

Sedat DALBAYRAK Ataşehir Medica, Nöroşirürji, İstanbul, Türkiye
✉ sedatdalbayrak@gmail.com

Derleme / Review

Geliş tarihi: 09.08.2025

Kabul tarihi: 09.10.2025

Posttravmatik Spinopelvik İnstabilite

Posttraumatic Spinopelvic Instability

ÖZ

Posttravmatik spinopelvik instabilite, yüksek enerjili travmalarla ilişkili ciddi sakrum ve pelvis yaralanmalarıdır; yönetiminde hem acil stabilizasyon hem de uzun dönem mekanik stabilizasyon büyük önem taşır. Tedavisi, posterior yaklaşımla pelvis ve lomber bölgenin redüksiyonunu ve stabilizasyonunu amaçlar. Lumbopelvik fiksasyon, vertebral pedikül vidaları ve iliak vidaların bağlanmasıyla güçlü bir stabilite sağlar, ancak invazivdir ve kanama riski taşır. Perkütan yöntemlerle daha az invaziv tedaviler gelişmektedir. Pelvik ön halkanın bozulması ve özellikle ayrışmasında, anterior fiksasyon eklenmelidir.

Anahtar Sözcükler: Sakrum kırıkları, Pelvis kırıkları, Spinopelvik instabilite, Lumbopelvik fiksasyon

ABSTRACT

Post-traumatic spinopelvic instability refers to serious sacrum and pelvis injuries associated with high-energy trauma; both emergency stabilization and long-term mechanical stabilization are of great importance in its management. Treatment aims to reduce and stabilize the pelvis and lumbar region using a posterior approach. Lumbopelvic fixation provides strong stability through the fixation of vertebral pedicle screws and iliac screws, but it is invasive and carries a risk of bleeding. Less invasive treatments using percutaneous methods are being developed. In cases of disruption of the anterior pelvic ring, particularly in cases of separation, anterior fixation should be added.

Keywords: Sacral fractures, Pelvic fractures, Spinopelvic instability, Lumbopelvic fixation

GİRİŞ

Yüksek enerjili travmalar sonucu omurga ile pelvis arasındaki anatomik bağlantının bozulmasıyla ortaya çıkan, ciddi morbidite ve mortalite riski taşıyan kompleks bir klinik tablodur. Motorlu taşıt kazaları, yüksekten düşmeler, patlamalar ve spor yaralanmaları en sık nedenlerdir. Özellikle genç erişkinlerde daha sık görülür. Yaşlı popülasyonda ise düşük enerjili travmalar sonrası da instabilite gelişebilir; bu grupta hastaların yaşı ve kemik kalitesi klinik seyrini ve tedavi yaklaşımını etkileyebilir.

Sakruma ve pelvise iletilen aksiyel aşırı yüklenme veya direkt pelvis halka üzerine darbe sonucu gelişirler. Oldukça yüksek enerjili travmalar olduklarından beraberinde hayatı tehdit edebilen ciddi organ yaralanmaları eşlik edebilir. Politravma hastalarında eşlik eden torasik, abdominal ve kafa travmaları sıktır ve bu durum tanı ve tedavi sürecini zorlaştırır (1,3,11). Pelvik halka ve lumbosakral bölgenin bütünlüğünün bozul-

ması, mekanik stabilite kaybına ve nörolojik hasarlara yol açabilir. Sakral kırıklar, çoğunlukla pelvik halka kırıkları ile birlikte görülebilir veya nadiren izole olarak ortaya çıkabilir. İnstabilite oranı, sakral kırıklarda %30'a kadar çıkabilir. Tedavi yaklaşımı, hastanın klinik durumu, yaralanmanın şiddeti ve eşlik eden komplikasyonlara göre bireyselleştirilmelidir (3,18,21).

Lumbosakral bileşke ve pelvis, vücudun ağırlığını taşıyan ve postürün korunmasında kritik rol oynayan yapılardır. Pelvik halka, anterior (pubis) ve posterior (sakrum, ilium) elemanlardan oluşur. Sakrum, omurga ile pelvise bağlanarak aksiyel yüklerin aktarımında önemli bir köprü görevi görür. Yüksek enerjili travmalarda, bu bölgede kemik kırıkları ve ligaman hasarları meydana gelerek spinopelvik instabiliteye yol açar (1,3,4,7-9). Spinopelvik parametreler (pelvik insidans, pelvik tilt, sakral eğim, lomber lordoz) omurga-pelvis ilişkisinin değerlendirilmesinde önemlidir. Bu parametrelerdeki anormallikler, mekanik instabilite ve klinik sonuçlar üzerinde belirle-

yicidir. Özellikle sagittal dikey eksen (SVA) ve pelvik insidans (PI) değerleri, travma sonrası deformite ve instabiliteyi değerlendirmede yol göstericidir (12).

Posttravmatik spinopelvik instabilite, pelvik halkanın ön ve/veya arka elemanlarının bütünlüğünün bozulması ile karakterizedir. Bu durum, pelvik stabiliteyi sağlayan ligamentlerin yırtılması veya avülsiyonu ile ilişkilidir. Klinik olarak hastalarda şiddetli bel ve kalça ağrısı, pelvik deformite, nörolojik defisitler (bacaklarda güçsüzlük, his kaybı, mesane ve bağırsak kontrolünde bozulma) ve bazen de masif kanamaya bağlı şok tablosu görülebilir (21).

Spinopelvik ayrışma (SPD), tipik olarak U- veya H-tipi sakral kırıklarla karakterizedir. Bu kırıklar, vertikal olarak sakral foramina boyunca ve transvers olarak S1-S2 veya S2-S3 seviyesinde kesişerek, omurganın pelvisle olan bağlantısını koparır. SPD, aynı zamanda “suicidal jumper’s fracture” olarak da adlandırılır ve özellikle yüksekten düşme olgularında görülür (18,21).

