

PELVİS KIRIKLARINDA İLAVE YARALANMALAR:

Dr. Mehmet ARAZİ*, Dr. M. İ. Safa KAPICIOĞLU*, Dr. Bahri KASAL*, Dr. Abdurrahman KUTLU*

*S.Ü.T.F. Ortopedi ve Travmatoloji ABD

ÖZET

İlave organ yaralanmaları ile birlikte olan pelvis kırıkları yüksek oranda mortalite ve morbiditeye neden olurlar. Bu çalışmada, Mart 1985 ile Eylül 1994 tarihleri arasında tedavi edilen 271 pelvis kırıklı hasta ilave yaralanmaları yönünden değerlendirildi. Hastaların ortalama yaşı, 26.7 (en az 3- en fazla 70)'di. Hastaların önemli bir kısmında (%41.3) bir veya daha fazla ilave organ yaralanması vardı. Kırk üç hastada künt batın travması, 27 hastada ürogenital sistem travması, 23 hastada toraks travması, 22 hastada kafa travması, 4 hastada nörolojik yaralanma ve 3 hastada arter yaralanması tespit edildi. Beş hastada açık pelvis kırığı vardı. Genelde mortalite oranı %5.5 iken anstabil pelvis kırıklarında mortalite oranı %9.6 olarak bulundu. Hastalardaki en sık tespit edilen ölüm nedeni kafa travması, pelvis içi ve batın içi kanamaydı. İlave organ yaralanmaları ile birlikte olan pelvis kırıkları ciddi yaralanmalar olup, hızlı ve etkili tedavi yaklaşımlarına ihtiyaç gösterirler.

Anahtar Kelimeler: Pelvis kırıkları, multipl yaralanma.

SUMMARY

The Associated Injuries in Pelvic Fractures

Pelvic fractures associated with blunt trauma contributed significantly to morbidity and mortality. We reviewed 271 patients with pelvic fractures which were treated between March 1985 and September 1994 in this study. The average age of patients was 26.7 (between 3-70) years. The majority of the patients (%41.3) had one or more associated injuries: 43 with blunt abdominal trauma, 27 with genitourinary tract injuries, 23 with thoracic injuries, 22 with head trauma, 4 with neurologic injuries and 3 with vascular injuries. There were five open pelvic fractures. Although the overall mortality was %5.5 the mortality rate in unstable pelvic fractures was %9.6. The major causes of death in our patients were closed head injury, intra-abdominal and intra-pelvic hemorrhage. The pelvic fractures with associated injuries are serious trauma and require more prompt and effective treatment methods.

Key words: Pelvic fractures, multiple injuries.

GİRİŞ

Yüksek enerjili travmalar neticesinde ortaya çıkan pelvis kırıkları, ciddi yaralanmalar olup önemli derecede mortalite ve morbiditeye neden olurlar. Erken ve geç dönemde sebep oldukları ciddi komplikasyonlar nedeniyle, bu kırıkların travmatolojide önemli bir yeri vardır (1,2,3,4,5). Komplikasyonları çok iyi bilinmesine rağmen tedavi yaklaşımları konusunda günümüzde kesin bir görüş birliği sağlanmamıştır. Acil eksternal fiksasyon uygulamasının

da dahil olduğu gelişen resüsitasyon imkanlarıyla, anstabil pelvis kırıklarının mortalite oranı son yıllarda azalmasına rağmen yine de %10 civarındadır. (2,4,6). Hemoraji pelvis yaralanmalarının en ciddi komplikasyonu olup, erken dönemde hızlı ve etkin bir tedavi gerektirmektedir. (2, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14). Son yıllarda pelvik volümü etkili bir şekilde azaltarak, özellikle spongiöz kemikteki kırık yüzeylerinden olan kanamaları kontrol altına alması özelliği nedeniyle, eksternal fiksatörler pek çok or-

topedist tarafından uygulanan bir tedavi yöntemi haline gelmiştir (2,4,9,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24).

Multipl travmaya maruz kalan hastalarda pelvis kırığı ile beraber görülen intraabdominal, kafa ve toraks travmaları, morbidite ve mortaliteyi önemli ölçüde etkileyen yaralanmalar olup, hastalar sıklıkla ilave yaralanmalar nedeniyle kaybedilmektedir (10,11,12,25).

