

Servikal Lateral Masslara Plak-Rod Uygulaması : 22 Olgu

Cervical Lateral Mass Plating and Rod Application : 22 Cases

SERDAR ÖZGEN, İLHAN ELMACI, SELÇUK PEKER, BÜLENT GÜÇLÜ,
MEHMET HACIHANEFİOĞLU*, M.NECMETTİN PAMİR,

Marmara Üniversitesi Nöroşirürji Anabilim Dalı ve
Marmara Üniversitesi Nörolojik Bilimler Enstitüsü (SÖ), (İE), (SP), (MNP)

* Acıbadem Hastanesi (MH), İstanbul

Geliş Tarihi: 11.02.2001 ⇨ Kabul Tarihi: 13.8.2003

Amaç: Servikal bölgede lateral masslara plak-rod uygulamasının cerrahi endikasyonlarını, uygulamasını ve komplikasyonlarını sunmaktır.

Yöntem: Servikal bölgede post-travmatik instabilite, tümör, dejeneratif ve iyatrojenik instabilite sebebiyle lateral masslara plak-rod uygulanan 22 olgu çalışmaya alındı. Olguların yaş ortalaması 42.3 olup, 17'si erkek 5'i kadındı. Olguların cerrahi endikasyonları, komplikasyonları ve takip sonuçları değerlendirildi.

Bulgular: Olguların 16'sı travmatik, 2'si dejeneratif, 2'si tümör, biri iyatrojenik ve biri romatoid artritir. Vida uygulamasında Roy-Camille, Magerl ve An yöntemleri kullanıldı. Olguların 12'sinde plak, 10'unda rod sistemi tercih edildi. Olguların hiçbirinde ek nörolojik defisit ve nörovasküler yaralanma görülmedi. Ortalama takip süresi 26.4 aydır. Bir olguda sekizinci ayda vida sıyırması gözlemlendi. Postravmatik geç dönemde opere edilen iki olguda servikal aksın tekrar bozulması izlendi. Bu olgulardan birine posteriordan tel-kemik füzyon uygulandı, diğerine ise instabilite ve sinir dokusuna bası izlenmediğinden ek cerrahi tedavi önerilmedi. Seride stabilizasyon ve kemik füzyon oranı % 95 tir.

Sonuç: Lateral mass plak-rod uygulaması servikal instabilite ve geç dönemde gelişebilecek instabilitenin önlenmesinde uygun ve etkin bir tedavi yöntemidir.

Objective: The aim of this study is to present the indications, surgical technique of lateral mass plate / rod application in the cervical region and the complications of the surgery.

Methods: Twenty-two cases of cervical instability that underwent cervical lateral mass plate-rod application because of posttraumatic cervical instability, tumor, degenerative disease and iatrogenic cervical instability had been included in the study. The mean age of the patients was 42.3 years, 17 of them were male and 5 were women were female. The indications for surgery, the complications and the follow-up results were evaluated.

Results: Sixteen patients were taken into operation because of traumatic instability, 2 patients had degenerative disease, two had tumor, one had iatrogenic instability and one had rheumatoid arthritis. Roy-Camille, Magerl and An methods were used for plate application. A plate was used in 12 and a rod system in 10 of the cases. No new neurological deficits or neurovascular injuries were detected. The patients were followed for a mean of 26.4 months. In one case screw loosening was detected and cervical alignment was lost in the late postoperative period in two of the cases. One of these cases was managed by posterior bony fusion with wire fixation. The other patient was managed conservatively as no instability or neural compression

Anahtar Kelimeler: Servikal instabilite, lateral mass, plaklama

was detected. We achieved a stable bony fusion in 95 % of the cases.

Conclusion: Lateral mass plate / rod application is appropriate and effective method for the treatment and the prevention of cervical instability.

Key Words: Cervical instability, lateral mass, plating

GİRİŞ

Servikal instabilitenin önlenmesi ve tedavisinde posteriordan telle tespit, Halifaks klemp, anterior ve posterior plaklama olmak üzere bir çok cerrahi teknik tanımlanmıştır (1,4,5,14,25,26,29). Bu teknikler arasında lateral mass plaklaması ilk kez Roy-Camille tarafından 1982 yılında uygulanmıştır (24). Daha sonra teknik Magerl, Anderson ve An tarafından modifiye edilmiştir (2,3,18). Önceleri sadece travmatik servikal instabilitenin tedavisinde kullanılan yöntem günümüzde dejeneratif, enflamatuvar, infeksiyöz, tümöral ve iyatrojenik instabilite veya geç dönem instabilitenin önlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır (9). Uygulamada önceleri "vida ve plak" kullanılırken son yıllarda "vida ve rod" ile stabilizasyon yaygınlaşmıştır (15).