TANI VE DEĞERLENDİRME

Tanıda klinik muayene ve radyolojik görüntüleme yöntemleri birlikte kullanılır. Klinik muayenede pelvik stabilite testleri ve nörolojik değerlendirme önemlidir. Radyolojik olarak direkt grafi, bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) kullanılır. BT, kemik kırıklarının ve yer değiştirmelerinin değerlendirilmesinde altın standarttır. MRG ise ligaman ve yumuşak doku hasarının değerlendirilmesinde faydalıdır (21).

Spinopelvik parametrelerin değerlendirilmesi, omurga-pelvis ilişkisinin bozulduğu durumlarda klinik karar verme sürecinde yol göstericidir. PI, pelvik tilt, sakral eğim ve lomber lordoz gibi parametrelerde anormallikler görülebilir (11).

Spinopelvik ayrışma ve instabilite için çeşitli sınıflandırma sistemleri mevcuttur:

- Malgaigne kırıkları (2): Yüksek enerjili travmalar sonucu pelvisin vertikal makaslama kırıklarına verilen isimdir. Aynı tarafta anterior ve posterior pelvik ring kırığı mevcuttur.
- Young-Burgess Sınıflaması (1): Lateral kompresyon (LK), anteroposterior kompresyon (APC), vertikal makaslama (VS) ve kombine mekanizmalar.
- Tile Sınıflaması (22): Tip A (stabil), Tip B (rotasyonel instabil), Tip C (vertikal ve rotasyonel instabil).
- Denis Sınıflaması (6): Zon 1 (lateral), zon 2 (foraminal), zon 3 (santral) sakral kırıklar.
 - Zon 2 kırıklar beraberinde anterior pelvik ring kırığı varsa instabildir.
 - Zon 3 kırıklar ise, nörolojik instabildir.
- AO/OTA Sınıflaması (23)
 - Tip B: Kısmi instabilite, bazı olgularda cerrahi gerekebilir.
 - Tip C: Komple instabilite, mutlak cerrahi endikasyon

- 301 SPD (SpinoPelvic Dissociation) Sınıflaması (19): Mekanizma ve biyomekanik özelliklerine göre yeni bir sınıflandırma (transsakral, trans-sacroiliak, transiliak yaralanmalar)

Yönetim

Zamansal olarak iki fazda değerlendirilir.

Akut Faz: Multitравmalı hastanın erken yönetimini kapsar. Kanama kontrolü ve hemodinamik stabilizasyon önceliklidir. Hastanın hemodinamik durumu ve pelvik/spinal instabilitelerin varlığı karar verdircidir. Dört olası senaryo vardır:

- Stabil hemodinami + stabil yaralanma
- Stabil hemodinami + instabil yaralanma
- İnstabil hemodinami + stabil yaralanma
- İnstabil hemodinami + instabil yaralanma

Nihai Faz: Hastanın genel durumu stabilize olduktan sonra, pelvik halkanın nihai mekanik stabilizasyonu sağlanır. İnstabil kırıklar ve ligaman hasarları cerrahi müdahale gerektirir (3,21).

Konservatif tedavi, stabil kırıklarda ve nörolojik defisit olmayan hastalarda tercih edilir. Bu yaklaşımda yatak istirahati, pelvik bağ veya ortez kullanımı, ağrı kontrolü ve fizik tedavi uygulanır. Uzun süreli immobilizasyon, derin ven trombozu ve bası yarası gibi komplikasyonlara yol açabilir. Özellikle politravma hastalarında konservatif tedavi ile erken mobilizasyon sağlanamadığı için morbidite ve mortalite riski artabilir (3,21).

Konservatif tedavi, cerrahi kontrendikasyonu olan ve hafif yer değiştirmeli, nörolojik defisit olmayan nadir olgularda düşünülebilir. Ancak, SPD olgularında konservatif tedavi genellikle yetersiz kalmaktadır (3,21).

CERRAHİ ENDİKASYONLAR

Cerrahi tedavi endikasyonları, hastanın klinik durumu, kırık tipi, instabilite derecesi ve eşlik eden komplikasyonlara göre belirlenir (15,20):

Mekanik İnstabilite: Young-Burgess tip 2 ve 3, Tile tip B ve C, Denis zon 2 ve 3 kırıkları, vertikal veya rotasyonel deformite (>1 cm yer değiştirme, simfiz pubis diyastazı >2.5 cm).

Nörolojik Defisit: L5 veya sakral sinir kökü kompresyonu, bacaklarda güçsüzlük, his kaybı, mesane/bağırsak disfonksiyonu.

Konservatif Tedaviye Yanıtsızlık: Uzun süreli immobilizasyona rağmen ağrı, kaynamayan kırık (psödoartroz), fonksiyon kaybı.

Açık Kırık veya Hayatı Tehdit Eden Durumlar: Açık pelvik kırık, masif kanama (retroperitoneal hematoma), organ yaralanmaları.

Politравma ve Erken Mobilizasyon Gerekliliği: Eşlik eden torasik, abdominal veya kafa travması olan hastalarda, erken mobilizasyon için cerrahi tercih edilir (1,19-21).

CERRAHİ TEDAVİ SEÇENEKLERİ

- **Spinopelvik Fiksasyon (Lumbo-iliak Enstrümantasyon):** Lomber pedikül vidaları ve iliak vidalar ile posterior stabilizasyon. L4 veya L5 vertebraından iliak kanatlara olan bağlantıyı sağlar. Lumbo-iliak enstrümantasyona sakrumu da içeren (S2-alar iliak) vida koyabilmek gücü artırır (13). İnstabil sakrum kırıklarında, vertikal ve rotasyonel instabilitede tercih edilir (Şekil 1, 2).