Bu çalışmada; pelvis kırığı nedeniyle tedavi edilen hastalarda tespit edilen intraabdominal, kafa, toraks ve genitoüriner sistem travmaları gibi ilave yaralanmaların sıklığı ve mortalite nedenleri değerlendirilmiştir.

MATERYAL VE METOD

Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğine Mart 1985 ile Eylül 1994 tarihleri arasında 311 hasta pelvis kırığı nedeniyle müracaat etti. Avulsiyon kırıkları, izole asetabulum kırıkları, yaşlı ve osteoporotik hastalardaki basit düşmelere bağlı oluşan stabil kırıklar ve kayıtları yeterli olmayan hastalarla birlikte toplam 40 hasta çıkarılarak, 271 hastanın özellikleri retrospektif olarak değerlendirildi. Hastalardan 74'ü kliniğimizde yatarak, 79'u ilave yaralanmaları nedeniyle yattıkları diğer kliniklerde, 118'i ise ilk tedavileri yapıldıktan sonra evlerinde yatak istirahati uygulanarak tedavi edildiler.

Hastalardan 87'si kadın 184'ü erkekti. Yaş ortalaması 26.7 olup (en az 3 - en fazla 70) hastaların yaş gruplarına göre dağılımı Şekil 1'de gösterilmiştir. Hastaların tümü pelvis kırıkları nedeniyle klinik ve radyolojik olarak değerlendirildi. Radyolojik anstabilitenin değerlendirilmesinde Edieken-Monroe ve ark. 'nın (26) kriterleri kullanıldı (Tablo 1). Buna göre 177 kırık stabil, 94 kırık anstabil olarak bulundu. Pelvis kırıkları, Tile (4) sınıflamasına göre değerlendirildi.

BULGULAR

Hastaların 112'sinde (%41.3), toplam 126 tedavi gerektiren ilave organ yaralanmaları vardı. Bunlardan 43'ü gastrointestinal sistem, 27'si ürogenital sistem, 23'ü toraks yaralanması, 22'si kafa travması ve 11'i diğer sistem yaralanmaları, şeklindeydi (Tablo 2). Intraabdominal yaralanmalar sıklıkla pos-

terior yapıların etkilendiği anstabil pelvis kırıklarında görüldü. Üriner sistem yaralanmaları ise özellikle pubis ve iskium kolu kırıkları ile simfizis pubis ayrılmalarında görüldü. (Resim 1). Multipl yaralanması olan 4 hastada, multipl organ yetmezliği ve hipovolemik şok sonucu akut böbrek yetmezliği gelişti. Bunlardan biri kaybedilirken diğerleri periton diyalizi ile tedavi edildi.

İki siyatik sinir, 1 femoral sinir ve 1 hastada lumbosakral pleksus yaralanması olmak üzere toplam 4 hastada (%1.5) ciddi nörolojik yaralanma tesbit edildi. Bunlardan 2'si tamamen iyileşirken Siyatik sinir lezyonlarından biri kalıcı oldu. Femoral sinir lezyonunda motor kayıp düzeldi ancak hastada parastezi 11. ayda devam ediyordu.

Beş hastada açık pelvis kırığı tesbit edildi (%1.8). Travmadan yaklaşık 24 saat sonra kliniğimize getirilen 28 yaşındaki Tip C, açık pelvis kırığı ile beraber femoral arter ve rektum yaralanması olan bir erkek hastaya kalça desartikülasyonu uygulandı (Resim 2). Fakat hasta 18. günde sepsis ve akut böbrek yetmezliğinden kaybedildi. Açık pelvis kırıkları içerisinde mortalite oranı %20 olarak bulundu (1 hasta). Üç hastada femoral arter yaralanması vardı. Geç müracaat eden 12 yaşındaki Tip C, açık pelvis kırığı, ayrıca künt batın ve üretra travmasıyla birlikte femoral arter yaralanması olan bir hastaya kalça desartikülasyonu uygulandı. Femoral arter-ven yaralanması sebebiyle 1 hastaya femoral arter-ven tamiri başarılı bir şekilde uygulandı.

Hastalardan 15'i (%5.5) çeşitli sebeplerle öldüler. Stabil kırıklarda mortalite oranı %3.4 (6 hasta), anstabil kırıklarda %9.6 (9 hasta) olarak tespit edildi. Oniki hastada ölüm nedeni, kafa travması, ile intraabdominal ve pelvis içi kanama olarak tesbit edildi. Pelvisin posteriorunda anstabil yaralanması olan 9 hastadan 6'sında pelvik travmanın mortaliye önemli etkisinin olduğu tespit edildi (Tablo 3).

