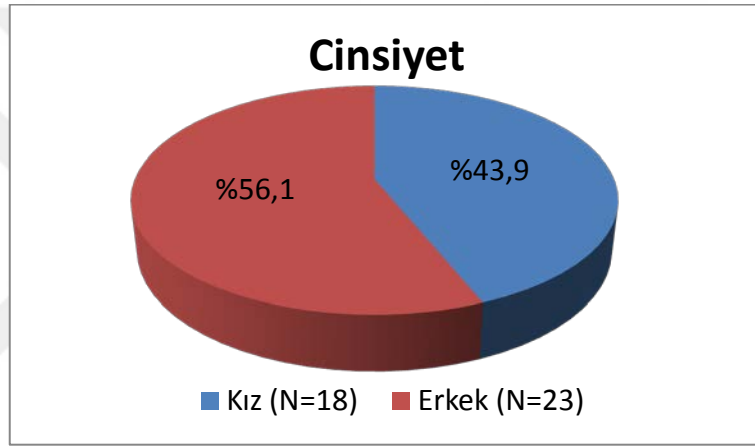
İstatistiksel Analiz

Çalışmanın istatistiksel analizlerinin tamamı SPSS 19.0 paket programı kullanılarak yapıldı. Vakalardan elde edilen tüm değişkenlerin tanımlayıcı ölçüleri hesaplandı. Kategorik verilere ilişkin değişkenler frekans ve yüzde oranı, oransal ölçekli değişkenler ise ortalama±SS veya (medyan, min, maks) şeklinde tablolar kullanılarak sunuldu. Sürekli sayısal değişkenlere ait normallik testi Kolmogorov-Smirnov analiz yöntemi kullanılarak yapıldı. Ancak değişkenlerin normal dağılmadığı görüldü ($p<0,05$). Bu nedenle grup karşılaştırmaları için iki bağımsız grup durumunda Mann-Whitney U, çoklu gruplarda Kruskal-Wallis analizleri kullanıldı. Tekrarlı ölçümlere ait karşılaştırma için Wilcoxon analizi tercih edildi. Kategorik değişkenler arasındaki ilişkinin tespit edilmesi için Monte Carlo düzeltmeli Ki-Kare analizi uygulandı. Anlamlı bulunan çoklu grup analizlerinde ikili karşılaştırmalar yapıldı. Tablolar içerisinde ikili karşılaştırma sonuçları üstel harfler ile gösterildi. Anlamlı bulunan sonuçlar, ilgili grafikler ile görselleştirildi. Analizlerin tamamında tip-I hata düzeyi % 5 alınarak $p<0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

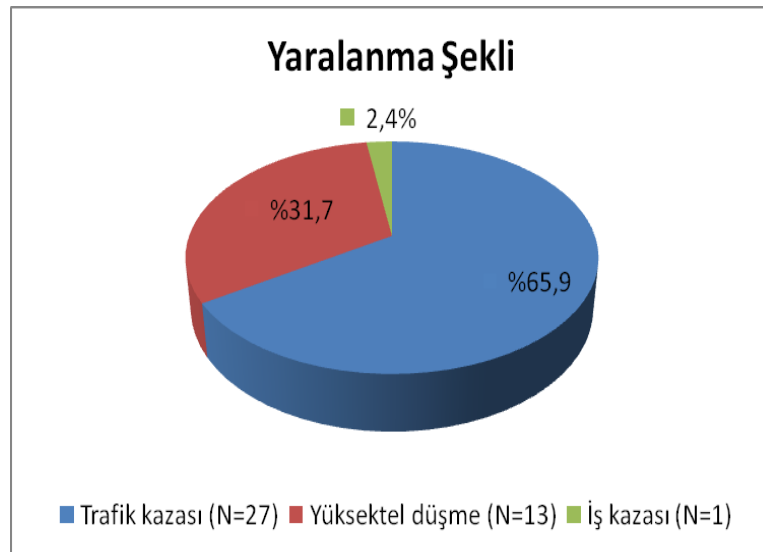
4. BULGULAR

Çalışmamızda Ocak 2005 ile Aralık 2015 tarihleri arasındaki 10 yıllık dönemde künt karın travması nedeniyle müracaat eden, yapılan tetkiklerde böbrek yaralanması tespit edilen ve çocuk cerrahisi kliniğine yatırılarak takip ve tedavi edilen 41 olgu retrospektif olarak değerlendirildi. 41 olgunun % 43,9'u (n=18) kız, % 56,1'i (n=23) erkek idi (Grafik 4.1). Hastaların yaş ortalaması 10 idi (1-17 yaş). Yaralanma nedenleri; % 65,9' unda trafik kazası (n=27), % 31,7' sinde yüksekte düşme (n=13), % 2,4' ünde iş kazası (n=1) idi. Olguların yatış süresi ortalama 9 gün iken, bu süre 3 gün ile 33 gün arasında değişmekte idi (Grafik 4.2).

Grafik 4.1.Böbrek yaralanmalarında cinsiyet oranları (%)

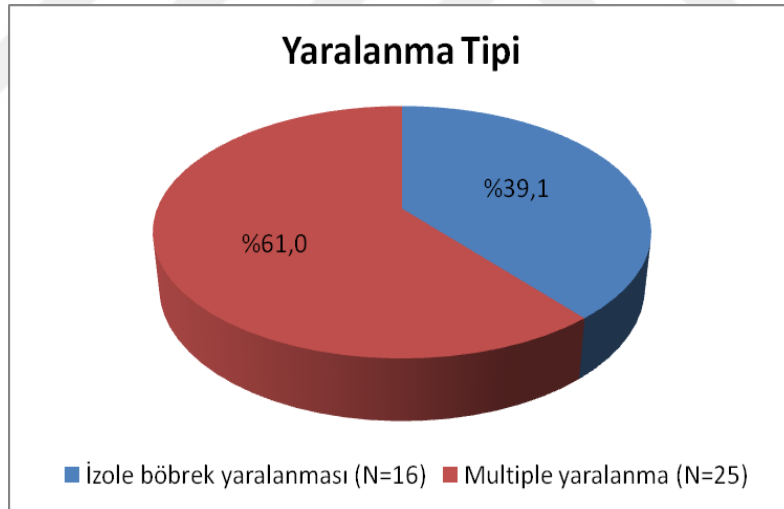


Grafik 4.2.Böbrek yaralanma nedenleri (%)



Olguların % 39'unda (n=16) izole böbrek yaralanması varken, % 61'inde (n=25) ek organ yaralanması mevcuttu. Böbrek yaralanmalarına en sık % 31,7 (n=13) oranında dalak yaralanması eşlik etmekteydi. Ayrıca % 17,1'inde (n=7) karaciğer ve yine % 17,1'inde (n=7) akciğer, % 24,4'ünde (n=10) kemik fraktürü mevcuttu. Hem izole, hem de multipl yaralanması olan olguların ortalama böbrek yaralanma derecesinin grade 3 olduğu görüldü ve yaralanma dereceleri açısından aralarında anlamlı bir farklılık yoktu (p=0,819). İzole yaralanması olan olguların ortalama yatış süresi 10 gün (3-24 gün) iken, multipl yaralanması olanların 7.5 gün (5-33 gün) idi. Yatış süreleri açısından da aralarında anlamlı bir farklılık yoktu (p= 0,205). İzole ile multipl yaralanması olan olguların geç dönem MAG3 böbrek sintigrafisinin diferansiyel fonksiyon değerleri karşılaştırıldı. İzole böbrek yaralanması olan olguların ortalama diferansiyel fonksiyonu % 40,7 ± 8,04 iken, multipl yaralanması olanların % 32,4 ± 16,6 idi. Multipl yaralanması olan olgularda, böbrek fonksiyon kaybının, izolelere göre daha fazla olduğu tespit edildi. Ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü (p= 0,275) (Grafik 4.3).

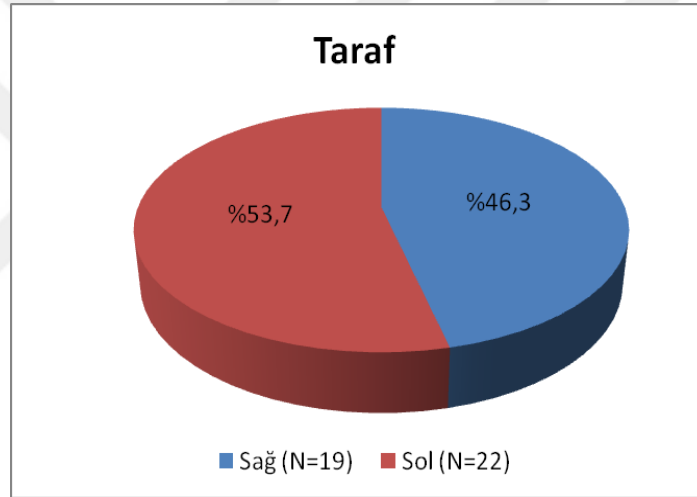
Grafik 4.3. Böbrek yaralanma tipi (%)



Toplam 41 olgunun 21 tanesine kan transfüzyonu yapıldı (% 56,2). Multipl yaralanması olan 25 olgunun 12'si (% 48), izole böbrek yaralanması olan 16 olgunun 9'u (% 56.2) kan transfüzyonu gerektirdi ve bu 9 olgunun 7 tanesinde hematüri mevcuttu. İzole böbrek yaralanmalarında, hematürisi olan ve olmayanların kan transfüzyonu yapılma oranları karşılaştırıldı. Hematürisi olanlarda kan transfüzyonu ihtiyacının anlamlı olarak daha yüksek olduğu görüldü (p= 0,042).