Bu yazıda lateral masslara plak veya rod uygulanan 22 olgu sunulmaktadır. Uygulanmanın komplikasyonları ve cerrahi sonuçları ayrıntılı olarak tartışılmıştır.

GEREÇLER VE YÖNTEM

Marmara Üniversitesi Nöroşirürji Anabilim Dalı ve Marmara Üniversitesi Nörolojik Bilimler Enstitüsü'nde 1995-2000 yılları arasında toplam 22 olguya servikal instabilite veya geç dönem instabilitenin önlenmesi için lateral mass plak-rod uygulaması yapıldı. Olguların 17'si erkek, 5'i kadındır. Ortalama yaş 42.3'tür (16-68 yaş). Olguların öncelikli yakınma ve bulguları; radikülopati, miyelopati, radikülo Miyelopati ve ağrı olmak üzere toplam dört grupta değerlendirildi. Nörolojik defisiti sadece kolda olanlar radikülopati, lezyon seviyesi altında I: motor bulguları olanlar miyelopati, hem kolda nörolojik defisiti hem de I. motor bulguları olan olgular ise radikülo Miyelopati grubunda

değerlendirildi. Nörolojik defisiti olmayan sadece boyun ve/veya kol ağrısı olan olgular "ağrı" grubu içine alındı. Olgular statik ve dinamik servikal grafi (hiperefleksiyon, hiperekstansiyon), Bilgisayarlı Tomografi (BT), Magnetik Rezonans (MR) ile tetkik edildi.

Cerrahi teknik:

Olgulara sırt üstü yatar ve nötr pozisyonda endotrakeal yolla anestezi verildi. Çenelikli ortoz takıldı. Prone pozisyonda yan skopi kontrolü yapıldı. Preoperatif dönemde traksiyon uygulanan olgularda, ameliyat sırasında traksiyon sürdürüldü. Traksiyon uygulanmayan olgularda çivili başlık kullanıldı. Orta hat insizyonunu takiben paraservikal kaslar küt diseksiyon yapılmaksızın bistüri ile subperiostal sıyrıldı. Enstrüman uygulanacak seviyedeki laminalar ve artiküler fasetlerin tamamı ortaya konuldu. Diseksiyon sırasında kesinlikle monopolar koter kullanılmadı, hemostaz bipolar ile sağlandı. Gerekli dekompresyon, traksiyon ve manüplasyon sonrası füzyonu istenen faset aralıkları dekortike edildi. Lateral massın posterior yüzünün tamamı (+) şeklinde dört eşit parçaya bölündü. Roy-Camille, Majerl ve An tekniği kullanılarak plak veya rod uygulaması gerçekleştirildi. Plak uygulamalarında titanyum A/O reconstruction plakları ve 3.5 mm kalınlığında 14-18 mm'lik vidalar (Synthes, Paoli, PA, USA) kullanıldı. Rod uygulamalarında ise 12-22 mm'lik titanyum vidalar ve rod sistemi seti (Cervifix; Synthes, Paoli, PA, USA) kullanıldı. Peroperatuar skopi kontrolü ile enstrümantasyon tamamlandı.

Postoperatif dönem ve takip:

Olgular birinci günde servikal ortoz ile mobilize edildi. Tüm olgularda servikal ortoz altı-

sekiz hafta kullandırıldı. Olgular postoperatif altıncı, 12. ve 24. haftalarda kontrole çağrılmış, statik ve dinamik servikal grafiler çekildi. Dinamik grafilerde lezyonun bulunduğu segmentte hareket olmaması kemik füzyon lehine değerlendirildi. Takip süresi 6-60 ay olup ortalaması 26,4 aydır.