TARTIŞMA

Pelvis kırıklarında görülen ilave organ yaralanmaları, en önemli morbidite ve mortalite nedenidir. Bütün teknolojik ve tıbbi gelişmelere rağmen günümüzde, mortalite oranı %10 civarındadır. Gerek pelvis kırığına, gerekse ilave yaralanmalara bağlı olarak hastalarda kalıcı sakatlıklar ve bazı

önemli rahatsızlıklar gelişmektedir (2, 4, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 15).

Pelvis kırıkları, trafik kazalarındaki en sık ölüm sebeplerinden olan kafa ve göğüs travmalarından sonra üçüncü sırayı almaktadır (2). Özellikle anstabil pelvis kırıkları, sıklıkla diğer sistem yaralanmalarıyla birlikte görülür. Ölüm genellikle kafa travması veya yaygın pelvis ve bütin içi kanamaya bağlıdır. Poole ve ark. (14) yaptıkları bir çalışmada, pelvis kırıklarında ölümlerin %50'sinin intraabdominal ve pelvis içi hemorajiye bağlı olduğunu bildirir. Yine, McMurty ve ark. (10), mortalite yönünden en yüksek riskin, pelvisin posteriorunda lezyonu olan ve ilave olarak bütin veya kafa travması olan hastalarda bulunduğunu belirtir. Yaptığımız bu çalışmada anstabil pelvis kırıklarındaki mortalite oranı %9.6 olarak bulunmuştur. Ölen hastalarda en sık ölüm nedeni olarak bütin içi ve pelvis içi kanama ile kafa travması dikkat çekmektedir.

Anstabil pelvis kırıklarının en ciddi komplikasyonu olan hemoraji önlenemeyen bir ölüm nedenidir. Tedavide, pnömatik antişok korse (MAST: Military Antishock Trousers), eksternal fiksasyon uygulaması, hipogastrik arterin anjiyografik embolizasyonu tavsiye edilen tedavi yaklaşımlarıdır. (2,9,11,12,13,14,17,19,27). Retroperitoneumun açılması yeni kanamalara neden olacağından tavsiye edilmez. MAST, kanamalı hastaların hastaneye nakli esnasında hipotansiyonu önlemektedir. ancak günümüzde akciğer ekspansiyonunu engellemesi, ekstremitelerde basıya bağlı kompartman sendromuna yol açması gibi komplikasyonları nedeniyle yaygın olarak kullanılmamaktadır (2,9,27). Nadiren ihtiyaç duyulan hipogastrik arter embolizasyonu ise teknik olarak güçtür ve önemli komplikasyonlara neden olabilmektedir. Moreno ve ark. (11) 583 hastadan sadece 3'üne, Naam ve ark. (13) 593 hastanın sadece 6'sına hipogastrik arter anjiyografisi uygulamışlardır. Burada yapılan çalışmada hiç bir hastaya hipogastrik arter anjiyografisi ve embolizasyonu uygulanmamıştır.

Huittinen ve Slati (17) 1973 yılında 27 post-mortem anjiyografik çalışmada pelvis kırıklarında majör kanamanın spongios kırık yüzeylerinden olduğunu, bu nedenle tedavide kırık yüzeylerinin uygun redüksiyonda kompresyonunun, hipogastrik arter embolizasyonundan daha etkili olacağını bil-

dirmişlerdir. Bu önemli bulgu, ilerleyen yıllar içerisinde pek çok klinisyenin pelvis kırıklarında eksternal fiksasyon uygulamalarına öncülük etmiştir.

Hemodinamik olarak anstabil hastalarda açık redüksiyon ve internal tespit kontrendikedir (2,4,15). Bu tip yaralanmalarda acil olarak yapılacak eksternal fiksasyon uygulamasının, pelvis kırıklarında gereken kan ihtiyacını azalttığı çok sayıda çalışmacı tarafından bildirilmiştir (4, 9, 11, 12, 13, 16, 18, 20, 21, 22, 23, 24). Kısa sürede uygulanabilen ve emniyetli bir yöntem olan eksternal fiksasyonların, pelvis yaralanmalarında uygulamaları giderek yaygınlaşmaktadır (4, 18, 21). Burada yapılan çalışmaya dahil edilen hastalardan 18'ine eksternal fiksasyon uygulanmıştır (Resim 3). Bu hastalardan hiçbirine aşırı kan verilmesine gerek duyulmamıştır.