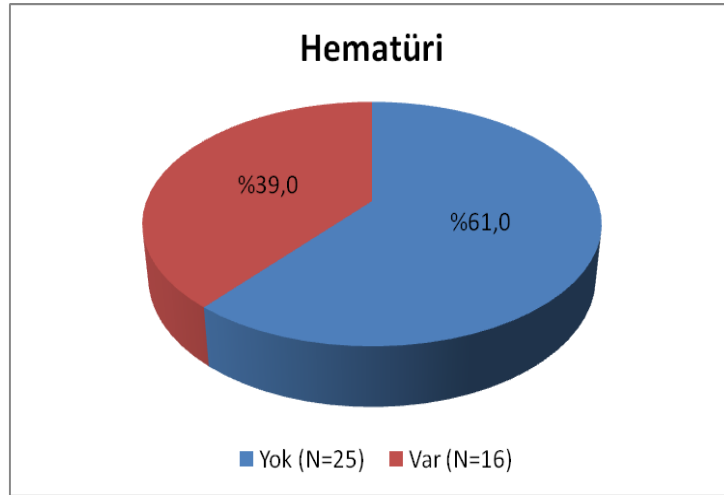
Yaralanmaların; % 46,3' ü sağ tarafta (n=19), % 53,7' si sol tarafta idi (n=22). Sağ taraf böbrek yaralanmalarına daha çok karaciğer (sağda % 36,8 – solda % 0) ve akciğer (sağda % 26,3 – solda % 9,1) yaralanmalarının, sol taraf böbrek yaralanmalarına ise daha çok dalak yaralanmasının eşlik ettiği görüldü (sağda % 21,1 – solda % 40,9). Ayrıca akciğer yaralanması eşlik eden olguların, anlamlı olarak yaralanma derecelerinin daha yüksek olduğu görüldü (p=0,027). Yaralanan taraf ile grade arasında anlamlı bir ilişki yoktu (p=0,537) (Grafik 4.4). Sağ taraf böbrek yaralanmalarının % 42,1'inde (n=8), sol taraf böbrek yaralanmalarının ise % 33,3'ünde (n=7) hematüri mevcuttu. Hematürisi olan olguların % 50'sinde sağ taraf (n=8), % 43,75'inde sol taraf (n=7), % 6,25 de atnalı (n =1) böbrekte yaralanma mevcuttu.

Grafik 4.4. Böbrek yaralanmalarında taraf (%)



41 olgunun yaklaşık üçte birinde hematüri görülmekteydi (% 39; n=16). Hematürisi olanlarda ortalama yaralanma derecesi grade 4 (1-5 arası), olmayanlarda ise grade 3 (1-5 arası) idi. Hematüri gözlemlenen olgularda, yaralanma derecesinin daha yüksek olduğu görüldü, ancak hematüri ile grade arasındaki bu ilişki, istatistiksel olarak anlamsız idi (p=0,057). Hematürisi olanlarda kan transfüzyonunun anlamlı olarak daha fazla yapıldığı belirlendi (p=0,042) (Grafik 4.5).

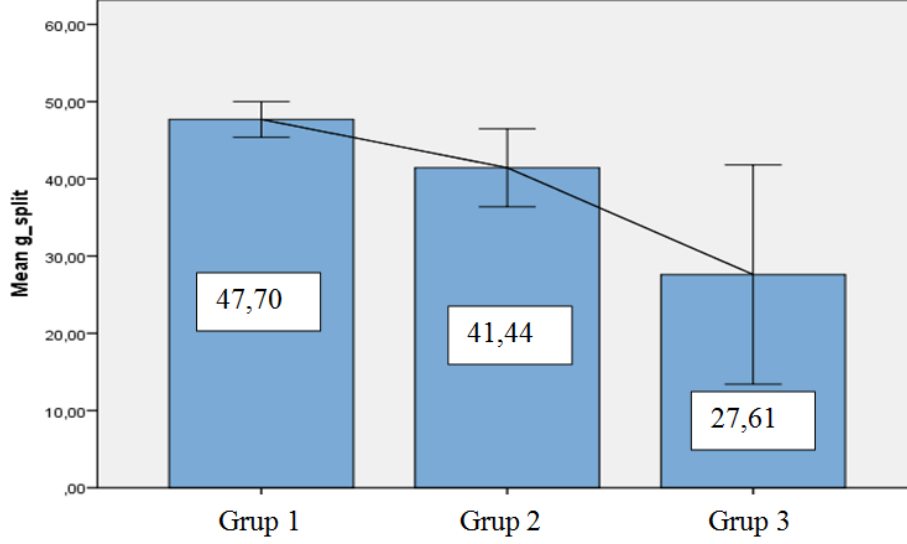
Grafik 4.5. Böbrek yaralanmalarında hematüri (%)



41 böbrek yaralanması olan olgunun, 8'i grade I (% 19,5), 4'ü grade II (% 9,7), 12'si grade III (% 29,2), yine 12'si grade IV (% 29,2), ve 4'ü grade V (% 9,7) yaralanmaya sahipti. Bir hastanın da abdominal BT'sine ulaşamadığı için yaralanma derecesi tespit edilemedi.

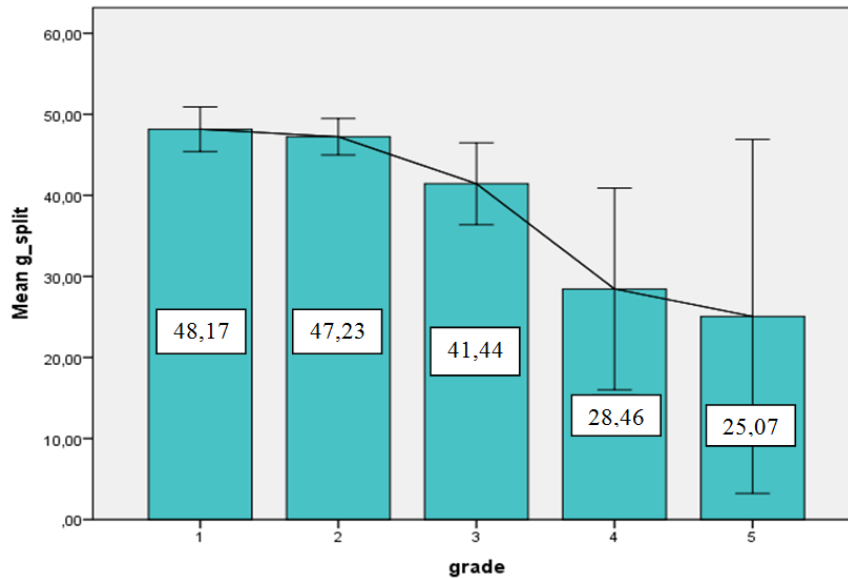
Hastalar gradelerine göre hafif, orta ve ciddi böbrek yaralanması olarak 3 gruba ayrıldı. Grup 1; hafif derecede yaralanması olan grade 1 ve 2 hastalardan (12 hasta, % 29,5), grup 2; orta derecede yaralanması olan grade 3 hastalardan (12 hasta, % 29,5), grup 3 ise; ciddi yaralanmaya sahip grade 4 ve 5 hastalardan (16 hasta, % 39) oluşmaktaydı. Grup 1' de ortalama yatış süresi 7 gün iken (3-24 gün arası), grup 2'de 9,5 gün (5-33 gün arası), grup 3'de ise 10 gün (5-20 gün arası) idi. Gruplar ile yatış süreleri arasında doğru orantı olduğu görüldü. Yaralanmanın derecesi arttıkça hastanede kalış süresi artmaktaydı. Ancak bu ilişki istatistiksel olarak anlamsızdı ($p=0,141$). Grup 1'in % 16,7'sinde, grup 2'nin % 33,3'ünde, grup 3'ün de % 56,2'sinde hematüri mevcuttu. Yaralanma derecesi arttıkça hematüri görülme sıklığının da anlamlı olarak arttığı görüldü ($p=0,033$). Grup 1'deki olguların böbrek diferansiyel fonksiyonlarının ortalaması $47,7 \pm 2,3$, grup 2'deki olguların $41,4 \pm 14,1$, grup 3'deki olguların ise $27,6 \pm 14,1$ idi. Hafif, orta ve ciddi böbrek yaralanmalarıyla, geç dönem diferansiyel fonksiyon kayıplarının doğru orantılı olduğu görüldü. Yaralanma ciddiyeti arttıkça anlamlı olarak fonksiyon kaybı da artmaktaydı ($p=0,000$) (Grafik 4.6).

Grafik 4.6. Böbrek yaralanmalarında gruplara göre diferansiyel fonksiyonlar



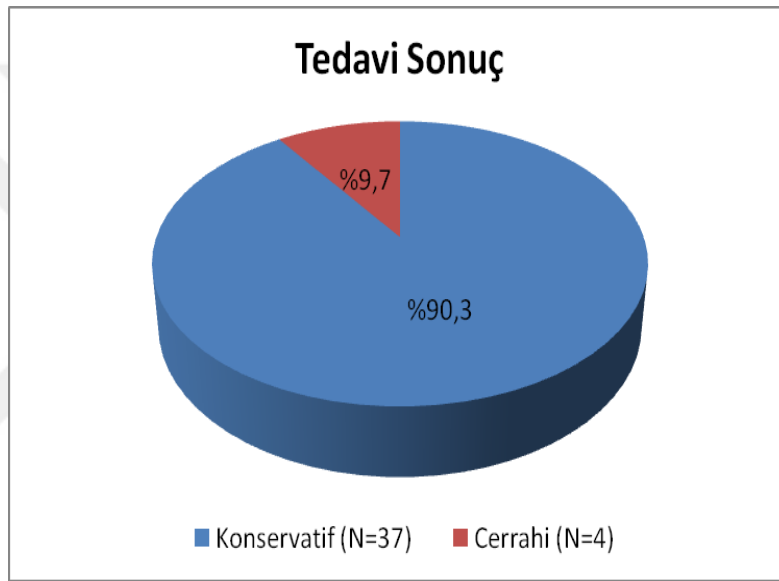
Böbrek yaralanma gradelerine göre ise; grade I yaralanması olan olguların ortalama diferansiyel fonksiyonu % $48,1 \pm 2,7$, grade II yaralanması olanların % $47,2 \pm 2,2$ grade III yaralanması olanların % $41,4 \pm 5,05$, grade IV yaralanması olanların % $28,4 \pm 12,4$ ve grade V yaralanması olanların ise % $25,0 \pm 21,8$ idi. Grade arttıkça diferansiyel fonksiyon kayıplarının da anlamlı olarak artmakta olduğu görüldü ($p=0,002$) (Grafik 4.7).