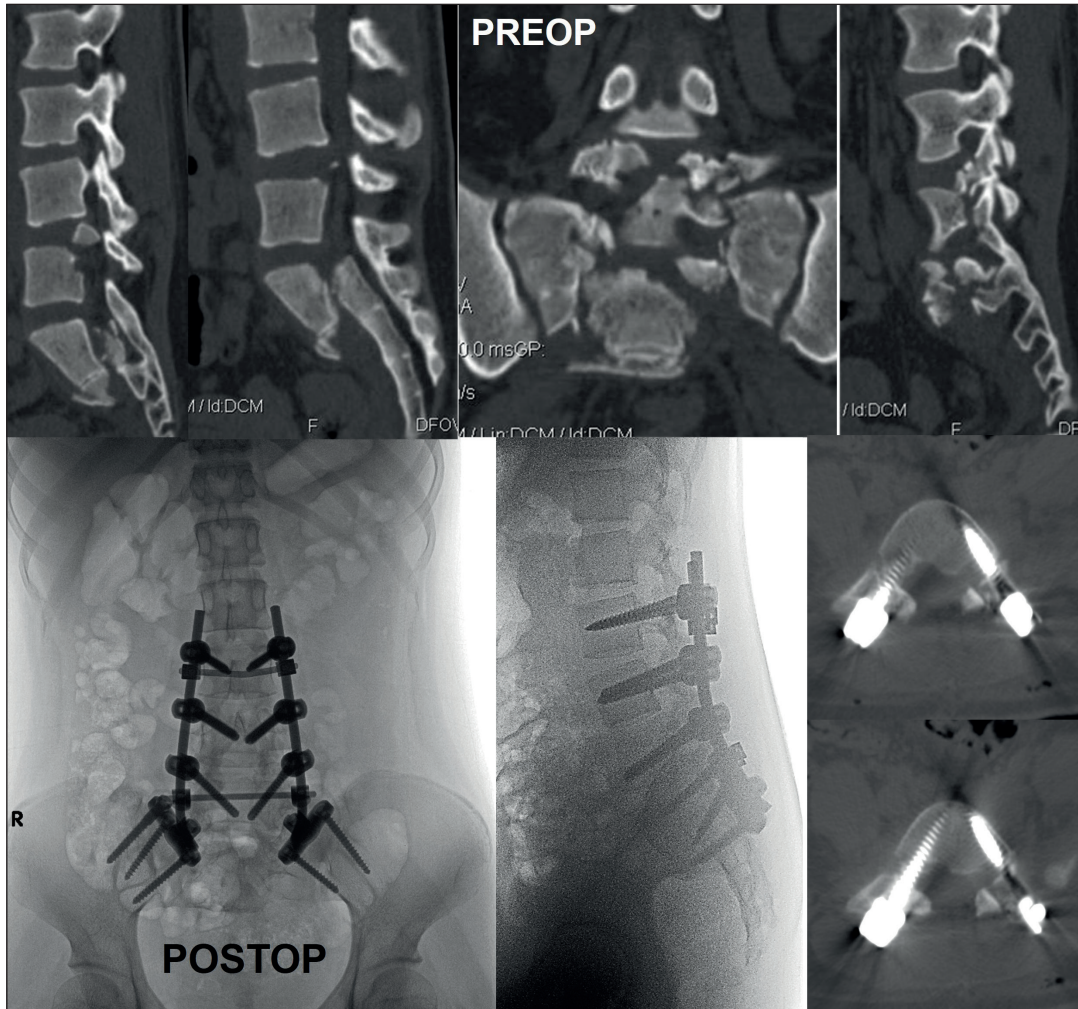
Redüksiyon amaçlı, eksternal fiksatörler ve klemplerin yanı sıra, sıklıkla iskelet traksiyonu kullanılır. Pelvis posterior halka yetersizliğinde en çok kullanılan tekniktir (2,3,16). Ön hal-kanın da ciddi yaralanması mevcutsa, özellikle diastaz ve/veya deplasman varlığında anterior tekniklerle kombine edilmelidir (Şekil 3).

- **Perkütan İliosakral Vidalama:** Perkütan sakroiliak vidalama için yaralanmadan sonraki 5-7 gün çok önemlidir. Minimal invaziv teknik, Tile tip B ve hafif instabil kırıklarda uygulanır (16,18). Kanüllü vidaların geliştirilmesi ve