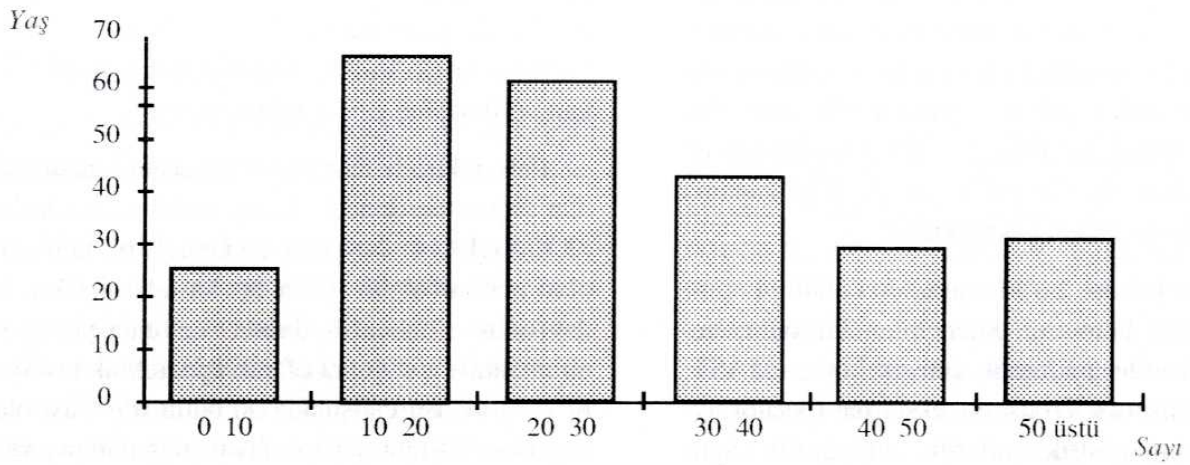
Pelvis kırıklı hastalarda bütin içi kanamanın tanısı için peritoneal lavaj tavsiye edilmektedir (2,10,11,13,14). Nispeten az invaziv bir tanı yöntemi olan peritoneal lavaj, bu tip hastaların takip ve tedavisinde oldukça faydalıdır. Lavajda yanlış sonuç alınmaması için genel olarak açık teknik tavsiye edilir (11,14). Bu çalışmada da bütin travması olan 43 hastadan, 24'üne periton lavajı uygulanmış ve bunlardan sadece üçüne laparotomi yapılmasına gerek duyulmuştur.

Açık pelvis kırıklarında ürogenital ve rektal yaralanmalar fazla görülmektedir ve yoğun bir tedaviye ihtiyaç duyarlar (2,11,13,28). Bu tip hastalarda kanamanın durdurulması kapalı kırıklara nazaran çok daha zordur ve hemipelvektomi bile gerekli olabilmektedir (11,13). Naam ve ark. (13) açık pelvis kırıklarında, kanamanın azaltılması ve sepsisin önlenmesi için, hemipelvektomi yanında abdominal perineal rektum rezeksiyonunun gerekli olabileceğini bildirmişlerdir. Tüm bu nedenlerle açık pelvis kırıklarında mortalite oranı %30-50'lere ulaşmaktadır. Diversiyon kolostomisi bu hastalarda hayat kurtarıcı olabilmektedir (2,13). Bu çalışmada açık pelvis kırığı olan hastalarda mortalite oranı %20 olarak bulunmuştur (1 hasta).

Pelvis kırıklarında nörolojik yaralanma insidansı %3.5 ile %13 arasında bildirilmektedir (2,12,17). Nörolojik yaralanma, posterior pelvik yaralanmanın derecesi ile ilişkilidir. Hastalarımızdan 4'ünde

(%1.5) periferik sinir yaralanmaları tespit edildi. Bunların ikisi tamamen, biri kısmen iyileşirken, bir siyatik sinir arazi kalıcı oldu.