Grafik 4.7. Böbrek yaralanmalarında gradelere göre diferansiyel fonksiyonlar



Hastaların % 90,3'ü (n=37) nonoperatif olarak takip ve tedavi edilirken, yalnızca 4 hastaya (% 9,7) cerrahi girişim yapıldı. Grade 4 yaralanması olan ve kontrol tetkiklerinde giderek artan pelviectazisi gözlenen 1 hastaya JJ stent yerleştirilmesi, grade 5 yaralanması olan, karın tomografisinde idrar ekstravazasyonu görülen 2 hastaya laparotomi yapılarak renorafî uygulandı. Grade 4 yaralanması olan ve karın tomografisinde idrar ekstravazasyonu ve kompresyona bağlı üreteropelvik obstrüksiyon (UPO) görülmesi nedeniyle 1 hastaya pyeloplasti yapıldı (Grafik 4.8).

Grafik 4.8. Böbrek yaralanmalarında tedavi yaklaşımları



Ciddi renal yaralanmaları olan grup 3 içerisinde operatif tedavi uygulanan olgularla, nonoperatif tedavi uygulanan olguların geç dönem böbrek diferansiyel fonksiyonları karşılaştırıldı. Operatif tedavi uygulanan olguların diferansiyel fonksiyonları % 31,16±10,8 iken, nonoperatif tedavi uygulananların fonksiyonları ise % 26,42±15,5 idi. Bu sonuçlara göre, operatif ve nonoperatif tedavi uygulanan olgular arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu (p=0,864). Ancak, nonoperatif tedavi uygulanan olgulardan 3'ünün böbreğinin afonksiyone olduğu görüldü (diferansiyel fonk. % 0). Ayrıca her olgunun, erken ve geç dönem diferansiyel fonksiyonları karşılaştırıldı, ancak aralarında anlamlı bir farklılık olmadığı görüldü (p=0,769).

Çalışmamızdaki bu 41 olgudan, ulaşılabilen 28 tanesi, BUN, kreatinin yüksekliği ve hipertansiyon varlığı açısından da incelendi. Afonksiyone böbreği olan 3 hasta dahil, hepsinin BUN, kreatinin değerleri normaldi ve bütün hastalar normotansif idi.

5.TARTIŞMA

Travma, çocuk cerrahlarının sorumluluk alanına giren bildik, alışlageldik hastalıklar spekturumunda olup en çok önlenebilir olma özelliği ile ön plana çıkar (Çırak B 1999).

Bütün travmaların yaklaşık % 10'u genitoüriner sistemi etkilemektedir (Kivioja AH 1990). Böbrekler genitoüriner sistem travmaları içerisinde en sık yaralanan organ olup, tüm üriner sistem yaralanmalarının yaklaşık % 50'sini oluşturmaktadır (Baverstock R 2001, Kristjansson A 1993). Çocuklardaki intraabdominal organ yaralanmalarının çoğu künt travmalara bağlıdır (Cooper A. 1994, Snyder CL. 1990). Künt böbrek yaralanması, çocuk popülasyondaki böbrek yaralanmalarının % 90'ını oluşturur (McAleer IM 1993). Kesici delici aletlerle olan yaralanmalar ise erişkinlere göre daha az görülmektedir. Çocuklarda böbrek yaralanmalarının en sık nedenleri; trafik kazaları, yüksekten düşme veya oyun kazaları sonucu oluşan künt travmalardır. Deselerasyon travmaları sırasında ise böbrek pedikül yaralanmaları gelişebilir (McAleer IM 1995, Synder HM 1986). Bizim çalışmamız literatürü destekler nitelikte olup, incelenen 41 olguda, künt böbrek yaralanmalarının en sık nedeni trafik kazaları olup, ikinci sıklıkta yüksekten düşme ve sadece 1 olguda iş kazası nedeniyle böbrek yaralanması olduğu görülmüştür.

Çocuklardaki künt travmalarda konjenital renal anomaliler, üriner sistemin yaralanma ihtimalini arttırmaktadır. Travma sonucu yaralanan böbreklerin % 3-20'sinde renal anomalilerin olduğu bildirilmiştir (Schmidlin FR 1998, McAleer IM 1993, Casale AJ 2001). Bizim çalışmamızda da, bir hastada atnalı böbrek, diğer bir hastada da üreteropelvik obstrüksiyonun tespit edilmesi bu bilgiyi desteklemektedir.

Olgularımızın yaş ortalaması 10'dur (1-17 yaş). Travma yaşı, multipl yaralanması olan olgularda, izole böbrek yaralanması olan olgulardan anlamlı olarak daha yüksek olduğu bulunmuştur (p=0,044). Travma geçirme yaşı arttıkça, böbrek yaralanmasına ek olarak başka organların da yaralanma ihtimali artmaktadır.

Çalışmamızdaki 41 olgunun 19'unda (% 46,3) sağ taraf, 21'inde (% 51,2) ise sol taraf böbrek yaralanması mevcuttur. Bir olgumuzda ise atnalı böbrek (% 2,5) tespit edilmiştir. Bilateral yaralanma görülmemiştir. Sağ taraf böbrek yaralanmasına daha çok karaciğer ve akciğer yaralanması, sol taraf böbrek yaralanmasına ise sıklıkla dalak yaralanması eşlik etmektedir. Çocuklarda böbrek yaralanmalarında her zaman belirti ve bulgular çok belirgin olmayabilir. Klinik bulgular, travmanın tipine ve böbrekte meydana gelen travmatik lezyonun derecesine göre değişmekle birlikte, ciddi böbrek yaralanması bulunan hastaların yaklaşık % 25'inde dikkat çekici olmayabilir (Başaklar AC 2006, 49).

Bu nedenle bu belirtilen organlardan herhangi birinde yaralanma tespit edilen hastalarda, beraberinde o taraftaki böbreğin de yaralanmış olabileceği akılda tutulmalı, geç radyolojik görüntüler alınarak, ayrıntılı değerlendirme ile mevcut böbrek yaralanmaları gözden kaçırılmamalıdır. Çalışmamızda böbrek yaralanmasına akciğer yaralanması eşlik eden olgularda, böbrek yaralanma gradenin anlamlı olarak daha yüksek olduğu görülmüştür (p=0,027). Yaralanan taraf ile grade arasında anlamlı bir ilişki görülmemiştir (p=0,537).

Toplam 41 olgumuzun % 39'unda (n=16) izole böbrek yaralanması, % 61'inde (n=25) multipl organ yaralanması mevcuttur. Tarafa bakılmaksızın böbrek yaralanmalarını incelediğimizde; böbrek yaralanmalarına en sık dalağın (% 31,7 n=13), daha sonra kemik fraktürlerinin (% 24,4 n=10), daha az bir kısmına da karaciğer (% 17,1 n=7), ve akciğer (% 17,1 n=7) yaralanmalarının eşlik ettiğini görmekteyiz. Böbreğin izole ve multipl yaralanmalarındaki gradeleri karşılaştırıldığında, bunlar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (p=0,819). İzole yaralanmaların hastanede yatış süresi daha uzundur, ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (p=0,205).

Çalışmamızda hematüri gelişen olgu sayısı totalin yaklaşık üçte biri kadardır (% 39 n=16). Toplam 41 olgunun 21 tanesinde kan transfüzyonu yapılmıştır (% 56,2). Bunlardan 12'si multipl (% 48), 9'u (% 56,2) ise izole yaralanmadır. Bu 9 hastanın 7 tanesinde hematüri mevcuttur. İzole yaralanmalarda, hematürisi olan ve olmayan olguların, kan transfüzyonu yapılma oranları karşılaştırılarak, hematürisi olanlarda kan transfüzyonu ihtiyacının anlamlı olarak daha yüksek olduğu görülmüştür (p= 0,042).

Çocuklarda hematüri renal hasarın derecesini belirlemede güvenilir bir bulgu değildir. Ayrıca gross veya mikroskopik hematürinin olmaması, genitoüriner sistem yaralanmasını dışlamaz. Ceylan H. ve arkadaşları, böbrek yaralanması olan 205 çocuk üzerinde yaptıkları bir çalışmada, idrar tahlilinde hematürinin olmamasının, böbrek hasarını dışlamayacağını bildirmişlerdir (Ceylan H 2003). Minör böbrek yaralanmalarının % 65,5'inde mikroskopik hematüri, % 31'inde makroskopik hematüri görülürken, % 3,4'ünde hematüri görülmeyebilir (McAleer IM 1993, Smith EM 1993,18-19). Hematüri ile yaralanmanın ciddiyeti arasında bir korelasyon olup olmadığını göstermeye çalışan çok sayıda çalışmanın sonuçları, hematüriyi önemli ancak nonspesifik bir bulgu gözüyle bakılması gerektiğini telkin etmektedir (Barlow B. 1980,Bass DH 1991, Carroll PR 1989).