SONUÇLAR

Lateral masslara plak-rod uygulanan 22

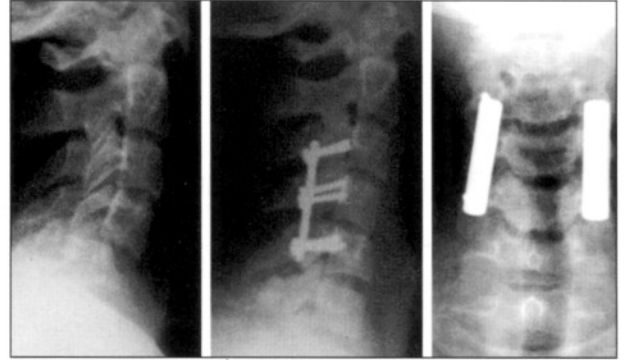
Tablo I : Olguların Endikasyonları

Post-travmatik	16 olgu	(% 72.7)
•Tek taraflı faset dislokasyonu	10 olgu	(% 45.4)
•Çift taraflı faset dislokasyonu	5 olgu	(% 22.7)
•Posterior ligament hasarı	1 olgu	(% 4.5)
Dejeneratif	2 olgu	(% 9.1)
Tümör	2 olgu	(% 9.1)
İatrojenik	1 olgu	(% 4.5)
Romatoid artrit	1 olgu	(% 4.5)

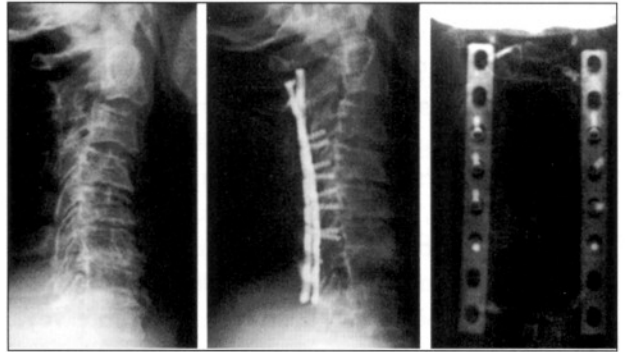
olgunun endikasyonları tablo I de özetlenmiştir. Post-travmatik servikal instabilite sebebiyle 16 olguya lateral mass plak-rod uygulandı (Resim 1,2). Servikal spondilolitik miyelopati nedeniyle çok seviye laminektomi yapılan 2 olgu C2-C7 arası enstrümente edildi (Resim 3, 4). Bu olgulardan birinde C2 ve C7 seviyesindeki vidaların peroperatuar gevşek olmasından dolayı bu seviyelerde sublaminar tel kullanıldı. Plak deliklerinden tel geçirilerek stabilite sağlandı (Resim 3). Tümör tanısı alan 2 olguda stabilizasyon amacıyla plak-rod sistemi kullanıldı. Romatoid artritli bir olguya da enstrümantasyon uygulandı.



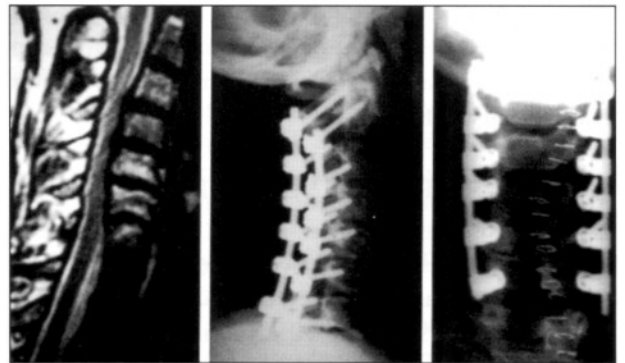
Resim1: 1a: Preop C4-5 tek taraflı faset dislokasyonu
1b: Postop lateral grafi, 1c: Postop ön-arka grafi



Resim 2: 2a: C4-5 çift taraflı faset dislokasyonu
2b: Postop lateral grafi, 2c: Postop ön-arka grafi



Resim 3: 3a: Servikal spondilolitik miyelopati (kifotik)
3b: Postop C3-6 lateral masslara plak uygulaması, C2, C7 sublaminar telle füzyon lateral grafi, 3c: Postop C3-6 lateral masslara plak uygulaması, C2, C7 sublaminar telle füzyon ön-arka grafi



Şekil 4: 4a: Preop servikal spondilolitik miyelopati MR1
4b: Postop C3-7 lateral masslara rod, uygulaması, C2 pediküler vida lateral grafisi, 4c: Postop C3-7 lateral masslara rod uygulaması, C2 pediküler vida ön-arka grafisi

Olguların klinik değerlendirilmesi tablo II de özetlenmiştir. En sık görülen bulgu radikülo miyelopatidir (% 68). Olguların 12'sinde plak, 10'unda rod sistemi tercih edildi. Toplam 118 lateral mass vida uygulanmasının 64'ünde Roy-Camille, 36'sında Magerl ve 18'inde An yöntemi tercih edildi.