Sonuç olarak; ciddi bir travmaya maruz kalan ve özellikle kafa travması gibi ilave yaralanmaları olan hastalarda, rutin olarak pelvis grafisi çekilmelidir. Pelvis grafisinde özellikle posterior yapılarda lezyonu olan hastalarda acil tedavi gereklidir. Pelvis kırığı tespit edilen tüm hastalar açık kırık mevcudiyeti, ürogenital, toraks, batin, rektal ve vasküler yaralanmalar yönünden dikkatli bir şekilde muayene edilmelidir. Bu hastalarda erken teşhis ve değerlendirme ile birlikte, tecrübeli bir ekip kontrolünde yapılacak etkili tedavinin, erken dönemde mortalitenin azaltılmasında, geç dönemde ise kalıcı sakatlıkların önlenmesinde en etkili yaklaşım olabileceği kanaatindeyiz.



Şekil 1. Hastaların yaş gruplarına göre dağılımı.

Tablo 1. Edeiken-Monroe ve ark. pelvis kırıklarında, direkt pelvis grafilerine göre anstabilite kriterleri.

Pelvis kırıklarında anstabilite kriterleri

1. Hemipelvisin 0.5 cm. i geçen proksimal migrasyonu.
2. Sakroiliak eklemin 1 cm. i geçen ayrılmaları.
3. İlium ve sakrumun 0.5 cm.i geçen diastatik kırıkları.

Tablo 2. 112 hastada tespit edilen 126 ilave yaralanmanın özellikleri ve mortalite oranları.

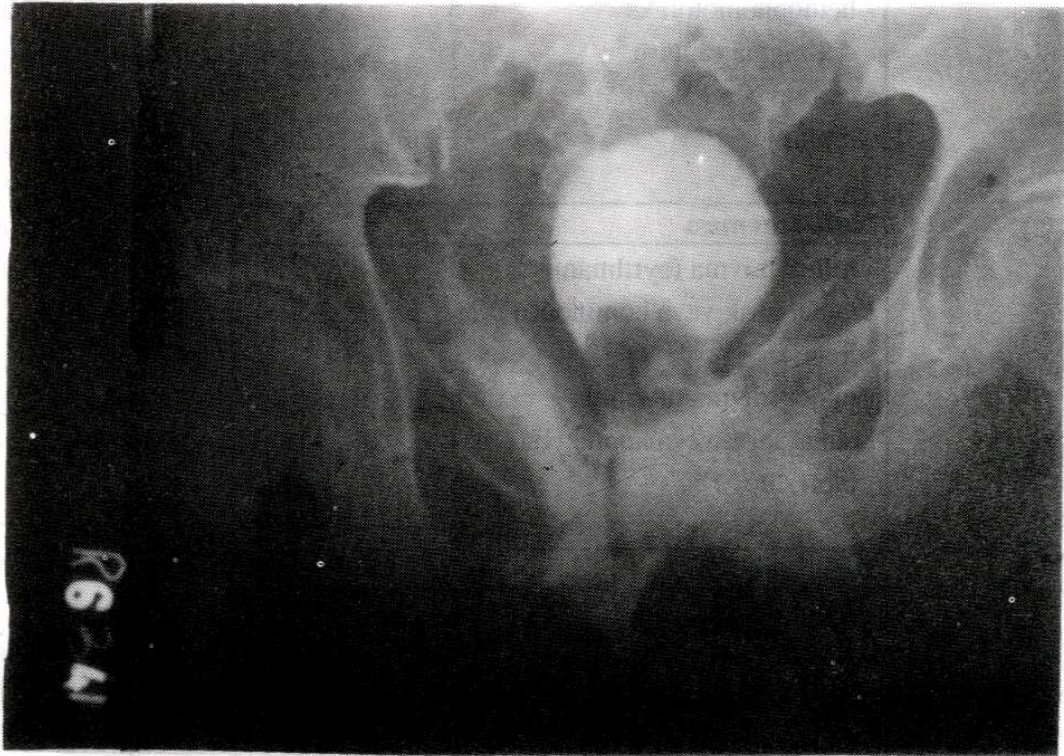
İlave yaralanma şekli	Sayı	Yüzde
GİS travması:	43	16.0
-karaciğer yar.	1	
-dalak yar.	1	
-barsak rüptürü	6	
-laparotomi	13	
- peritoneal lavaj	24	
- Mortalite	6	2,21
Ürogenital sistem travması	27	10.0
- mesane rüptürü	15	
- üretra rüptürü	12	
- cerrahi gereksinimi	9	
- mortalite	-	-
Toraks travması	23	8.5
-pulmoner kontüzyon	9	
- kot kırığı	8	
- hemopnömotoraks	5	
- diafragma rüptürü	1	
- cerrahi gereksinimi	1	
- mortalite	1	0.36
Kafa travması	22	8.0
- minor travma (ayrılmamış kranial kırık veya kommosyo serebri)	18	
- major travma (ayrılmış kranial kırık veya kontüzyon)	6	
- mortalite	6	2.21
Diğerleri		
- nörolojik yaralanma	4	1.5
- akut böbrek yetmezliği	4	1.5
- vasküler yaralanma	3	1.1
- mortalite	2	0.72

Tablo 3. Ölen 15 hastanın ölüm sebepleri.