Brown SL. ve arkadaşları tarafından künt renal travmaya bağlı mikroskopik hematürisi olan çocuklarda, radyolojik değerlendirmenin gerekli olup olmadığını göstermek için 2001 yılında bir araştırma yapmışlardır. Künt karın travması sonrasında mikroskopik hematürisi olan 65 çocuğun 35 tanesine görüntüleme tetkiki yapılarak, üç

hastada önemli renal yaralanma (grade II ve V) tespit edilmiş ve geri kalan 32 hastada kontüzyon veya normal bulgular olduğu görülmüştür. Ayrıca gross hematürisi olan üç hastanın sadece birinde (% 33) önemli böbrek hasarı tespit edilmiş, diğerlerinin normal olduğu bildirilmiştir. Brown ve arkadaşlarının yaptıkları bu çalışmada, hematüri derecesi ile yaralanma derecesi arasında bir korelasyon olmadığı bildirilmiştir (Brown SL. 2001). Çalışmamızdaki bulgular ise literatürlerin aksine, ciddi yaralanması olan olgularda (grade 4+5), hematüri görülme sıklığının, orta ve hafif derece yaralanması olanlardan (grade 1+2+3) anlamlı olarak daha yüksek olduğunu göstermektedir (p= 0,033).

Yapılan çalışmaların önemli bir kısmı, renal travmalarda nonoperatif tedaviyi desteklemektedir. Nonoperatif tedavinin amaçları; gereksiz nefrektomiden kaçınmak, renal fonksiyon kaybını sınırlamak, üriner ekstravazasyon, enfeksiyon ve tabii ki kanama gibi komplikasyonları tedavi etmektir. Böbreğin iyileşme kabiliyetinin tatmin edici olması ve komplikasyonların nadir görülmesi, nonoperatif tedavinin temelini oluşturmaktadır (Eassa W 2010). Ancak bu tedavinin uzun dönem fonksiyonel sonuçlarını gösteren çalışmalar sınırlı sayıdadır. Ceylan H. ve arkadaşları, 205 böbrek yaralanması olan çocuk üzerinde yapmış oldukları çalışmada, ciddi böbrek yaralanmalarının dahi nonoperatif tedavi ile iyileşebileceğini, bu nedenle başlangıç tedavisinin konservatif olması gerektiğini, cerrahi tedavinin stabil olmayan hastalar ile komplikasyon gelişenlere saklanması gerektiğini bildirmişlerdir (Ceylan H. 2003).

Nerli RB. ve arkadaşları tarafından ciddi böbrek yaralanması olan (grade IV ve V) 43 çocuk retrospektif olarak incelenmiştir; 10 hastaya laparotomi yapılmış, 33 hasta ise başlangıçta nonoperatif olarak tedavi edilmiştir. Nonoperatif tedavi edilen 33 çocuktan sadece 2'sine vasküler yaralanma ve gecikmiş kanama nedeniyle daha sonra nefrektomi yapılmıştır. Bu verilere dayanarak Nerli RB. ve arkadaşları künt karın travmasına bağlı grade IV ve V böbrek yaralanmalarının nonoperatif tedavi edilebileceğini, ek organ yaralanması olanlar ve renal vasküler yaralanması olanlarda cerrahi yapılması gerektiğini bildirmişlerdir (Nerli RB. 2011). Micah AJ. ve arkadaşlarının grade IV ve V böbrek yaralanması olan 419 çocuk üzerinde yaptıkları bir çalışmada ise, hastalardan 338 tanesi başlangıçta nonoperatif olarak tedavi edilmiş, 81 hastaya ise ilk 24 saat içinde cerrahi müdahale yapılmıştır. Başlangıçta nonoperatif olarak takip ve tedavi edilen 338 hastanın 37'sinde (% 11), cerrahi uygulanan 81 hastanın 51'inde (% 63) nefrektomi yapılmıştır. Nonoperatif olarak tedavi edilen hastalarda nefrektomi oranının daha düşük olduğu görülmüştür (Micah A. 2012). Künt böbrek yaralanmalarının tedavisinde, nonoperatif yaklaşım önemli bir tedavi seçeneği haline gelmiştir.

Çalışmamızda 41 olgunun 8'i grade I (% 19,5), 4'ü grade II (% 9,7), 12'si grade III (% 29,2), 12'si grade IV (% 29,2), 4'ü grade V (% 9,7) böbrek yaralanmasına sahiptir. Bir hastanın abdominal BT'sine ulaşılamadığı için grade tespit edilememiştir. Olgular, grade'lerine göre hafif, orta ve ciddi böbrek yaralanması olarak 3 gruba ayrılmıştır. Birinci grup hafif yaralanması olan grade I ve II hastalardan (12 hasta, % 29,5), ikinci grup orta derecede yaralanması olan grade 3 hastalardan (12 hasta, % 29,5), üçüncü grup ise ciddi yaralanması olan grade IV ve V hastalardan (16 hasta, % 39) oluşmaktadır. Olgularımızın % 90,3'ü (n=37) nonoperatif olarak takip ve tedavi edilirken, grup 3'te bulunan yalnızca 4 hastaya (% 9,7) cerrahi müdahale uygulanmıştır. Grade 4 yaralanması olan ve kontrol tetkiklerinde giderek büyüyen pelviektazi görülen 1 hastaya JJ stent yerleştirilmesi, grade 5 yaralanması olan ve tomografide idrar ekstravazasyonu görülen 2 hastaya laparotomi yapılarak renorafî uygulanması, grade 4 yaralanması olan, tomografisinde idrar ekstravazasyonu ve kompresyona bağlı UPO görülen 1 hastaya da pyeloplasti yapılmıştır.

Buckley ve McAninch' in yaptıkları bir çalışmada da künt renal travmalı çocukların % 98.2'sinde (333 hastanın 327'si) nonoperatif tedavinin iyi sonuç verdiği gösterilmiştir (Buckley JC 2004). Vakaların sadece % 1.8'inde renal eksplorasyon gerektiği ve tüm böbreklerin korunduğu bildirilmiştir. Ancak, sadece bir tane grade V künt renal travma olgusu bu çalışmaya dahil edilmiştir. Bu grade V yaralanma geleneksel bir şekilde cerrahi müdahaleyle tedavi edilmiştir. Bu gruptaki hastaların nonoperatif tedavisinin sonuçları hakkında çok az şey bilinmektedir. (Cass AS 1987, Kristjansson A 1993, Hammer CC 2003, Keller MS 2004, Buckley JC 2004).

Görüldüğü gibi birçok çalışmada operatif ve nonoperatif tedaviden sonra uzun dönemdeki böbrek fonksiyonları araştırılmamıştır. Renal travmaların tedavisinde giderek nonoperatif tedaviye doğru bir yönelim olması ve grade V yaralanmalarda bile başarılı nonoperatif tedavilerin rapor edilmesi (Altman A 2000), yazarları bu tedavinin fonksiyonel sonuçlarını araştırmaya itmiştir. Biz de çalışmamızda, kliniğimizde takip ve tedavi edilen künt böbrek yaralanmalarının erken ve geç dönem fonksiyonel sonuçlarına göre, operatif ve nonoperatif tedavinin etkinliğini karşılaştırmalı olarak değerlendirmeyi amaçladık. Olgularımızdan ulaşılabilen 12 tanesine erken, 29 tanesine geç dönem MAG3 böbrek sintigrafisi yapılarak, operatif ve nonoperatif tedavinin fonksiyonel sonuçları değerlendirilmiştir. Grup 1'de hafif düzeyde yaralanması olan 12 olgunun ve grup 2'de orta derecede yaralanması olan yine 12 olgunun tamamı nonoperatif olarak tedavi edilmiştir. İlk gruptan ulaşılabilen 7 olguya, 2. gruptan ulaşılabilen 8 olguya geç dönem böbrek sintigrafisi yapılmıştır. Bu iki gruptaki olguların geç dönem diferansiyel

fonksiyonları sırasıyla % 47,7 ± 2,3 ve % 41,4 ± 14,1 olarak bulunmuştur. Grup 1 ve 2’de, sadece grade 3 yaralanması olan 2 olgunun diferansiyel fonksiyonlarının % 30-40 arasında olduğu, diğerlerinin hepsinin fonksiyonlarının % 40’ın üzerinde olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar, hafif ve orta derecedeki böbrek yaralanmalarında nonoperatif tedavinin etkin bir tedavi yöntemi olduğunu düşündürmektedir.

Ciddi yaralanması olan 3. gruptaki 16 olgunun 4’ü operatif, 12’si nonoperatif olarak takip ve tedavi edilmiştir. Operatif tedavi edilen 4 olgudan 3’üne ulaşılarak sintigrafi yapılabilmektedir. Bu 3 hastanın diferansiyel fonksiyonları % 31,16 ± 10,8 olarak bulunmuştur. Nonoperatif tedavi edilen 12 olgunun 10 tanesine ulaşılarak, sintigrafi yapılabilmemiş, diferansiyel fonksiyonlarının % 26,42 ± 15,5 olduğu bulunmuştur. Ayrıca bu 10 hastanın 3 tanesinde, böbreklerin afonksiyone (diferansiyel fonksiyon % 0) olduğu tespit edilmiştir. Hafif, orta ve ciddi böbrek yaralanmalarının diferansiyel fonksiyonları karşılaştırılarak, yaralanma derecesi arttıkça anlamlı olarak diferansiyel fonksiyon kayıplarının da arttığı belirlenmiştir (p=0,000). Ayrıca ciddi yaralanması olan grup 3’te, operatif ve nonoperatif olarak tedavi edilen olguların diferansiyel fonksiyonları karşılaştırıldığında, cerrahi müdahale geçirenlerin fonksiyonlarının istatistiksel olarak anlamlı olmasa da daha iyi olduğu görülmektedir (p=0,864). Bu sonuçlar, ciddi böbrek yaralanmalarında nonoperatif tedavi edilen olgularda, geç dönemde hafife alınmayacak düzeyde atrofik ve nonfonksiyone böbreklerin oluşabileceği görülmekte, gerektiğinde cerrahi müdahaleden kaçınılmamasını bize göstermektedir.