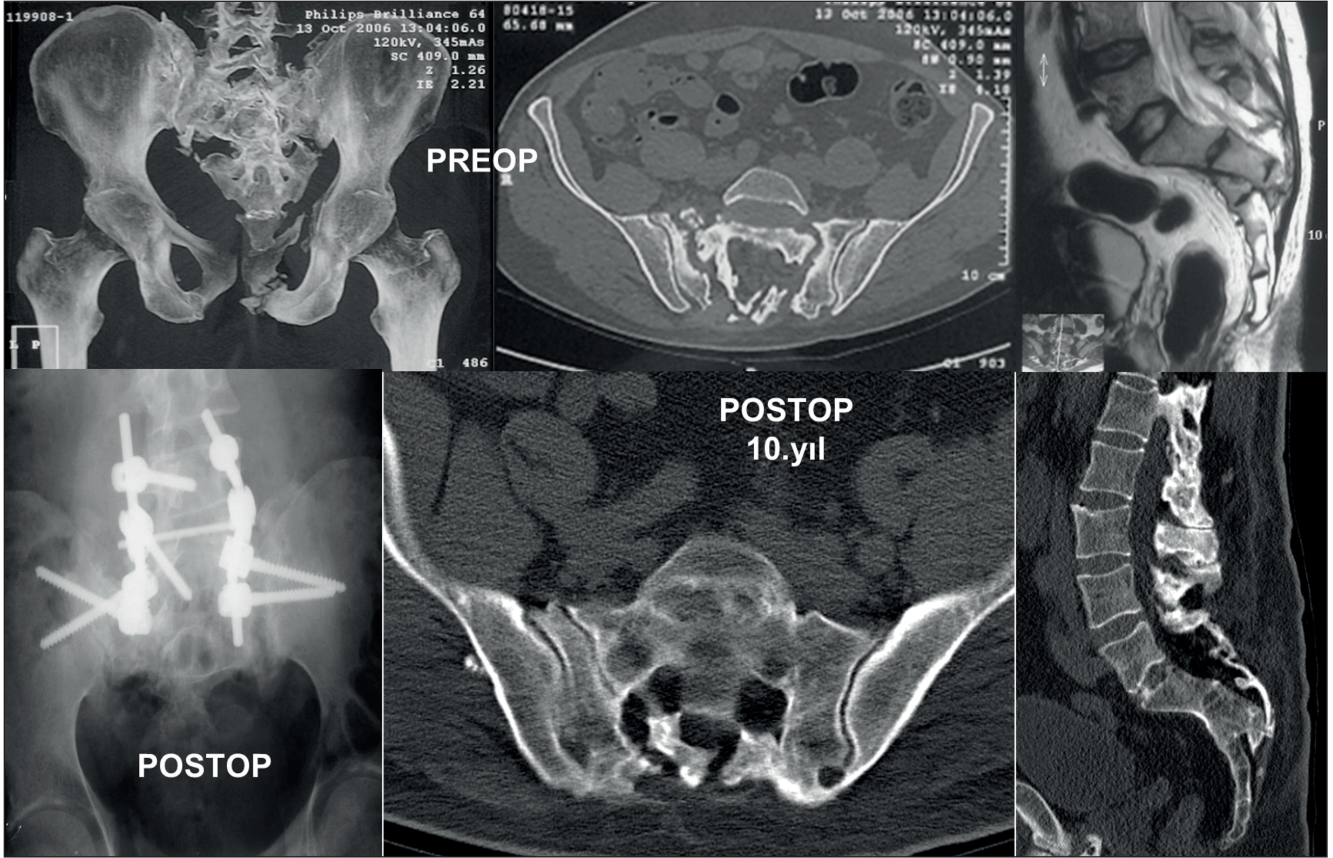
ileri görüntüleme yöntemlerinin kullanılmaya başlaması ile birlikte, daha sık tercih edilen cerrahi yöntem olarak kabul görmeye başlamıştır. Floroskopi veya BT kılavuzluğunda iliak kanattan girilerek, S1 veya S2 vertebral seviyelerine doğru vida yerleştirilir. S1 vida yerleşimi daha yaygındır; S2’de teknik zorluklar ve anatomik varyasyonlar daha fazladır. Sakrumun ön duvarı geçilmemeli, L5 sinir köküne ve büyük damarlara dikkat edilmelidir (5,15) (Şekil 3).

Perkütan sakroiliak vidalama sonrasında iyi sonuçlar ve düşük komplikasyon oranları bildirilmiş olmasına rağmen, redüksiyonu güçlüğü, tek S1 vidalamanın yetersizliği ve obez hastalardaki teknik zorluklar nedeniyle hasta seçiminin iyi yapılması ve gerekirse kombine tedavilerin kullanılması önerilir (Şekil 4) (5).

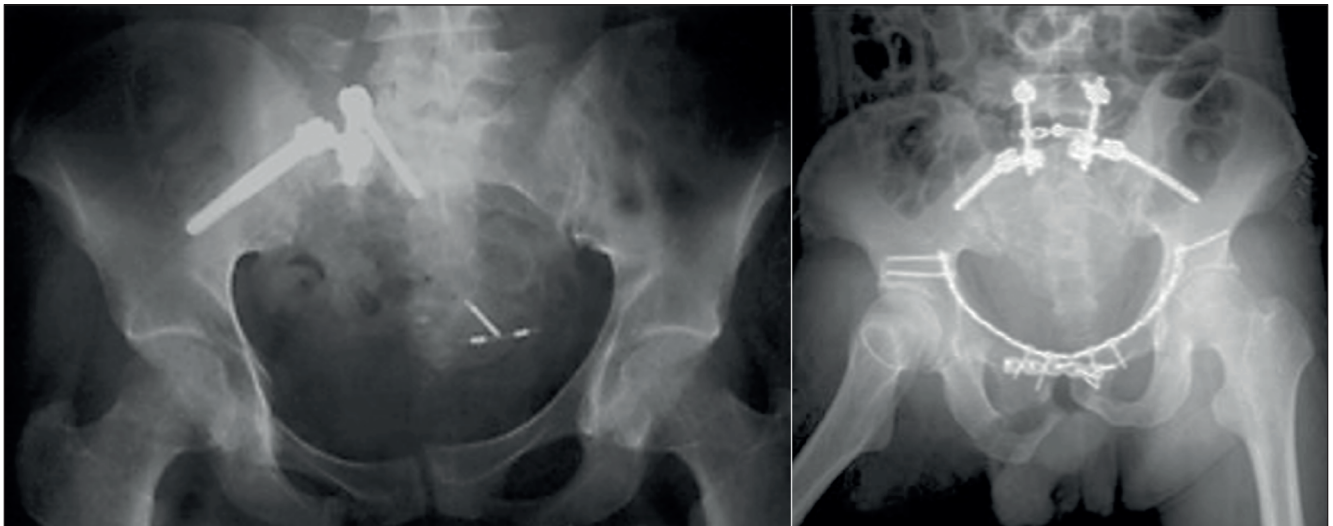
- **Anterior Pelvik Plaklama:** Pubis simfiz diastazı veya anterior halka kırıklarında kullanılır (3,21). Genellikle pubis simfizinin üzerinde 5-10 cm uzunluğunda transvers



Şekil 1: 17 yaşında kadın hasta, suicid, yüksekte düşme, kauda ekina sendromu. L4 ve L5 bilateral pedikül kırıkları ile kombine AO Spine Tip C3 yaralanma. Posttravmatik Spinopelvik İnstabilite. Nöral dekompresyonla lumbopelvik stabilizasyon ile redüksiyon. 8 yıl sonra sadece mesane disfonksiyonu mevcut ve TAC uygulamakta.



Şekil 2: 41 yaşında erkek hasta, 1 yıl önce araç içi trafik kazası, Ayakta durma ve yürümekte zorlanma ve ağrı, yalpalayarak yürüme. Bilateral zon 2 kırığı ile birlikte transvers sakrum kırığı, AO Spine Tip C3 yaralanma. Tutucu tedavi sonrası kaynamama ve Posttravmatik Spinopelvik İnstabilite. Lumbopelvik stabilizasyon ve 10 yıl sonra füzyon görüntüleri.