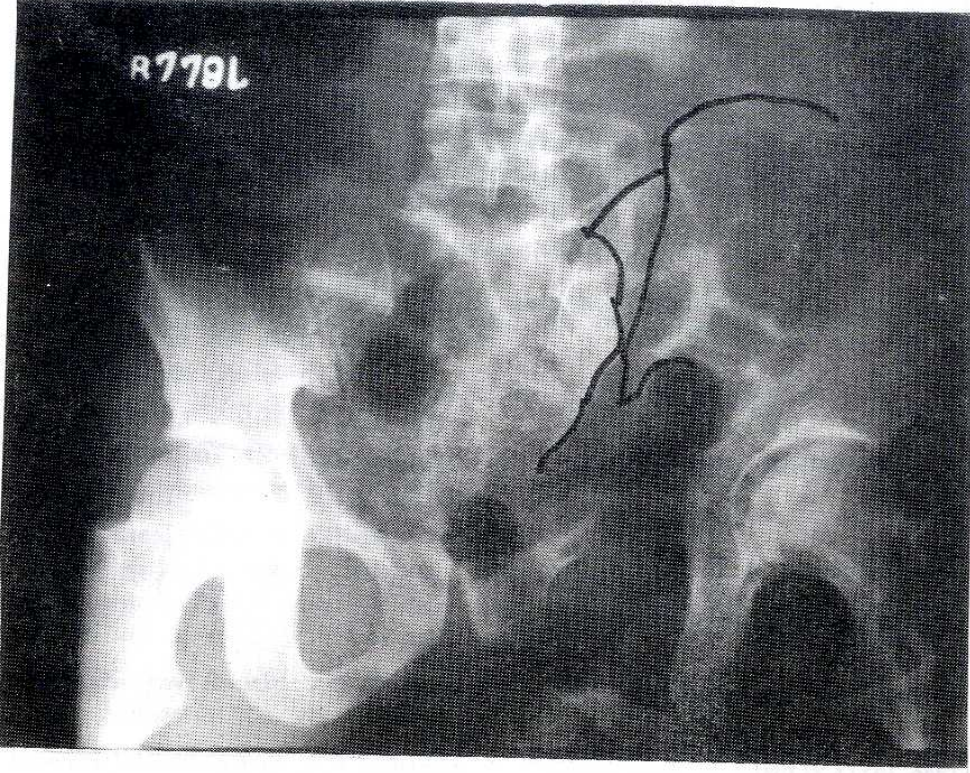
Hasta	yaş	ölüm nedeni	Pelviste posterior lezyon	pelvis travmasının mortaliteye etkisi
1	15	Hemoraji (*)	+	+
2	35	Pulmoner emboli	+	-
3	28	Sepsis + ABY (**)	+	+
4	27	Kafa travması	+	+
5	26	Hemoraji	+	+
6	42	Kafa travması	+	+
7	19	Hemoraji	+	+
8	5	Kafa travması	+	-
9	18	Kafa travması	+	-
10	35	Hemopnömotoraks	-	-
11	18	Kafa travması	-	-
12	27	Hemoraji	-	-
13	5	Kafa travması	-	-
14	33	Hemoraji	-	-
15	46	Hemoraji	-	-