Tablo II: Olguların öncelikli klinik bulguları

Radikülo Miyelopati	15 olgu	(% 68.2)
Miyelopati	3 olgu	(% 13.6)
Radikülopati	2 olgu	(% 9.1)
Ağrı*	2 olgu	(% 9.1)

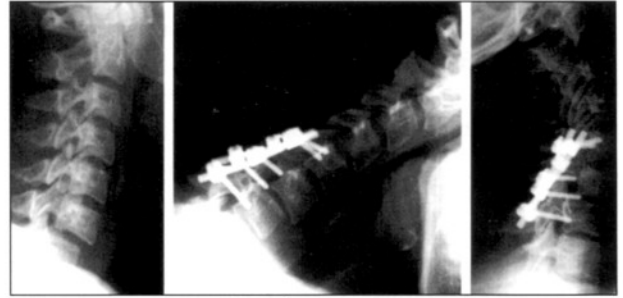
*Konservatif tedaviye rağmen geçmeyen boyun ağrısı.

Lateral masslara plak-rod uygulamasına bağlı komplikasyonlar; cerrahi girişime bağlı komplikasyonlar ve biyomekanik komplikasyonlar olmak üzere iki kısımda değerlendirildi. Cerrahi girişime bağlı olarak bir travma olgusunda yara yeri enfeksiyonu izlendi. Gerekli debridman ve antibiyotik tedavisi ile sistem çıkartılmadan yara kapandı. Hiçbir olguda uygulamaya bağlı ek nörolojik defisit izlenmedi. Vida takılması esnasında hiçbir olguda vertebral arter yaralanması görülmedi.

Biyomekanik komplikasyon olarak bir olguda geç dönemde instabilite olmadan vida sıyrılması izlendi. Araç içi trafik kazası sonucu geç dönemde tek taraflı faset dislokasyonu tespit edilip opere edilen bir olguda postop 12. haftada tekrar servikal angülasyon olduğu tespit edildi. Olgu tekrar opere edilerek plak sistemi revize edildi, sublaminer tel ile posteriordan fiksasyon ve kemik füzyon yapıldı. Multipl travma sonrası ciddi radikülopati sebebiyle 2. ayda opere edilen tek taraflı faset dislokasyonu olan bir hastada postop 12. haftada servikal aksın tekrar bozulduğu saptandı. Ancak yapılan ve dinamik grafide hareket olmaması nedeniyle ek bir cerrahi girişime gerek duyulmadı (Resim 5).

Travma sonrası radikülo miyelopati bulgusu olan bir kuadriplejik olgu solunum cihazına bağlı olduğu halde postop 6. ayda eksitus olmuştur.

Olguların izlem süresi 6-60 ay olup ortalaması 26,4 aydır. Dinamik grafilerde lezyonun bulunduğu segmentte hareket olmaması kemik füzyon lehine değerlendirildi Servikal aksın bozulması sebebiyle 12. haftada tekrar opere edilen bir olgu dışında tüm olgularda stabilizasyon ve kemik füzyon sağlandı. Stabilizasyon ve kemik füzyon oranı % 95 tir.



Resim 5: 5a: Preop C6-7 tek taraflı faset dislokasyonu (geç teşhis), 5b: Postop geç dönem takip; hiperfleksiyon grafisi: hareket yok, 5c: Postop geç dönem takip; hiperekstansiyon grafisi: hareket yok

TARTIŞMA

Servikal instabilitede geleneksel tel-kemik füzyon; riski az, ucuz ve kolay uygulanabilir bir yöntem olduğundan yaygın olarak kullanılmaktadır (26). Ancak omurun lamina ve spinoz çıkıntı kırıklarında, laminektomi yapılan veya çok seviyeli stabilizasyon gerektiren olgularda lateral mass plak-rod uygulaması tercih edilmektedir (1,6,10,15,18,19,20,21,22). Lateral mass plak-rod uygulaması endikasyon ve kontrendikasyonları ayrıntılı olarak tablo III ve tablo IV de özetlenmiştir. Bizim 15 olgumuzda instabilitenin nedeni travmaya bağlı tek veya çift taraflı faset dislokasyonudur. İnstabilitenin geliştiği yere internal fiksasyon uygulaması bugün omurga cerrahisinde kabul edilen bir prensiptir. Bu sayede instabilite ortadan kaldırılırken hareketten sorumlu diğer seviyeler de korunmaktadır. Füzyon oluumu beklenmeden erken dönemde stabilizasyon ve hastanın mobilizasyonu, uygulamanın en büyük avantajıdır.