Martin S. ve arkadaşları, nonoperatif olarak tedavi edilen böbrek travmalarının kısa ve uzun dönem fonksiyonel sonuçlarını karşılaştırmak için, 16 çocuğu retrospektif olarak incelemişlerdir. 16 çocuktan 4’ü grade I-III, 9’u grade IV, 3’ü grade V yaralanmaya sahiptir. Grade I-II-III’ü düşük dereceli, grade IV ve V’i de yüksek dereceli olarak kategorize etmişlerdir. Tedavide hiçbir çocukta laparotomi ve perkütan drenaj prosedürü gerekmemiştir. İki çocuğa üriner extravazasyon ve büyüyen semptomatik ürinom nedeniyle üreteral stent yerleştirilmiştir. Hastalara erken ve geç dönem DMSA sintigrafisi çekilmiştir. Erken dönem sintigrafilerde yaralanma derecesi ile orantılı olarak böbrek fonksiyonlarında azalma görülmüştür. Bu çalışmada böbrek yaralanmalarının % 88’inde böbreğin iyi-orta renal fonksiyon (iyi %40 ve üzeri, orta % 30-40) ile iyileştiği, yaralanmaların % 12’sinde böbrek fonksiyonunun kötü olduğu (% 30 ve altı) bildirilmiştir (Martin S. 2009). Bizim çalışmamızda ise konservatif olarak takip ve tedavi edilen 37 hastanın, 25 tanesine ulaşılarak sintigrafi yapılabilmektedir. Bu 25 hastanın diferansiyel fonksiyonları incelendiğinde; 13’ünün (% 52) iyi (% 40’ın üzerinde), 8’inin (% 32) orta

(% 30-40 arası), 4'ünün (% 16) kötü (% 30'un altında) olduğu görülmüştür. Ayrıca, kötü fonksiyona sahip hastalardan 3 tanesinin böbreğinin afonksiyone (% 0) olduğu tespit edilmiştir. Cerrahi müdahale geçiren 4 hastanın ise 3'üne ulaşılarak sintigrafi yapılabilmektedir. Bu 3 hastadan 1'inin diferansiyel fonksiyonunun iyi (% 40), 1'inin orta (% 34,5), 1 tanesinde kötü (% 19) olduğu görülmektedir.

Martin S. ve arkadaşları, kendi sonuçlarına dayanarak yüksek dereceli yaralanmalarda nonoperatif tedaviyi desteklemektedirler. Düşük dereceli yaralanmaların uzun dönem izlenmesine gerek olmadığını, ancak yüksek dereceli yaralanmaların, daha fazla fonksiyonel defisit ile iyileştiklerinden, uzun dönem izlenmesi gerektiğini savunmaktadırlar. Ayrıca bu çalışmada da, bizim sonuçlarımızla uyumlu olarak hiçbir hastada BUN, kreatinin yüksekliği ve hipertansiyon gelişmemiştir. Erken ve geç dönem fonksiyonel sonuçlarda önemli bir değişiklik olmadığı bildirilmiştir (Martin S 2009). Bizim çalışmamızda da, erken ve geç dönem fonksiyonel sonuçlar arasında anlamlı bir farklılık olmaması, uzun dönem renal fonksiyonların, erken dönem fonksiyonel değerlere bakılarak öngörülebileceğini göstermektedir.

M.T.EL-Sherbiny ve arkadaşları da yüksek gradeli renal hasarı olan (grade III-IV-V), nonoperatif olarak tedavi edilen 13 olgu üzerinde yaptıkları bir çalışma ile, geç dönem renal fonksiyonları ve böbreğin morfolojik açıdan değerlendirilmesini amaçlamışlardır. Hastalar renal sintigrafi ve BT anjiyografi ile tekrar değerlendirilmiştir. Sintigrafi ve anjiyografi ile travmanın olduğu tarafta 12 hastada anormallik olduğu tespit edilmiştir (5 tanesinde tek skar, 6 tanesinde multipl skar, birinde ise multipl septa ile ayrılmış kistik lezyon). Hiçbir hastada komplikasyon, hidronefroz veya önemli derecede renal fonksiyon kaybı gelişmemiş ve gözlemler sonunda etkilenen böbreklerdeki diferansiyel fonksiyonların % 41-50 arasında olduğu görülmüştür. Yüksek gradeli böbrek hasarı bulunan olgularda, her ne kadar morfolojik değişiklikler olsa da, geç dönem fonksiyonel kayıpların olmadığı bildirilmiştir (M.T.Sherbiny 2004). Olguların tamamının fonksiyonel sonuçlarının iyi olmasına dayanarak, Sherbiny ve arkadaşları, çocuklarda yüksek gradeli renal hasarda da nonoperatif tedaviyi önermektedirler. Diferansiyel fonksiyonlar, parçalanmış böbrek fragmanlarının bir arada bulunması ve ayrılmış fragman olmaması nedeniyle korunmuştur. Dağılmış renal fragmanlar, ciddi böbrek fonksiyon kaybını beraberinde getirmektedir. Bu çalışmada da, serum kreatinin seviyelerinin normal olduğu, hastaların hepsinin normotansif olduğu bildirilmiştir (M.T.Sherbiny 2004). Bizim çalışmamızda ise; grade III, IV, V yaralanması olan ve nonoperatif olarak takip ve tedavi edilen 24 hastanın 18'ine ulaşılarak sintigrafi yapılan 8 hastanın fonksiyonunun % 40'ın

üzerinde (iyi), 6'sının % 30-40 arasında (orta), 1'inin % 30'un altında (kötü) ve 3'ünün de % 0 (afonksiyone) olduğu tespit edilmiştir. M.T.EL-Sherbiny ve arkadaşlarının çalışmalarında, grade III, IV, V böbrek yaralanması olan hastaların tamamının fonksiyonu % 40'ın üzerinde iken, bizim çalışmamızda sadece olguların % 44,4'ünde % 40'ın üzerinde olduğu görülmüştür.

Waleed E. ve arkadaşlarının grade V yaralanması olan 18 çocuk üzerinde yaptıkları bir araştırmada, majör vasküler yaralanması olan 4 hastaya (% 22) nefrektomi yapılmış, devam eden hemorojisi olan 2 hastaya ise (% 11) arteriyel embolizasyon, 3 hastaya (% 17) progresif ürinom nedeniyle perkütan drenaj uygulanmıştır. (Bu hastalardan 2'si üreteropelvik bileşke avülsiyonu nedeniyle geç reoperasyon gerektirmiştir.) Geriye kalan 9 hasta (% 50) başarılı bir şekilde nonoperatif olarak tedavi edilmiştir. Hastaların 14'ünde (% 78) böbrek korunmuştur. Böbreği korunan 14 hastanın 9'una travmadan ortalama 3 yıl sonra DMSA sintigrafisi çekilmiştir. Dört hastada (% 44), etkilenen tarafta diferansiyel fonksiyonun % 40'ın üzerinde olduğu gösterilmiştir. Diferansiyel fonksiyonların tamamen nonoperatif olarak tedavi edilen 1 hastada % 29, arteriyel embolizasyon yapılan iki hastada % 30 ve % 27, geç renal rekonstrüksiyon geçiren iki hastada diferansiyel renal fonksiyonların % 37 ve % 32 olduğu görülmüştür (Eassa W 2010). Bu çalışmada nonoperatif olarak tedavi edilen böbrek yaralanmalarının diferansiyel fonksiyonlarının, cerrahi girişim yapılanlardan belirgin olarak daha yüksek olduğu görülmektedir. Ancak bizim çalışmamızda bunun tam tersi olarak operatif tedavi uygulananların diferansiyel fonksiyonlarının ortalamasının, nonoperatif olarak tedavi edilenlerden daha yüksek olduğu gösterilmiştir. Hatta nonoperatif olarak tedavi edilen hastalardan 3'ünün böbrek fonksiyonlarının tamamen kaybedildiği tespit edilmiştir. Keller ve ark. tarafından nonoperatif olarak tedavi edilen, 2'si grade II, 2'si grade III, 9'u grade IV ve 5'i de grade V yaralanmaya sahip 17 olgu bildirilmiştir. Bu hastaların DMSA sintigrafilerindeki fonksiyon kayıplarının yaralanma derecesi ile korele olduğu ve grade 5 travmalı 5 çocuğun % 50'sinde diferansiyel fonksiyonlarının % 30'un altında olduğu tespit edilmiştir (Keller MS 2004). Henderson ve arkadaşlarının, grade 5 renal travmalı 15 çocuktan oluşan çalışmalarında, kafa travması olan iki hasta kaybedilmiştir. İki hasta acil olarak nefrektomi gerektirmiş; ve diğer bir hastaya hematoma nedeniyle ertelenmiş perkütan drenaj yapılmıştır. Toplam 11 hasta (% 73) nonoperatif olarak tedavi edilmiştir. Grade 5 künt renal travmalı bu hastalarda, travmadan 1-14 ay sonra yapılan sintigrafilerle elde edilen böbrek fonksiyonu sonuçlarına göre; 5 böbrekte fonksiyon kaybı olduğunu, bunlardan

ikisinin diferansiyel fonksiyonu % 30, üçünün ise % 17 ile % 21 arasında bir fonksiyona sahip olduğu bildirilmiştir (Henderson CG 2004).