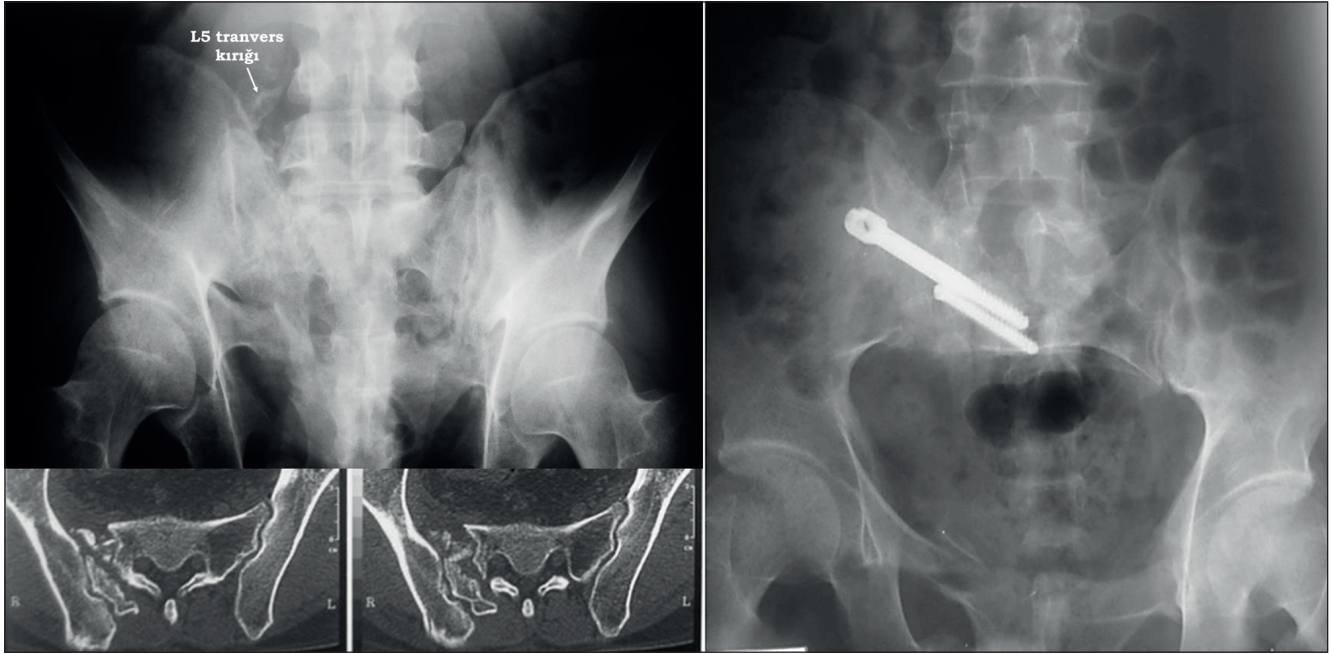


Şekil 3: Sınırlı posterior instabilitede tek taraflı sakroiliak stabilizasyon yeterli olabilir (A). Bilateral ve ön-arka pelvik halka yaralanmasıyla ciddi Posttravmatik Spinopelvik İnstabilitede bilateral lumboiliak stabilizasyon + Anterior Pelvik Plaklama (B).

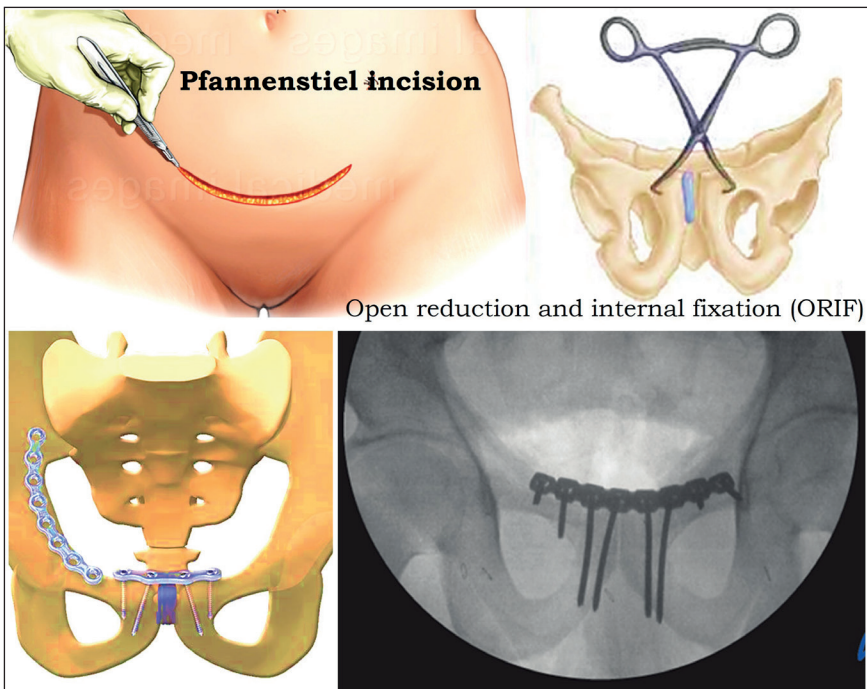
(Pfannenstiel) insizyon yapılır (Şekil 5). İhtiyaç duyulursa, modifiye Stoppa yaklaşımıyla pelvik halkanın tüm ön kısmına ulaşılabilir (14). Kırık hatlarının ve diastaze simfizinin redüksiyonu sonrası 3,5 veya 4,5 mm rekonstrüksiyon plakları kullanılır. Simfiz diyastazı için genellikle iki veya dört delikli plaklar tercih edilir (Şekil 6).

Posterior instabilite arttıkça veya simfizial diyastaz yanında pubik kol kırığı varlığında, plakların daha uzun ve güçlü seçilmesi ve gerekli hallerde çift plak uygulaması yapılması uygundur (10).