Dejeneratif ve iatrojenik instabilitede de lateral mass plak-rod uygulamaları son yıllarda yaygınlaşmıştır (9,15). Servikal lordozun kaybolduğu ve anormal segmental hareketin bulunduğu spondilotik olgularda sadece laminektomi yetmemektedir (29). Zira kifoz ile birlikte olan servikal spondilotik miyelopati olgularda geç dönemde kötü prognoz izlenmektedir. 2 olgumuzun preop grafilerinde instabilite gözlenmemesine rağmen uzun dönemde seviyeli kifozun artmasını önleyici lateral mass plak-rod uygulanmıştır.

Tablo III: Lateral Mass plak-rod uygulaması endikasyonları**Post-travmatik servikal instabilite**

Kırıklar

Faset kırığı

Lamina, pedikül kırığı

Vertebra korpus kırığı*

Ligament travması

Tek taraflı veya çift taraflı faset dislokasyonu

Posterior ligament hasarı

Dejeneratif servikal instabilite

Spondilosis

Fasetlerde artropati

İntervertebral disk dejenerasyonu

İyatrojenik insatabilite

Postlaminektomi kifoza*

Postfasetektomi

İnflamatuvar instabilite

Romatoid artrit

Ankilozan spondilit

Osteomyelit sonrası instabilite

Tümörler

İyi veya kötü huylu

* Anterior yaklaşımla kombine edilerek

Tablo IV: Lateral Mass plak-rod uygulaması kontrendikasyonları**Kötü kemik kalitesi**

Osteoporozis

Osteomalazi

Distrofik kemik değişiklikleri

İnfeksiyon

Sistemik sepsis

Anatomik varyasyonlar

İnce veya kırık lateral mass

Çocuklara uygulama

Konjenital servikal deformite

Diğer nedenler

Kısa hayat beklentisi

Kötü hasta durumu

Deneyimsiz cerrahi

Lateral massların anatomik yapısı, transvers foramen ile ilişkisi ve özellikle vertebral arter ile olan komşuluğu preoperatif dönemde mutlak incelenmelidir. Bu nedenle kaliteli servikal BT veya MR gerekli olup, vertebral arter trasesi net olarak izlenmelidir.

Servikal travmalarda MR çekilmesi rutin değildir. Ancak post-travmatik disk hernileri ve posterior ligament yaralanmalarının ortaya konmasında ayrıntılı bilgi vermektedir (11). Bu sebeple serimizde tüm olgularda MR incelemesi yapılmıştır. Uygulanan plak-rod ve vida sisteminin titanyum olması da postop ve geç dönemde MR incelemesine olanak sağlamaktadır.

Lateral masslara plak-rod uygulamasının biyomekanik incelemesinde boyunun fleksiyon ve posterior distraksiyona karşı kuvvetli, ekstansiyona ise yeterli olarak direnebildiği belirlenmiştir (10). Plak-rod yapısı gereği uygulanan segmentte hareket kısıtlanmakta, buraya uygulanan stresi dengeli olarak dağıtmaktadır. Bu da sisteme avantaj sağlamaktadır (28,31). Lateral masslara vida konulmasında çeşitli yöntemler tanımlanmıştır. Genel olarak üç teknikte biyomekanik olarak aynı etkiye sahiptir Roy-Camille ve Magerl teknikleri birbirleriyle mukayese edildiğinde Magerl tekniğinin lateral masslarda katedilen mesafenin ve kullanılan vida boyunun uzun olması sebebiyle daha güçlü stabilizasyon sağladığı bilinmekle beraber, Roy-Camille tekniğinin de yeterli stabilizasyon sağladığı bildirilmektedir (12,31). Bizim olgularımızda Roy-Camille, Magerl ve An teknikleri üç ayrı cerrahın tercihlerinden dolayı kullanılmıştır. Üç farklı yöntem uygulanan olguların uzun dönem takiplerinde anlamlı bir fark görülmemiştir. Heller'in çalışmasında Roy-Camille tekniğinde daha az kök travmasına rastlanırken, Majerl yönteminde konulan vidanın faset eklem yüzeyini daha az bozduğu bildirilmiştir. Genel olarak tüm yöntemlerde % 0- 3.6 kök irritasyonu riski mevcuttur (13). Pait dört eşit kadrana böldüğü lateral massların üst-dış kadranın nörovasküler yaralanma riski olmadığını bildirmiş ve buna "güvenli bölge" demiştir (23). Vida boyu ve bikortikal vida uygulaması biyomekanik olarak direnci artırmaktadır (27). Ancak insan omurunun boyuna göre 14-16 mm' lik vida uygulaması bikortikal olmadan da gerekli direnci sağlayabilmektedir.