Başka bir çalışmada çocuklarda künt renal travmanın nonoperatif tedavisinin, çocukların % 85'inde etkin olduğu gösterilmiştir (Margenthaler JA 2002, Russell RS 2001). Nonoperatif tedavi, devam eden hemorajisi ve hemodinamik bozukluğu olmayan hastalarda düşünülmelidir. Bir çalışmada renal arter psödoanevrizmasından kaynaklanan gecikmiş kanama, selektif anjiyografik embolizasyonla başarılı bir şekilde tedavi edilebilmiştir (Dinkel HP 2002, Halachmi S 2003). Künt travmaya üriner ekstravazasyon eşlik ediyorsa, perkütan drenaj (veya üreteral stent ile) persistan idrar kaçağını tamamen iyileştirebilmektedir (Russell RS 2001, Gill B 1994). Oluşan morfolojik skarlaşmaya rağmen, bu şekilde nonoperatif olarak tedavi edilen böbreklerin fonksiyonunun korunabildiği görülmüştür (El-Sherbiny MT 2004).

Roger ve arkadaşları son zamanlarda, cerrahi müdahale gerektiren grade 5 renal travmalı 10 olgudan sadece 3'ünün böbreğinin kurtarılabildiğini bildirmişlerdir (Rogers CG 2004). Grade 5 renal travmalarda (parçalanmış böbrek veya major vasküler hasar); persistan kanama, progresif ürinom oluşumu, ateş ve enfeksiyon gibi komplikasyonlar daha sık görülür. Genellikle ciddi renal fonksiyon kaybı vardır. Operatif tedavi ve nefrektomi daha sık gerekir (Cass AS 1987, Kristjansson A 1993, Hammer CC 2003, Keller MS 2004, Buckley JC 2004). Son yıllarda ise, grade 5 renal travmada da, nonoperatif tedavi ile başarılı sonuçlar rapor edilmeye başlanmıştır (Altman AL 2000, Henderson CG 2007). Ancak, çalışmamızdan elde ettiğimiz verilere dayanarak, nonoperatif tedavi sonrasında, nonfonksiyone böbreklerin görülebileceğinin de akılda tutulması gerektiğini düşünmekteyiz. Bu nedenle, operatif veya nonoperatif tedaviye karar verilmesi, tedavinin en zor ve en önemli kısmını oluşturmaktadır.

Renal travma ve hipertansiyon gelişme riski arasındaki ilişki net değildir. Çocuk hastalarda, hipertansiyonun posttravmatik insidansı % 0 ile % 6,6 arasındadır (Margenthaler JA 2002, Russell RS 2001, Radmayr C 2002, Nance ML 2004). Waleed E. ve arkadaşlarının çalışmasında, bir çocukta (% 5,5) hipertansiyon gelişmiş ve erken posttravmatik periodta medikal tedavi gerektirmiştir. Geç dönemde yapılan girişim ile parsiyel nefrektomi yapılarak hipertansiyon giderilmiştir. Nonoperatif olarak tedavi edilen hastalarda yapılan uzun dönemli değerlendirmelerde hipertansiyon gelişimi ortaya çıkmamıştır (Waleed Eassa 2010). Diğer bir çok araştırmada olduğu gibi, bizim çalışmamızda da, nonfonksiyone böbreği olan olgular dahil bütün hastaların BUN, kreatinin değerlerinin normal olduğu ve hipertansiyon gelişmediği görülmüştür.

Künt renal travmada nonoperatif tedavinin amaçları; gereksiz nefrektomiden kaçınmak, renal fonksiyon kaybını sınırlamak, enfeksiyon, üriner ekstravazasyon ve kanama gibi komplikasyonları perkütan girişimlerle tedavi etmektir. Mükemmel görüntüleme yöntemleri sayesinde gerçekleşen üriner hasarın tam evrelemesi ile ve perkütan girişimlerle çoğu hasta nonoperatif yaklaşımla başarılı bir şekilde tedavi edilebilmektedir. Yetişkinlerde grade V renal hasarın nonoperatif tedavisi birkaç yıldır desteklenmesine karşın, pediatrik guidelineler henüz çok yeterli değildir (AltmanAL 2000).

Araştırmacıların yaptıkları bütün bu kritik analizler, çocuk olgularda bazı sonuçlar çıkarılmasını sağlamıştır. Birincisi; böbrek parçalanmış ise ve/veya medial yerleşimli hematomu varsa ve/veya aktif ekstravazasyonu veya pedikül hasarı varsa böbreklerin kurtarılması zordur. Çoğunlukla nefrektomi ile sonuçlanır. İkincisi; distal üreterin gözlenememesinden dolayı UPJ ayrılmasından şüpheleniliyorsa, ürinomun perkütan drenajı ve gecikmiş pyeloplasti ile tatmin edici sonuçlar sağlanabilmektedir. Üçüncüsü; arteriyel hasarın olduğu olguların girişimsel radyoloji ile perkütan olarak tedavisi mümkündür (Eassa W 2010).

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Künt travma böbrek yaralanmalarının başlıca nedenidir.
2. Tercih edilen tanı yöntemi abdominal tomografidir.
3. Yaralanma derecesi arttıkça, hastanede kalış süresi, hematüri görülme ihtimali ve renal fonksiyon kaybı artmaktadır.
4. Hematürisi olan hastalarda kan transfüzyonu ihtiyacı belirgin bir şekilde artmıştır.
5. Stabil hastalarda nonoperatif tedavi en iyi yaklaşımdır.
6. Renal vasküler yaralanması olan olgularda anjiyografi ve selektif embolizasyon ilk basamak tedavilerdir.
7. Üriner ekstremitasyon endoürolojik veya perkütan teknikler ile tedavi edilebilir.
8. Ancak ciddi renal travmalarda, nonoperatif tedavi edilen olgularda, geç dönemde azımsanmayacak düzeyde atrofik veya nonfonksiyone böbreklerin oluşabileceği unutulmamalıdır.
9. Kanaması durdurulamayan, hemodinamik dengesi bozulan hastalarda ve/veya parçalanmış böbreğe sahip olan hastalarda operatif tedavinin gerekli olduğunu düşünüyoruz.
10. BUN, kreatinin yüksekliği ve hipertansiyon gibi komplikasyonlar nadirdir ancak yine de hastalar böbrek fonksiyon testleri ve tansiyon ölçümleri ile takip edilmelidir.
11. Erken ve geç dönem fonksiyonları arasında belirgin bir fark olmaması, erken dönemdeki renal fonksiyonlara bakarak geç dönemdeki renal fonksiyonların öngörülebileceğini göstermektedir.
12. Sonucusu ve de en önemlisi, zor vakalar için bir algoritma ya da standart bir tedavi yöntemi yoktur. İyi bir sonuç elde edilebilmesi için yaklaşım, olabildiğince bireyselleştirilmelidir.

7.KAYNAKLAR

- Abdalati H, Bulas DI, Sivit CJ, Majd M, Rushton HG, Eichelberger MR. Blunt renal trauma in children: healing of renal injuries and recommendation for imaging follow-up. *Pediatr Radiol* 1994; 24: 573-576.
- Altman AL, Haas C, Dinchman KH, Spirnak JP. Selective nonoperative management of blunt grade 5 renal injury. *J Urol* 2000;164:27-30.
- Ameh EA, Chirdan LB, Nmadu PT. Blunt abdominal trauma in children: epidemiology, management, and management problems in a developing country. *Pediatr Surg Int* 2000; 16: 505-509.
- Anderson RN, Kochanek KD, Murphy SL. Report of final mortality statistics. *Mon Vital Stat Rep* 1997; 45:1 -80.
- Armenakas NA, Duckett CP, McAninch JW. Indications for nonoperative management of renal stab wounds. *J Urol* 1999; 161: 768-771.
- Avanoğlu A. Deneysel Böbrek Yaralanmalarında Amniyotik Membranla Kaplamanın Yara İyileşmesine Etkisi. Uzmanlık tezi, İzmir: Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Cerrahisi Bölümü, 1990.
- Barlow B, Gandhi R. Renal artery thrombosis following blunt trauma. *J Trauma*. 1980 Jul;20(7):614-7.
- Bass DH, Semple PL, Cywes S. Investigation and management of blunt injuries in children: a review of 11 years experience. *J Pediatr Surg* 1991; 26: 196-200.
- Baş KK. Künt Batın Travması Sonucu Gelişen Solid Organ Yaralanmalarına Güncel Yaklaşım Uzm Tezi. Dr. Lütfi Kırdar Kartal Eğitim Ve Araştırma Hastanesi İI. Genel Cerrahi Kliniği İstanbul 2005
- Başaklar AC. Böbrek ve üreterin konjenital malformasyonları. Başaklar AC (editor). *Bebek ve Çocukların Cerrahi ve Ürolojik Hastalıkları*. Ankara: Palme Yayıncılık, 2006: 1199-1257.
- Başaklar AC. Genitoüriner travma. Başaklar AC (editor). *Bebek ve Çocukların Cerrahi ve Ürolojik Hastalıkları*. Ankara: Palme Yayıncılık, 2006: 1787-1810.
- Başaklar AC. Karın ve göğüs travması. Başaklar AC (editor). *Bebek ve Çocukların Cerrahi ve Ürolojik Hastalıkları*. Ankara: Palme Yayıncılık, 2006: 1015-1050.a
- Baumann L, Greenfield SP, Aker J *et al.* Nonoperative management of major blunt renal trauma in children: in- hospital morbidity and longterm followup. *J Urol* 1992; 148:691-3
- Baverstock R, Simons R, McLoughlin M. Severe blunt renal trauma: a 7 year retrospective review from a provincial trauma centre. *Can J Urol* 2001; 8: 1372- 1376.
- Bayram Çırak, Mustafa Berker, Osman Ekin Özcan, Tunçalp Özgen. An epidemiologic study of head trauma: Causes and results of treatment. *Ulusal Travma Acil Cerrahi Derg.* 1999; 5(2): 90-92.