- **Nöral Dekompresyon:** Sinir kökü veya kauda basısı olan olgularda fragman redüksiyonu ve laminotomi / foraminotomi yapılır (3,21).



Şekil 4: 31 yaşında erkek hasta, 2 ay önce üzerine kaya düşme sonucu yaralanma. Bel ve sağ bacak radiküler ağrı, sağ düşük ayak. L5 sağ transvers çıkıntı kırığı ile kombine unilatreal zon 2 kırığı. AO Spine Tip B3. Nöral dekompresyon ve Perkütan İliosakral vidalama. Preop ve postop görüntüleri.

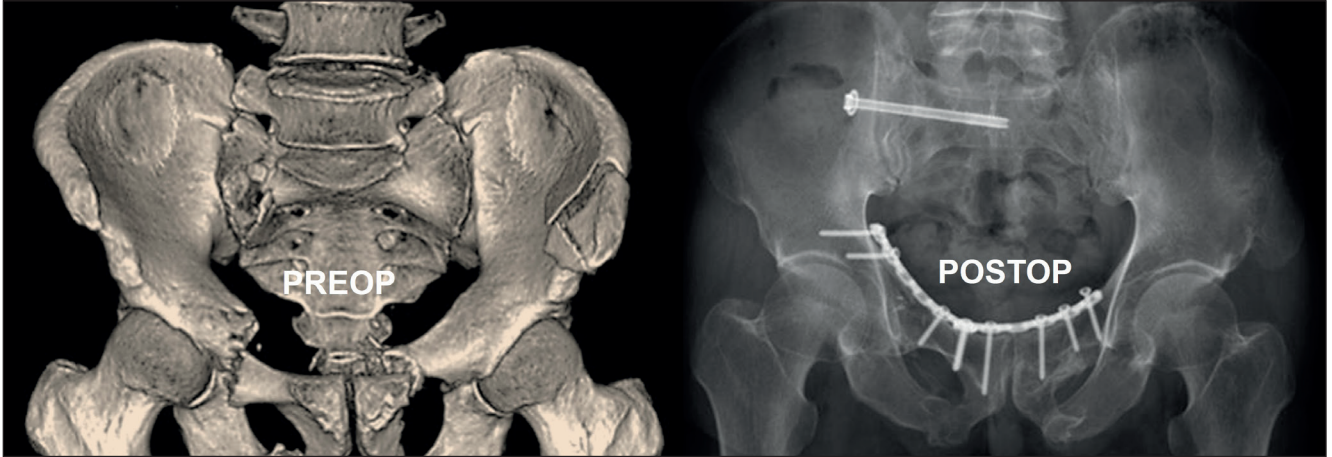


Şekil 5: Anterior pelvik plaklama. Açık redüksiyon ve internal fiksasyon (ORIF).

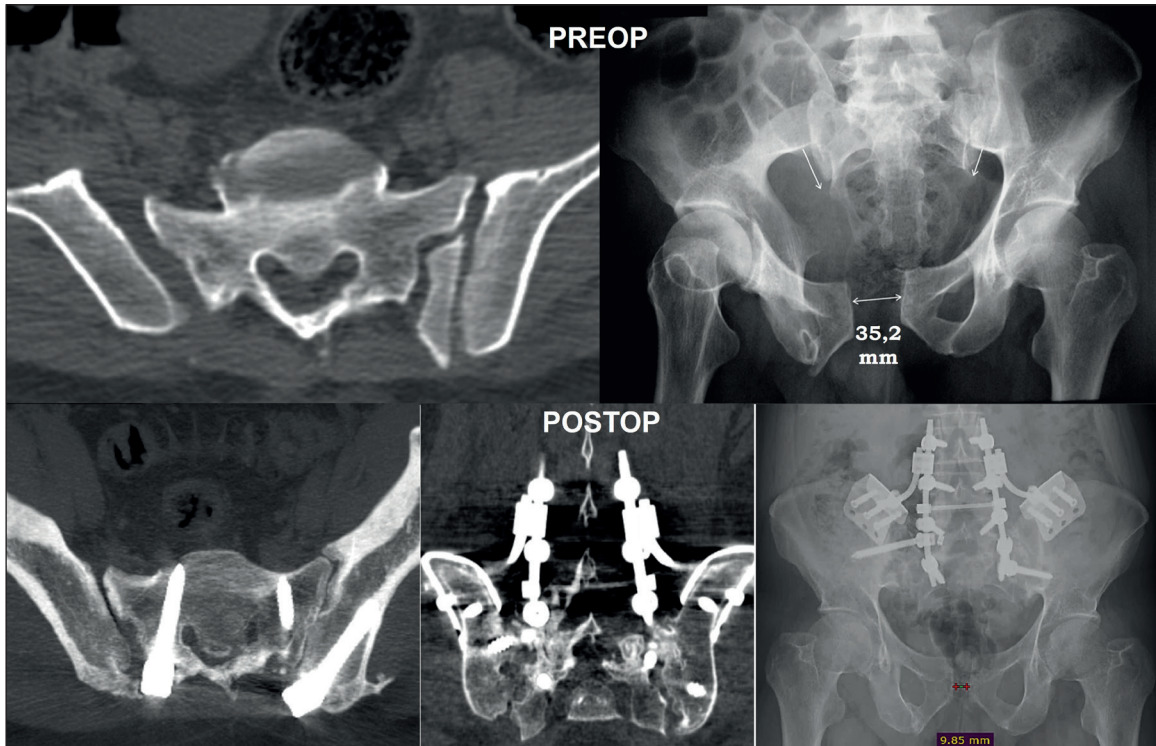
- **Özgün İmplantlar ve Teknikler:** İliak kanat plakları, adduktör vidalar gibi özel implantlar ve teknikler (örneğin, Dalbayrak ve ekibi tarafından tanımlanan teknikler) (2,3,4) (Şekil 6).
- **Minimal İnvaziv Cerrahi (MIS):** Küçük insizyonlarla vida yerleştirme, robotik cerrahi, sement augmentasyonu (özellikle osteoporotik hastalarda) (17,19).