Lateral mass plak-rod uygulanacak olguların preop radyolojik değerlendirmesi son derece önemlidir (8). Osteoporotik ve osteomalazik kemik yapısının olması kesin kontrendikasyondur.

Lateral mass vidalama tekniğinde en sorunlu seviye C7 seviyesidir. Bu seviyede lateral massların daha ince ve küçük olması sebebiyle vidanın daha dış ve başa doğru açlandırılması gereklidir. (29,30) (Resim 2). Bizim serimizde bir olguda C7'ye uygulanan vidanın sıyırması gözlenmiştir. Özellikle C7 lateral massına vida uygulamasında komplikasyonlar nedeniyle bazı yazarlar bikortikal vidalama önerirken, bazı yazarlar da C7 ve T1 için transpediküler fiksasyon önermişlerdir (1,30). C2 ve C7 gibi vidanın zor uygulandığı seviyelerde, biyomekanik olarak güçlü ve ideal olmamakla birlikte sublamina telleme ve plakla stabilizasyon akılda tutulmalıdır. Bizde dejeneratif gruptan olguların birinde vida güvenliği ve sağlamlığını oluşturamadığımız için sublamina telleme uygulanmıştır (Resim 3). Lateral mass plak vida uygulanan olgularda otojen kemik greft ile fasetlere veya dekortike edilen laminalara füzyon önerilmektedir (20,22). Sadece faset aralıkları kartilajlarının kürete edilerek fasetlerin dekortike edilmesinin füzyon için yeterli olduğu bildirilmiştir (21). Ancak bu yazıda greftsiz uygulamanın greftli uygulamaya üstün olduğu kesinlikle vurgulanmamaktadır.

Lateral mass vidalaması sonrası stabilizasyon plak veya rodla sağlanmaktadır. Kliniğimizde önceleri plak kullanırken günümüzde rod uygulaması tercih edilmektedir. Özellikle uzun ve çok seviyeli vida uygulamalarında "vida giriş yeri" rod uygulamasında daha doğru tespit edilebilmektedir. Lateral masslara doğru giriş yerinin anatomik farklılığı ve iki omur arasındaki mesafenin değişkenliği rod kullanımını yaygınlaştırmaktadır (15). Özellikle plak üzerindeki sabit "vida giriş yeri" servikal omurgada uygun ve istenen "vida giriş yerine" denk gelmemekte, uygun olmayan vida yerinden dolayı komplikasyon yüzdesi artmaktadır. Rod uygulamasında bu riskler minimuma inmektedir. Ayrıca rod sistemi kompresyon, distraksiyon ve yana doğru rotasyon uygulamaya imkan sağlamaktadır. Yardımcı enstrümanlarla redüksiyon plak uygulamasına göre daha kolaydır. Uygulama alanı oksipital veya torakal bölgeye kadar uzatılabilmekte, kanca, pediküler vida ve konnektör ile sistem biyomekanik olarak güçlendirilmektedir. Vida ile rodun tutunmasını ayrı bir vidalama sistemi ile sağlandığından

stabilizasyonu belirgin daha güçlüdür. Rod ile vidanın arasında tutunmayı sağlayan konnektörün yöneliminin sabit oluşu ve sistemin uygulanma zorluğu ise "rod uygulamasının" en önemli dezavantajlarıdır.

İnfeksiyon, BOS fistülü ve postop hematoma bütün servikal girişimlerin belli başlı komplikasyonlarıdır. Lateral mass plaklamasında girişim yeri itibarıyla vertebral arter ve sinir kökü yaralanması karşılaşılan potansiyel tehlikelerdir. Traynelis literatürü tarayarak incelediği 490 olgudan sadece birinde vertebral arter yaralanması bildirmiştir (29). Kadavra çalışmalarında önerilen oryantasyonlarla vertebral arter yaralanması saptanmamıştır (7,17). Sinir kökü yaralanması literatürde % 0 ile % 0.6 arasında bildirilmiştir (28). Serimizde sinir kökü ve vertebral arter yaralanması yoktur.