- Bergen CT, Chan TN, Bodzin JH: Intravenous pyelogram results in association with renal pathology and therapy in trauma patients. *J Trauma*. 27:515,1987
- Boyunağa Konuş Ö, Başaklar AC. Çocuk ürolojisinde görüntüleme yöntemleri. Başaklar AC (editor). *Bebek ve Çocukların Cerrahi ve Ürolojik Hastalıkları*. Ankara: Palme Yayıncılık, 2006; 1087-1113.
- Bretan PN, McAninch JW, Federle MP, Jeffrey RB. Computerized tomographic staging of renal trauma: 85 consecutive cases. *J Urol* 1986; 136:561-565.
- Brown RL, Garcia FV. Genitourinary tract trauma. Grosfeld JL, O'Neill JA, Coran GA, et al (editors). *Pediatric Surgery*. Philadelphia: Mosby Elsevier, 2006: 317-336.
- Brown SL, Elder JS, Spirnak JP. Are pediatric patients more susceptible to major renal injury from blunt trauma? A comparative study. *J Urol* 1998;160: 138-140.
- Brown SL, Haas C, Dinchman KH, Elder JS, Spirnak JP. Radiologic evaluation of pediatric blunt renal trauma in patients with microscopic hematuria. *World J Surg*. 2001 Dec;25(12):1557-60.
- Buckley JC, McAninch JW. Pediatric renal injuries: management guidelines from a 25-year experience. *J Urol* 2004; 172: 687-690.
- Carr MC. Anomalies and surgery of the ureteropelvic junction in the children. In: Walsh PC, Retik AB (eds), *Anomalies of upper urinary system* . WB Saunders, New York, Raven Pres, 2002: 1995-2006
- Carroll PR, Klosterman R, McAninch JW. Early vascular control for renal trauma: a critical review. *J Urol* 1989; 141: 826-829.
- Carroll PR, McAninch JW, and Klosterman P, Greenblatt M. Renovascular trauma: risk assessment, surgical management and outcome. *J Trauma* 1990;30: 547-552.
- Carroll PR, McAninch JW. Staging renal trauma. *Urol Clin North Am* 1989;16: 193-201.
- Casale AJ. Urinary tract trauma. Gearhart JP, Rink RC, Mouriquand PDE (editors). *Pediatric Urology*, Philadelphia: W.B. Saunders Company, 2001; 923-943.
- Cass AS, Gleich P, Smith C. Long-term results of conservative and surgical management of blunt renal lacerations. *Br J Urol* 1987; 59 : 17–20
- Cass AS, Luxenberg M, Gleich P, Smith CS. Clinical indications for radiographic evaluation of blunt renal trauma. *J Urol* 1986; 136: 370-371.
- Cass AS. Preliminary vascular control before renal exploration for trauma. *Br J Urol* 1993; 71: 493-494.
- Cass AS. Renal trauma in multiple-injured child. *Urology* 1983; 21: 487-492.
- Ceylan H, Gunsar C, Etensel B, Sencan A, Karaca I, Mir E. Blunt renal injuries in Turkish children: a review of 205 cases. *Pediatr Surg Int* 2003; 19: 710-714.

- Cooper A, Barlow B, DiScala C, String D. Mortality and truncal injury: the pediatric perspective. *J Pediatr Surg* 1994; 29: 33-38.
- Çırak B, Berker M, Özcan OE, Özgen T. An epidemiologic study of head trauma: Causes and results of treatment. *Ulusal Travma Acil Cerrahi Derg.* 1999; 5(2): 90-92.
- Dinkel HP, Danuser H, Triller J. Blunt renal trauma: minimally invasive management with microcatheter embolization experience in nine patients. *Radiology* 2002;223:723-30.
- Eassa W, El-Ghar MA, Jednak R, El-Sherbiny M. Nonoperative management of grade 5 renal injury in children: does it have a place? *Eur Urol* 2010;57:154-63.
- El-Sherbiny MT, Aboul-Ghar ME, Hafez AT, et al. Late renal functional and morphological evaluation after non-operative treatment of high-grade renal injuries in children. *BJU Int* 2004;93:1053-6.
- Erdeniz A. Künt Travma Sonucu Gelişen Karın İçi Organ Yaralanmalarına Güncel Yaklaşım Uzm Tezi. Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalı Diyarbakır 2011.
- Ergenekon E, Arısan A. Böbrek ve üreter travmaları. *Klinik Gelişim Dergisi* 2008, 21: 191-200.
- Gerstenbluth RE, Spirnak JP, Elder JS. Sports participation and high grade renal injuries in children. *J Urol* 2002;168:2575-8.
- Gill B, Palmer LS, Reda E, et al. Optimal renal preservation with timely percutaneous intervention: a changing concept in the management of blunt renal trauma in children in the 1990s. *Br J Urol* 1994;74:370-4.
- Glenn JF, Harvard BM. The injured kidney. *JAMA* 1960; 173: 1189-1195.
- Goff DG, Collin GR. Management of renal trauma at a rural, level I trauma center. *Am Surg* 1998, 64: 226-230.
- Gotschall CS. Epidemiology of childhood injury. Eichelberger MR (editor). *Pediatric Trauma: Prevention, Acute Care, Rehabilitation*. Chicago: Mosby Year Book, 1993, 16-19.
- Guyton AC, Hall JE. *Tıbbi Fizyoloji*. Çavuşoğlu H (Çeviren) s.315-348, İstanbul: Yüce Yayın&Nobel Tıp Kitabevleri, 1996.
- Halachmi S, Chait P, Hodapp J, et al. Renal pseudoaneurysm after blunt renal trauma in a pediatric patient: management by angiographic embolization. *Urology* 2003;61:224.
- Haller JA. Life-threatening injuries in children: what have we learned and what are the challenges? *Bull Am Coll Surg* 1995; 80: 1-18.
- Hammer CC, Santucci RA. Effect of an institutional policy of nonoperative treatment of grades I to IV renal injuries. *J Urol* 2003;169:1751-3.
- Harrison RG. *The Urogenital system: Cunningham 's textbook of anatomy*. Onikinci baskı. Romanes GJ (ed), Oxford University Press, 1995. S:531-542

- Henderson CG, Sedberry-Ross S, Pickard R, Bulas DI, Duffy BJ, Tsung D, et al. Management of high grade renal trauma: 20-year experience at a pediatric level I trauma center. *J Urol* 2006; 178: 246- 250.
- Heyns CF, Vaan Vollenhoven P. Selective surgical management of renal stab wounds. *Br J Urol* 1992; 69: 351-357.
- Husmann DA, Gilling TJ, Terry ML. Major renal lacerations with a devitalized fragment following blunt abdominal trauma: a comparison between nonoperative (expectant) versus management. *J Urol* 1993; 150:1774-1777.
- İçten N. Üriner sistem. Gövsa Gökmen F (editor). *Sistematik Anatomi*. İzmir: Güven Kitabevi 2003: 531-537.
- Jacobs MA, Hotaling JM, Mueller BA, Koyle M, Rivara F, Voelzke BB. Conservative management vs early surgery for high grade pediatric renal trauma do nephrectomy rates differ? *J Urol*. 2012 May;187(5):1817-22. doi: 10.1016/j.juro.2011.12.095. Epub 2012 Mar 17.
- Kabalin JN. Surgical anatomy of the retroperitoneum, kidneys and ureters. In: Brooks JD, Walsh PC, Vaughan AD (eds). *Anatomy of the lower urinary tract and male genitalia*. Campbell's Urology (8th ed). WB Saunders Company, Philadelphia,2002:pp 13-80.
- Karp MP, Jewett TC Jr, Kuhn JP, Allen JE, Dokler ML, Cooney DR. The impact of computed tomography scanning on the child with renal trauma. *J Pediatr Surg* 1986; 21: 617-623.
- Keller MS, Eric Coln C, Garza JJ, et al. Functional outcome of nonoperatively managed renal injuries in children. *J Trauma* 2004;57:108–10, discussion 110.
- Keller MS, Green MC. Comparison of short- and long-term functional outcome of nonoperatively managed renal injuries in children. *Journal of Pediatric Surgery* (2009) 44, 144–147
- Kivioja AH, Myllynen PJ, Rokkanen PU. Is the treatment of the most severe multiply injured patients worth the effort? A follow-up examination 5 to 20 years after severe multiple injury. *J Trauma* 1990; 30: 480-483.
- Koltuksuz U, Gürsoy MH. Çocuklarda genitoüriner travmalar. *Turgut Özal Tıp Merkezi Dergisi* 1998; 5: 97-104.
- Kristjansson A, Pedersen J. Management of blunt renal trauma. *Br J Urol* 1993;72: 692-696.
- Kuran O. *Sistematik Anatomi*.1.Baskı, İstanbul: Filiz kitabevi 1976: 489-511.
- Levy JB, Baskin LS, Ewalt DH, Zderic SA, Bellah R, Snyder HM, et al. Nonoperative management of blunt pediatric major renal trauma. *Urology* 1993; 42: 418-424.
- Livine PM, Gonzales ET. Genitourinary trauma in children. *Urol Clin North Am* 1985; 12: 53-65.
- Lupattelli T, Garaci FG, Manenti G, Belli AM, Simonetti G. Giant high-flow renal arteriovenous fistula treated by percutaneous embolization. *Urology* 2003; 61: 837.