Cerrahi Sonuçlar ve Fonksiyonel İyileşme

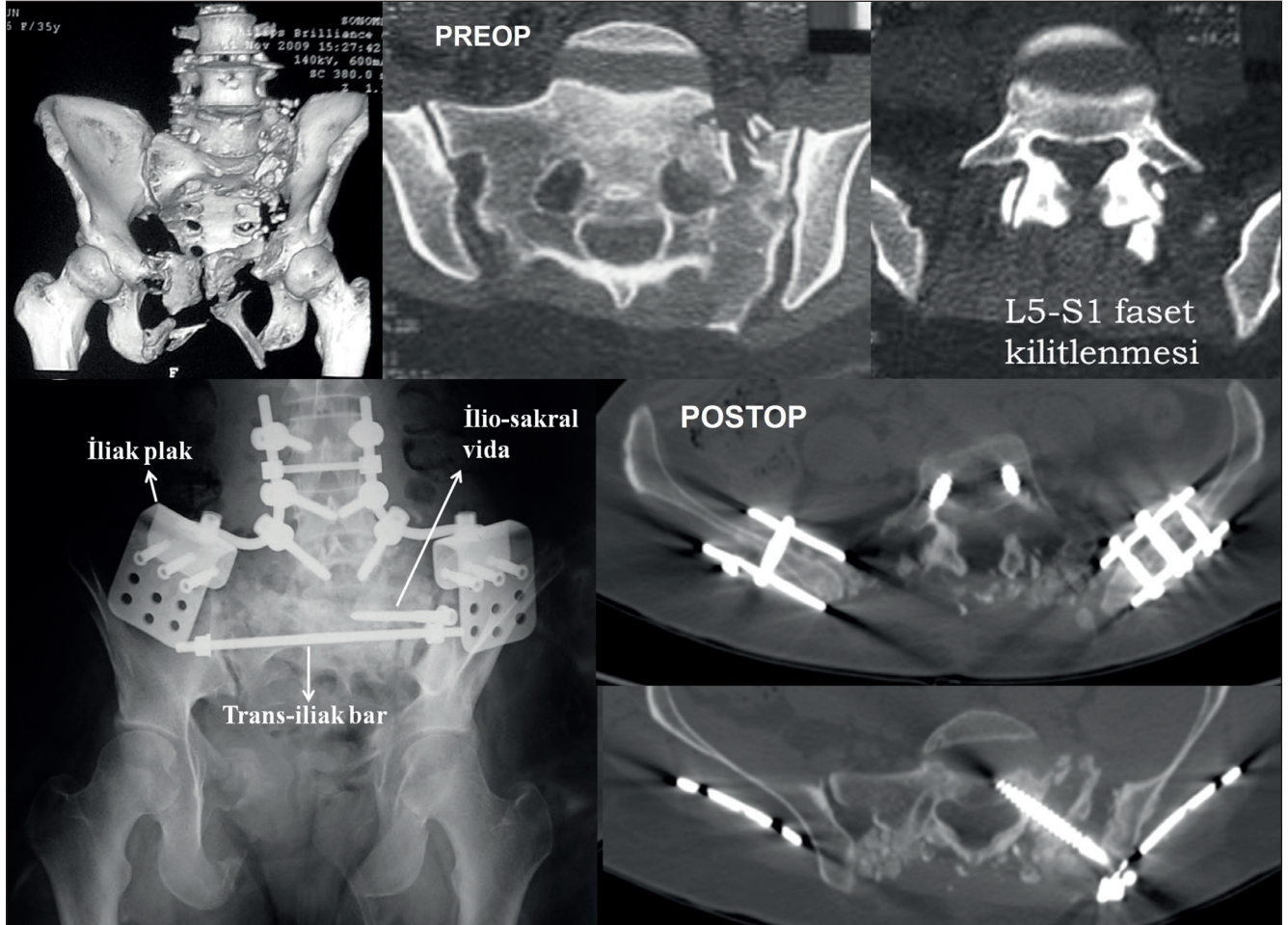
Cerrahi tedavi ile hastaların büyük çoğunluğunda ağrıda belirgin azalma ve fonksiyonel iyileşme sağlanır. Majeed skoru, Oswestry skoru gibi ölçeklerle yaşam kalitesinde artış gözlenir. Nörolojik defisitlerde, özellikle sinir kökü dekompresyonu yapılan olgularda düzelme sağlanabilir (3,24). Komplikasyonlar arasında enfeksiyon, kanama, implant başarısızlığı,



Şekil 6: Anterior pelvik halka kırıkları ile kombine AO Spine B2 yaralanma. Perkütan iliosakral vidalama, anterior pelvik plaslama ile kombine uygulanmalıdır.



Şekil 7: 37 yaşında erkek hasta, 50 gün önce ceviz ağacından düşme. Sakroiliak ayrışma, Vertikal dislokasyon, Spinopelvik instabilite (Malgaigne kırığı). sakrum kırığı yok, simfiz pubis diyastazı (3,5cm). Redüksiyon sonrası iliak plaklarla kombine lumbopelvik güçlü stabilizasyon.



Şekil 8: 30 yaşında kadın hasta, araç içi TK, sol düşük ayak. L5-S1 sol faset kilitlenmesi, Kaudale ve posterioara deplase Malgaigne kırığı. Redüksiyon sonrası iliosakral vidalama ve transiliak bar ile kombine iliak plaklarla lumbopelvik güçlü stabilizasyon.

psödoartroz, nörolojik sekel gibi sorunlar görülebilir. Osteoporotik hastalarda implant başarısızlığı riski daha yüksektir (3,17,24).

Hastaların uzun dönemde mobilizasyonu, fonksiyonel kapasiteleri ve yaşam kalitesi izlenmelidir. Multidisipliner rehabilitasyon programları önemlidir. Fizyoterapi, ağrı yönetimi ve postür egzersizleri ile fonksiyonel iyileşme desteklenmelidir (3,16,17,24).