(*) : Künt pelvis travmasına bağlı pelvis içi veya batın içerisine olan kanama

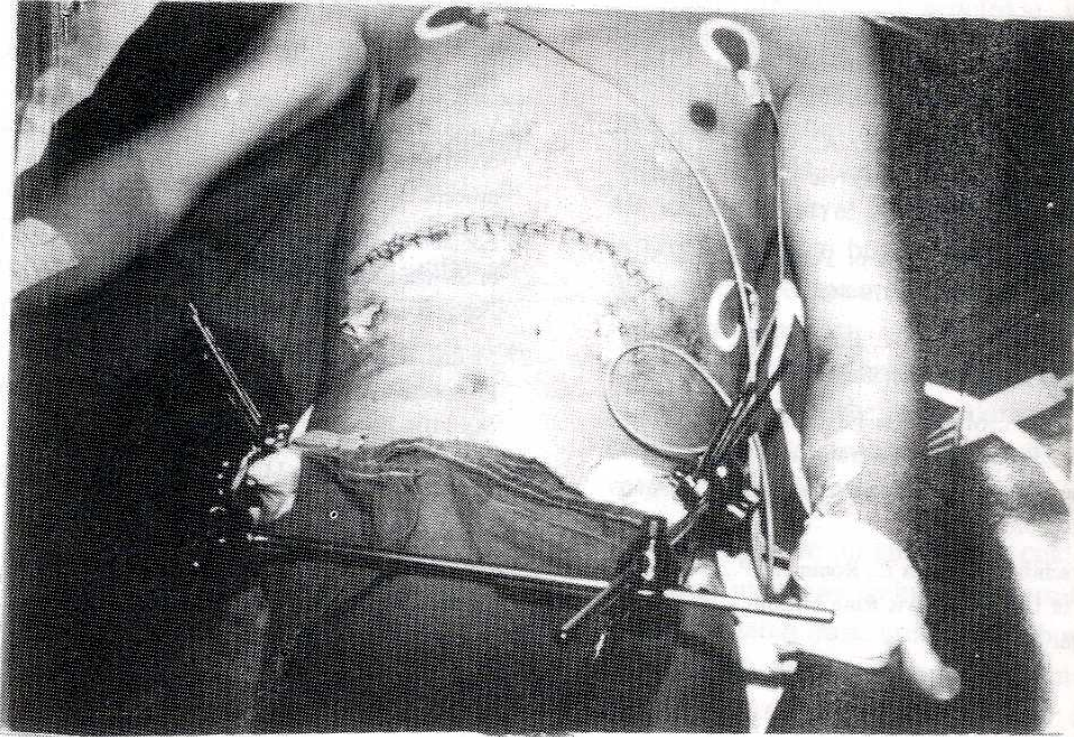
(**) : Akut Böbrek Yetmezliği



Resim 1. 35 yaşında erkek hasta. Simfizis pubis ve sol sakroiliak ekleminde belirgin ayrılma (Tip B1-2) ve sistogramda radyopak maddenin, perivezikal ekstravazasyonu görülüyor.



Resim 2. 28 yaşında, tren kazası sonucu sol hemipelviste Tip C ve açık pelvis kırığı olan erkek hastanın radyografik görüntüsü. Hastada ilave olarak, rektum yaralanması ve lezyon tarafında femoral arter-ven kesisi de vardı.



Resim 3. 15 yaşında erkek hastada anstabil pelvis kırığı vardı. Batın içi kanama nedeniyle laparotomi ve pelvise Selçuk tipi eksternal fiksatör uygulandı.