- El-Sherbiny M.T, Aboul-Ghar M.E, Hafez A.T, Hammad A.A. And. Bazeed M.A. Late renal functional and morphological evaluation after non-operative treatment of high-grade renal injuries in children. 2004BJUINTERNATIONAL|93,1053–1056.
- Margenthaler JA, Weber TR, Keller MS. Blunt renal trauma in children: experience with conservative management at a pediatric trauma center. *J Trauma* 2002;52:928–32.
- Matthews LA, Smith EM, Spirnak JP. Nonoperative treatment of major blunt renal lacerations with urinary extravasation. *J Urol* 1997; 157: 2056-2058.
- McAleer IM, Kaplan GW, Scherz HC, Packer MG, Lynch FP. Genitourinary trauma in the pediatric patient. *Urology* 1993; 42: 563-568.
- McAleer IM, Kaplan GW. Pediatric genitourinary trauma. *Urol Clin North Am* 1995; 22: 177- 188.
- McAninch JW, Carroll PR, Armenakas NA, Lee P. Renal gunshot wounds: methods of salvage and reconstruction. *J Trauma* 1993; 35: 279-283.
- McAninch JW, Carroll PR. Renal exploration after trauma. *Urol Clin North Am* 1989; 16: 203-212.
- McAninch JW, Carroll PR. Renal trauma: kidney preservation to improved vascular control-a refined approach. *J Trauma* 1984; 22: 285-290.
- McGahan JP, Richards JR, Jones CD. Use of ultrasonography in the patient with acute renal trauma. *J Ultrasound Med* 1999; 18: 207-213.
- Mee SL, McAninch JW. Indications for radiographic assessment in suspected renal trauma. *Urol Clin North Am* 1989; 16: 187-192.
- Miller DC, Forauer A, Faerber GJ. Successful angioembolization of renal artery pseudoaneurysms after blunt abdominal trauma. *Urology* 2002; 59: 444.
- Monstrey SJ, Beerthuisen GI, vander Werken C, Debruyne FM, Goris RJ. Renal trauma and hypertension. *J Trauma* 1989; 29: 65-70.
- Moore EE, Shackford SR, Pachter HL, McAninch JW, Browner BD, Champion HR, et al. Organ injury scaling: spleen, liver, and kidney. *J Trauma* 1989; 29:1664-1666.
- Morley AF, Brunch JE, McAninch JW. Efficacy of radiographic imaging in pediatric blunt renal trauma. *J Urol* 1996, 156: 2014-2018.
- Murphy JP: Genitourinary trauma. Ashcraft KW (editor). *Pediatric Urology*. Philadelphia: WB Saunders Company, 1990: 437-447.
- Nance ML, Lutz N, Carr MC, et al. Blunt renal injuries in children can be managed nonoperatively: outcome in a consecutive series of patients. *J Trauma* 2004;57:474–8, discussion 478.
- Nerli RB, Metgud T, Patil S, Guntaka A, Umashankar P, Hiremath M, Suresh SN. Severe renal injuries in children following blunt abdominal trauma: selective management and outcome. *Pediatr Surg Int*. 2011 Nov;27(11):1213-6. doi: 10.1007/s00383-011-2908-2. Epub 2011 Apr 24.
- Nguyen MM, Das S. Pediatric renal trauma. *Urology* 2002; 59: 762-766.

- Okur H, Küçükaydın M, Durak AC, Bekerecioğlu A, Kazez A, İçer M, Turan C. Çocuklarda künt renal travma. *Pediatric Cerrahi Dergisi* 1993; 7: 24-28.
- Peterson NE. Fate of functionless post-traumatic renal segments. *Urology* 1986; 27: 237.
- Radmayr C, Oswald J, Müller E, Höftl L, Bartsch G. Blunt renal trauma in children: 26 years clinical experience in an Alpine region. *Eur Urol* 2002;42:297-300.
- Report of the Second Task Force on Blood Pressure Control in Children 1987. Task Force on Blood Pressure Control in Children. National Heart, Lung, and Blood Institute, Bethesda, Maryland. *Pediatrics* 1987;79:1-25.
- Rogers CG, Knight V, MacUra KJ, et al. High-grade renal injuries in children is conservative management possible? *Urology* 2004; 64:574-9.
- Russell RS, Gomelsky A, McMahon DR, Andrews D, Nasrallah PF. Management of grade IV renal injury in children. *J Urol* 2001; 166: 1049-1050.
- Sadler TW. Langman's Medikal Embriyoloji. Başaklar AC (Çeviren) s.260-297, 7.baskı, Ankara: Palme Yayıncılık, 1996.
- Sagalowsky AI, McConnell JD, Peters PC. Renal trauma requiring surgery: an analysis of 185 cases. *J Trauma* 1983; 23: 128-131.
- Sancak B, Cumhuriyet M. Fonksiyonel Anatomi Baş Boyun ve İç Organlar. Birinci baskı. Metu Pres, 1999; pp:290-297
- Santucci RA, Fisher MB. The literature increasingly supports expectant (conservative) management of renal trauma a systematic review. *J Trauma* 2005;59:493-503.
- Santucci RA, McAninch JW, Safir M, Mario LA, Service S, Segal MR, et al. Validation of the American Association for the Surgery of Trauma organ injury severity scale for kidney. *J Trauma* 2001; 50:195-200.
- Schmidlin FR, Iselin CE, Naimi A, Rohner S, Borst F, Farshad M, Niederer P, Graber P: The higher injury risk of abnormal kidneys in blunt renal trauma. *Scand J Urol Nephrol*. 1998 Dec;32(6):388-92.
- Shoham N, Sweed Y. Abdominal trauma in childhood the conservative approach in 95 cases. *Harefuah* 1999; 136: 672-677.
- Skandalakis JE, Colborn GL, Weidman TA, Badalament RA, Parrott TS, Galloway NTM, et al. Cerrahi Anatomi. Başaklar AC (Çeviren) s.1289-1345, Ankara: Palme Yayıncılık, 2008.
- Smith EM, Elder JS, Spirmak JP. Major blunt renal trauma in the pediatric population: is a nonoperative approach indicated? *J Urol* 1993; 149:546-548.
- Smith MJV, Seidel RF, Bonacart AF. Accidental trauma to the kidneys in children. *J Urol* 1966; 96: 845-847.
- Snell RS. Klinik Anatomi. Yıldırım M (Çeviren) s.183-274, 5. Baskı, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 1997.

- Snyder CL, Jain VN, Saltzman DA, Strate RG, Perry JF Jr, Leonard AS. Blunt trauma in adults and children: a comparative analysis. *J Trauma* 1990; 30:1239-1245.
- Stalker HP, Kaufman RA, Stedje K. The significance of hematuria in children after blunt abdominal trauma. *AJR Am J Roentgenol* 1990; 154: 569-571.
- Staubesand J. Sobotta İnsan Anatomisi Atlası. Arıncı K (Çeviren) s.209, 3.Baskı, İstanbul: Beta Basın Yayın Dağıtım, 1990.
- Stein JR Kaji DM, Eastham J, Freeman JA, Esrig D, Hardy BE. Blunt renal trauma in the pediatric population: indications for radiographic evaluation. *Urology* 1994; 44: 406-410.
- Surana R, Khan A, Fitzgerald RJ. Scarring following renal trauma in children. *Br J Urol* 1995; 75: 663-665.
- Snyder HM, Caldamone AA. Genitourinary injuries. Welch KJ, Randolph JG, Ravitch MM, et al (editors). *Pediatric Surgery*. Chicago: Year Book Medical Publishers 1986; 174 - 185.
- Tanagho EA. Anatomy of the genitourinary tract. In: Tanagho EA., Mc Aninch JW (Eds.). *Smith's General Urology* 13th ed. New Jersey: Prentice- Hall International Inc; 1992. p. 1-7.
- Taylor GA, Eichelberger MR, Potter BM. Hematuria: a marker of abdominal injury in children after blunt trauma. *Ann Surg* 1988, 208: 688-693.
- Teigen CL, Venbrux AC, Quinlan DM, Jeffs RD. Late massive hematuria as a complication of conservative management of blunt renal trauma in children. *J Urol* 1992; 147: 1333-1336.
- Thall EH, Stone NN, Cheng DL, Cohen EL, Fine EM, Leventhal I. Conservative management of penetrating and blunt type III renal injuries. *Br J Urol* 1996; 77: 512-517.
- Vehmahos GC, Demetriades D, Cornwell EE 3rd, Belzberg H, Murray J, Asensio J. Selective management of renal gunshot wounds. *Br J Surg* 1998, 85:1121-1124.
- Welsch U. Sobotta/Hammersen Histoloji Renkli Mikroskopik Anatomi Atlası. Tekelioğlu M (Çeviren) s.168, 4. Baskı, İstanbul: Beta Basın Yayın Dağıtım, 1994.
- Wessel LM, Scholz S, Jester I, Arnold R, Lorenz C, Hosie S, et al. Management of kidney injuries in children with blunt abdominal trauma. *J.Pediatr Surg* 2000; 35: 1326-1330.
- Wessels H, McAninch JW, Meyer A, Bruce J. Criteria for nonoperative treatment of significant penetrating renal lacerations. *J Urol* 1997; 157: 24-27.