Sistem oldukça güvenli olup literatürde füzyon oranı % 93- 100 olarak bildirilmektedir (4,9,13,19,20,28). Serimizde füzyon oranı % 95'tir. İkinci kez operasyona ihtiyaç duyularak sublamina tel ve kemik füzyon yapılan olgu da geç dönemde füzyon sağlanmasına rağmen ek operasyon önerildiğinden füzyon serisine dahil edilmemiştir. Bu olgu geçirilen travma sonrası 40. günde boyun ağrısı sebebiyle grafi çekilmesiyle tespit edilen geç dönem faset dislokasyonudur. Multipl vücut yaralanması nedeniyle travma sonrası 2. ayda opere edilen bir çift taraflı faset dislokasyonu olgusunda postop 12. haftada servikal aksın tekrar bozulduğu tespit edilmiştir. Yapılan MR tetkikinde omuriliğe bası ve dinamik grafilerde hareket olmaması sebebiyle ek bir cerrahi girişime gerek duyulmamıştır. Bizim 2 olgumuzda olduğu gibi geç dönem, peroperatuar zor redüksiyon sağlanan ve/veya peroperatif instabil olma eğilimi olan olgularda yöntemin posteriordan tel veya uzun segment fiksasyon veya anteriordan füzyon ile kombine edilmesinin uygun cerrahi yöntem olduğu kanaatindeyiz.

Son yıllarda üç kolon stabilizasyonu sağlamak amacıyla lomber ve torakal bölge gibi servikalde de transpediküler fiksasyon teknikleri geliştirilmiştir. Biyomekanik olarak pediküler stabilizasyonun lateral mass uygulamasına göre

çok daha güçlü olduğu bildirilmektedir (16,19). Ancak servikal omurların pediküllerinin farklı ve küçük olması, nörovasküler yapılarla olan yakın komşuluğundan dolayı yaygınlaşmamaktadır.

Sonuç olarak günümüzde lateral masslara plak-rod uygulamasının servikal instabilite ve geç dönemde gelişebilecek instabilitenin önlenmesinde uygun ve etkin bir tedavi yöntemi olduğu kanaatine varılmıştır.