KAYNAKLAR

1. Connolly J.F.: Closed Treatment of Pelvic and Lower Extremity Fractures, Clin. Orthop., 1989, 240: 115-27.
2. Failing M.S., McGanity P.L.J: Current Concepts Review: Unstable Fractures of the Pelvic Ring. J. Bone Joint Surg., 1992, 74-A (5): 781-91.
3. Tile M., Pennal G.F.: Pelvic Disruption: Principles of Management, Clin. Orthop, 1980, 151: 56-64.
4. Tile M.: Riview Article: Pelvic Ring Fractures: Should they be fixed. J. Bone Joint Surg. 1988, 70-B (1): 1-12.
5. Torode I., Zieg D.: Pelvic Fractures in Children, J. Ped. Orthop. 1985, 5: 76-84.
6. Goldstein A., Philips T., Selafani S.J.A., Scalea T., Duncan A., Goldstein J., Penatta T., Shaftan G.: Early Open Reduction and Internal Fixation of the Disrupted Pelvic Ring, J Trauma, 1986, 26 (4): 325-33.
7. Cryer H.M., Miller F.B., Evers B.M., Rouben L.R., Seligson D.L.: Pelvic Fracture Classification: Correlation with Hemorrhage., J Trauma, 1988, 28 (7): 973-80.
8. Dalal S.A., Burgess A.R., Siegel J.H., Young J.W., Brumback R.J., Poka A., Dunham C.M., Gens D., Bathon H.: Pelvic Fracture in Multiple Trauma: Classification by Mechanism is Key to Pattern of Organ Injury, Resuscitative Requirements, and Outcome., J Trauma, 1989, 29 (7): 981-1002.
9. Ganz R., Krushell R.J., Jakob R. P., Küffer J.: The Antishock Pelvic Clamp. Clin Orthop, 1991, 267: 71-8.
10. McMurtry R., Walton D., Dickinson D., Kellam J.F., Tile M.: Pelvic Disruption in the Polytraumatized Patient: A Management Protocol., Clin. Orthop, 1980, 151: 22-30.
11. Moreno C., Moore E.E., Rosenberger A., Cleveland H.C.: Hemorrhage Associated with Major Pelvic Fracture: A Multispecialty Challenge, J. Trauma 1986, 26 (11): 987-94.
12. Mucha P., Farnell M.B.: Analyiss of Pelvic Fracture Management., J Trauma 1984, 24 (5): 379-86.
13. Naam N.H., Brown W.H., Hurd R., Burdge R.E., Kaminski D.L.: Major Pelvic Fractures., Arch. Surg. 1983, 118: 610-16.
14. Poole G.V., Ward E.F., Maukkassa F.F., Hsu H.S.H., Griswold J.A., Rhodes R.S.: Pelvic Fracture from Major Blunt Trauma: Outcome is determined by associated injuries., Ann. Surg. 1991, 213 (6): 532-9.
15. Broos P., Vanderschot P., Crannix L., Rommens P.: The Operative Treatment of Unstable Pelvic Ring Fractures. Int. Surg., 1992, 77: 303-308.
16. Gylling S.F., Ward R.E., Holcroft J.W., Bray T.J., Chapman M.W.: Immediate External Fixation of Unstable Pelvic Fractures. Am. J. Surg. 1985, 150: 721-4.
17. Huittinen V., Slatıs P.: Postmortem Angiography and Dissection of the Hypogastric Artery in Pelvic Fractures. Surgery: 1973, 73 (3): 454-62.
18. Kellam J.F.: The Role of External Fixation in Pelvic Disruptions. Clin Orthop: 1989, 241: 66-82.
19. Lansinger O., Karlsson J., Berg U., Mare K.: Unstable Fractures of the Pelvis Treated with a Trapezoid Compression Frame., Acta Orthop. Scand, 1984, 55: 325-29.
20. Latenser B.A., Gentilello L.M., Tarver A., Thalgot J.S., Batdorf J.W.: Improved Outcome with Early Fixation of Skeletally Unstable Pelvic Fractures, J. Trauma, 1991, 31 (1): 28-31.
21. Majeed S. A.: External Fixation of the Injured Pelvis: J. Bone Joint Surg. 1990, 72-B (4): 612-4.
22. Riemer B.L., Butterfield S.L., Diamond D.L., Young J.C., Raves J.J., Cottington E., Kislın K.: Acute Mortality Associated with Injuries to the Pelvic Ring the Role of Early Patient Mobilization and External Fixation. J Trauma, 1993, 35 (5): 671-5.
23. Slatıs P., Karaharju E., O.: External Fixation of Unstable Pelvic Fractures (Experiences in 22 patiens treated with a trapezoid compression frame), Clin. Orthop., 1980, 151: 73-80.
24. Wild J.J., Hanson G.W., Tullos H.S.: Unstable Fractures of the Pelvis Treated by External Fixation, J. Bone Joint Surg., 1982, 64-A: 1010-9.
25. Vazquez W.D., Garcia V.F., Pediatric Pelvic Fractures Combined with an Additional Skeletal Injury is an Indicator Significant Injury, Gynec. Obst. Surg: 1993, 177: 486-72.
26. Edeiken-Monroe B.S., Browner B.D., Jackson H.: The Role of Standart Roentgenograms in the Evaluaiton of Instability of Pelvic Ring Disruption, Clin. Orthop, 1989, 240: 63-76.
27. Mattox K.L., Bickell W., Pepe P.E., Burch J., Fliciano D.: Prospective MAST Study in 911 Patients., J Trauma, 1989, 29 (8): 1104-12.
28. Hanson P.B., Milne J.C., Chapman M.W.: Open fractures of the pelvis. J Bone Joint Surg., 1991, 73-B: 325-9.