Güncel Gelişmeler ve Gelecek Perspektifleri

Son yıllarda, minimal invaziv cerrahi teknikleri, robotik cerrahi ve sement augmentasyonu gibi yeni yöntemler, spinopelvik fiksasyonun başarısını artırmıştır. Bu teknikler, daha az komplikasyon, daha hızlı iyileşme ve daha iyi fonksiyonel sonuçlar sağlamaktadır. Gelecekte, yapay zekâ destekli cerrahi planlama, kişiselleştirilmiş implantlar ve biyomalzemelerin kullanımı, spinopelvik instabilite tedavisinde yeni ufuklar açacaktır (12,16,19).

KAYNAKLAR

1. Burgess AR, Eastridge BJ, Young JW, Ellison TS, Ellison Jr PS, Poka A, Bathon GH, Brumback RJ: Pelvic ring disruptions. J Trauma 30:848-856, 1990
2. Dalbayrak S, Ayten, M, Ozer AF, Yaman O: Surgical treatment of a Malgaigne fracture. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg 20:300-304, 2014
3. Dalbayrak S, Yaman O, Ayten, M, Yilmaz M, Ozer AF: Surgical treatment in sacral fractures and traumatic spinopelvic instabilities. Turk Neurosurg 24:498-505, 2014
4. Dalbayrak S, Yilmaz M, Kaner T, Gokdag M, Yilmaz T, Sasani M, Okenoglu T, Ozer AF: Lumbosacral stabilization using iliac wings: A new surgical technique. Spine 36:E673-677, 2011
5. Demirörs H, Şahin O: Posteriyor pelvik yaralanmaların tedavisinde cerrahi yaklaşım redüksiyon ve tespit teknikleri. TOTBİD 11:108-119, 2012
6. Denis F, Davis S, Comfort T: Sacral fractures. Clin Orthop Relat Res 227:67-81, 1988

7. Gribnau AJG, van Hensbroek PB, Haverlag R, Ponsen KJ, Been HD, Goslings JC: U-shaped sacral fractures: Surgical treatment and quality of life. *Injury* 40:1040-1048, 2009
8. Isler B: Lumbosacral lesions associated with pelvic ring injuries. *J Orthop Trauma* 4:1-6, 1990
9. Kanna RM, Rajasekaran S, Schroeder GD, Schnake K, Vaccaro AR, Benneker L, Oner CF, Kandziora F, Vialle E: Lumbo-sacral junction instability by traumatic sacral fractures: Isler's classification revisited – a narrative review. *Global Spine J* 12:1925-1933, 2022
10. Kınık H: Pelvis kırıkları ve tedavisi. *TOTBİD* 7:40-50, 2008
11. Kıyak V, Astan S: Do spinopelvic parameters affect the severity of thoracolumbar trauma differently between in-vehicle traffic accidents and falling from a height? *Pamukkale Med J* 18:17-30, 2025
12. Koban O, Dalbayrak S: Posttravmatik deformite cerrahisi. *Türk Nöroşir Derg* 30:438-446, 2020
13. Matteini LE, Kebaish KM, Volk WP, Bergin PF, Yu WD, O'Brien JR: An S-2 alar iliac pelvic fixation. Technical note. *Neurosurg Focus* 28: E13, 2010
14. Oh HK, Choo SK, Kim JJ, Lee M: Stoppa approach for anterior plate fixation in unstable pelvic ring injury. *Clin Orthop Surg* 8:243-248, 2016
15. Özkal B, Seçer M: Sakrum kırıkları ve spinopelvik instabilite. *Türk Nöroşir Derg* 30:447-453, 2020
16. Pearson JM, Niemeier TE, McGwin G, Manoharan SR: Spinopelvic dissociation: Comparison of outcomes of percutaneous versus open fixation strategies. *Adv Orthop* 2018:5023908, 2018
17. Romoli S, Petrella L, Becattini E, Pisano A, Wembagher GC, De Biase P: Treatment of unstable spinopelvic fractures: Outcome of three surgical techniques-a retrospective single-center case series. *Eur Spine J* 32:93-100, 2023
18. Santolini E, Kanakaris NK, Giannoudis PV: Sacral fractures: Issues, challenges, solutions. *EFORT Open Rev* 5:299-311, 2020
19. Shi B, Peng Y, Zhang G, Zhang G, Zhang S, Luo Y, Lv F, Hu Y, Zhang L: Spinopelvic dissociation: Extended definition, physical examination, classification and treatment principles. *J Orthop Surg Res* 18:56, 2023
20. Siri-Archawawat C, Chaiyamongkol W: Surgical management strategies for unstable sacral fractures: Case series and surgical guideline. *Int J Surg Case Rep* 122:110184, 2024
21. Şimşek İ, Kıvrak C, Güvenç Y: Sakro-pelvik travmalara genel yaklaşım. *Spinal ve Periferik Sinir Cerrahisi Bülteni* 88:2-8, 2020
22. Tile M: Pelvic ring fractures: Should they be fixed? *J Bone Joint Surg Br* 70-B:1-12, 1988
23. Vaccaro AR, Schroeder GD, Divi SN, Kepler CK, Kleweno CP, Krieg JC, Wilson JR, Holstein JH, Kurd MF, Firoozabadi R, Vialle LR, Oner FC, Kandziora F, Chapman JR, Schnake KJ, Benneker LM, Dvorak MF, Rajasekaran S, Vialle EN, Joaquim AF, El-Sharkawi MM, Dhakal GR, Popescu EC, Kanna RM, Muijs SPJ, Tee JW, Bellabarba C: Description and reliability of the AOSpine sacral classification system. *J Bone Joint Surg Am* 102:1454-1463, 2020
24. Yılmaz E, Hoffman MF, von Glinski A, Kruppa C, Hamsen U, Schmidt CK, Oernek A, Koenigshausen M, Dudda M, Schildhauer TA: Functional outcome of traumatic spinopelvic instabilities treated with lumbopelvic fixation. *Sci Rep* 10:14878, 2020