Yazışma Adresi: Dr. Serdar Özgen

PK 4 34730 Göztepe İstanbul

Tel : 0532 4227915

Faks : 0216 3057961

E-mail: omurga@tnn.net

KAYNAKLAR

1. Abumi K, Itoh H, Taneichi H, Kaneda K: Transpedicular screw fixation for traumatic lesions of the middle and lower cervical spine: Description of the techniques and preliminary report. *J Spinal Disord* 7: 19-28, 1994
2. An HS, Gordin R, Remmer K: Anatomic considerations for plate - screw fixation of the cervical spine. *Spine* 16: S 548-551, 1991
3. Anderson PA, Henley MB, Grady MS, Montesano PX, Winn HR: Posterior cervical arthrodesis with AO reconstruction plates and bone graft. *Spine* 16: S 72-79, 1991
4. Cooper PR, Cohen A, Rosiello A, Koslow M: Posterior stabilization of cervical spine fractures and subluxations using plates and screw. *Neurosurgery* 23: 300-306, 1988
5. Dominella G, Berlanda P, Bassi G: Posterior approach osteosynthesis of the lower cervical spine by the R. Roy-Camille technique. *Ital J Orthop Traumatol* 8: 1119-1142, 1982
6. Ebraheim NA, An HS, Jackson WT, Brown JA: Internal fixation of the unstable cervical spine using posterior Roy-Camille plates: Preliminary report. *J Orthop Trauma* 3: 23-28, 1989
7. Ebraheim NA, Hoefflinger MJ, Salpietro, Chung SYM, Jackson WT: Anatomic considerations in posterior plating of the cervical spine. *J Orthop Trauma* 5: 196-200, 1991
8. Ebraheim NA, Xu R, Reader D, Stanescu S, Yeasting RA: Computed tomographic evaluation of the internal structure of the lateral mass of the lower cervical spine. *Orthopedics*. 21: 1207- 1210, 1998
9. Fehlings MG, Cooper PR, Errico TJ: Posterior plates in the managements of cervical instability: Long-term results in 44 patients. *J Neurosurg* 81:341-349, 1994
10. Gill K, Paschal S, Corin J, Ashman R, Bucholz RW: Posterior plating of the cervical spine: A biomechanical comparison of different posterior fusion technique. *Spine* 13: 813-816, 1988
11. Goldberg AL, Rothfus WE, Deeb ZL et al.: The impact of magnetic resonance on the diagnostic evaluation of acute cervicothoracic spinal trauma. *Skeletal Radiol* 17: 89-93, 1988
12. Heller JG, Carlson GD, Abitbol JJ, Garfin SR: Anatomic comparison of the Roy-Camille and Magerl techniques for screw placement in the lower cervical spine. *Spine* 16: S 552-557, 1991
13. Heller JG, Silcox DH III, Sutterline CE: Complications of posterior cervical plating. *Spine* 20: 2442-2448, 1995
14. Holness RO, Huestis WS, Howes WJ, Langille RA: Posterior stabilization with an interlaminar clamp in cervical injuries: Technical notes and review of long-term experience with the method. *Neurosurgery* 14: 318-322, 1984
15. Horgan MA, Kellogg JX, Chesnut RM: Posterior cervical arthrodesis and stabilization: An early report using a novel lateral mass screw and rod technique. *Neurosurgery* 44: 1267-1271, 1999
16. Jones EL, Heller JG, Silcox DH, Hutton WC: Cervical pedicle screws versus lateral mass screws. Anatomic feasibility and biomechanical comparison. *Spine* 22: 977-982, 1997
17. Jonsson H Jr, Rauschnig W: Anatomical and morphometric studies in posterior cervical spinal screw-plate systems. *J Spinal Disord* 7:429-438, 1994
18. Magerl F, Seemann P: Stable dorsal fusion of the cervical spine (C2-Th1) using hook plates. Kehr P, Weidner A (Ed.), *Cervical Spine*, Wien, Springer-Verlag, 1987: 217-221 içinde
19. Mihara H, Cheng BC, David SM, Ohnari K, Zdeblick TA: Biomechanical comparison of posterior cervical fixation. *Spine* 26: 1662-1667, 2001
20. Nazarian SM, Luis RP: Posterior internal fixation with screw plates in traumatic lesions of the cervical spine. *Spine* 16: S 64-71, 1991
21. Özgen S, Pamir MN, Naderi S, Peker S: Travmatik servikal instabilitede lateral mass plaklaması. *M.Ü. Nörolojik Bilimler Enstitüsü Dergisi* 1: 29-33, 1998
22. Özer AF, Öktenoglu T, Kılıç T, Özgen S, Keleş E, Pamir MN: Servikal travmalarda plak-vida sistemi ile posterior internal fiksasyon. *Türk Nöroşirürji Dergisi* 5: 65-69, 1995
23. Pait TG, Mc Allister PV, Kaufman HH: Quadrant anatomy of the articular pillars (lateral cervical mass) of the cervical spine. *J Neurosurg* 82: 1011-1014, 1995
24. Roy-Camille R, Saillant G, Mazel C: Internal fixation of the unstable cervical spine by a posterior osteosynthesis with plates and screws. *Cervical Spine Research Society Editorial Committee (ed). The Cervical Spine*. ikinci baskı, Philadelphia: J.B. Lippicott, 1989, 390-403 içinde
25. Savolame ER, Enrahiem NA, Andreshazk TG, Jackson WT: Anterior and posterior cervical spine fixation using titanium implants to facilitate magnetic resonance imaging evaluation. *J Orthop Traum* 3: 295-299, 1989

26. Schlicke LH, Schulak DJ: Wiring of the cervical spinous process. Clin Orthop 154: 319-20, 1981
27. Seybold EA, Baker JA, Criscitiello AA, Ordway NR, Park CK, Connolly PJ: Characteristics of unicortical and bicortical lateral mass screws in the cervical spine. Spine 24: 2397-2403, 1999
28. Sutterlin CE III: Axis fixation system for posterior cervical reconstruction. Hitchon PW, Traynel VC, Rengachary S (ed), Techniques in spinal Fusion and Stabilization. New York, Thieme, 1995: 159-169 içinde
29. Traynelis VC: Anterior and posterior plate stabilization of the cervical spine. Neurosurg Q 2:59-76, 1992
30. Xu R, Ebraheim NA, Yeasting RA, Wong F, Jackson WT: Anatomy of C7 lateral mass and projection of pedicle axis on its posterior aspect. J Spinal Disord 8: 116-120, 1995
31. White AA, Panjabi MM: Clinical Biomechanics of the Spine, ikinci baskı, Philadelphia: J.B. Lippicott, 1990, 511-634 içinde