

Servikal Vertebraların Biomekanik Stabilizasyonunda Anterior Plak Uygulamaları

Anterior Plate Procedures For The Biomechanic Stabilization of Cervical Spine

HALUK DEDA, KENAN COŞKUN, HAMİT ZİYA GÖKALP, ERTEKİN ARASIL, AHMET ERDOĞAN, ALİ OĞUZ TAŞÇIOĞLU

Ankara Üniversitesi, Tıp Fakültesi Nöroşirürji anabilim Dalı 06100 Sıhhiye - Ankara

Özet: Servikal vertebraların stabilitesinin bozulduğu durumlarda anterior yolla servikal vertebraların plak takılarak stabilizasyonu son yıllarda servikal vertebra cerrahisinde yeni bir dönem başlatmıştır. Bu amaçla Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji Anabilim Dalı'nda 1992 yılından itibaren 20 vakada anterior transservikal retrofaringeal yolla yapılan dekompresyon ve spinal füzyonu takiben 11 vakada paslanmaz çelik plak ve 9 vakada ise titanyum plakla internal stabilizasyon uygulanmıştır. Bu çalışmada her iki plak sisteminin kullanılmasındaki teknik özellikler tecrübelerimiz ışığında belirtilmiştir. **Anahtar Kelimeler:** Anterior plak, Servikal travma, Servikal tümörler, Servikal vertebra, Stabilizasyon

Summary: Since 1992, 20 patients with cervical instability have been operated by anterior transcervical retropharyngeal route and following decompression, fusion, 11 cases with stainless steel H-Type plates and 9 cases with titanium plates have been stabilized. In this paper two different plate systems and their technique have been discussed.

Key Words: Anterior plate, Cervical trauma, Cervical tumours, Cervical Spine, Stabilization.

GİRİŞ

Dekompresyon ve füzyon amacı ile servikal vertebralara anterior yaklaşım ilk olarak 1955 yılında Robinson ve Smith tarafından tarih edilmiştir (19). Her ne kadar bu teknik ilk olarak servikal spondilozun tedavisinde tarif edilmişse de bugün servikal travma, enfeksiyon, neoplazilerde ve laminektomi sonrası gelişebilecek kifoz gibi iatrojenik instabilitede de kullanılabilir (22). Bu yöntem C₂-Th₁ arası segmentlerin stabilize edilmesinde kullanılabilir. Kraniovertebral bileşkenin morfolojik özellikleri nedeni ile oksiput ve C₁ mesafelerine uygulanamaz. Anterior transservikal retrofaringeal girişimle yapılacak vertebrektomi ve diskektomiye takiben stabilitesini kaybetmiş olan vertebralara plakla stabilizasyon uygulanabilir. Bu sistem sayesinde dekompresyon ve spinal füzyon tek seansta sağlandığı gibi spinal deformitelerde azalma ve kemik greft migrasyonu da önlenmiş olur.

İlk yıllarda bu amaçla paslanmaz çelikten yapılmış plaklar kullanılmıştır. Ancak son zaman-

larda titanyumdan yapılmış plaklar bunların yerini almış durumdadır. Bunun da nedeni titanyumun oldukça kuvvetli bir materyal olmasından başka tam anlamıyla biocompatible olması ve MRI'da distorsiyona yol açmamasıdır. Ayrıca paslanmaz çelik plakların yerleştirilmesinde bicortical vidaların kullanılması söz konusu iken titanyumdan yapılmış plaklarda unicortical vidaların kullanılıyor olması cerrahi komplikasyon gelişebilmesi riskini de önemli derecede azaltmıştır (11).

ENDİKASYONLARI

Travma, neoplastik hastalıklar, enfeksiyöz patolojiler, spondilozis gibi servikal vertebraların stabilizasyonunun bozulduğu durumlarda kullanım alanı bulmuştur.

TEKNİK

Operasyon öncesi çekilen ölçekli grafilerle vertebra boyutları ve takılması planlanan plak ve vidaların boyutları yaklaşık olarak hesaplanır. Uygulanan cerrahi girişim yolu anterior transservikal ret-

rofaringeal yaklaşımdır. Hasta nasotrakeal yolla entübe edilir. Supine pozisyonda yatırılan hasta interskapüler bölgeye yerleştirilecek bir yastıkla hafif ekstansiyona getirilir. Daha sonra greftin alınacağı iliak crest hafif derecede yukarı doğru desteklenerek hazırlanır. Bunu takiben sağ M. Sternocleidomastoid (SCM)'e paralel yapılan longitudinal insizyonla cilt, cilt-altı ve platysma geçilir. Bazı cerrahlar rekürrent laringeal sinirin yaralanması riskini minimale indirmek amacı ile sol taraftan girişimi tercih ederler. Yine bazı yazarlar transvers insizyonu tercih ettiklerini belirtmekte ise de (7,12,14,15,25) birden çok mesafeye rahatlıkla müdahale edebilmek amacı ile tarafımızdan longitudinal insizyon tercih edilmektedir. Derin servikal fascia açılarak SCM laterale ekarte edilir. Daha sonra karotid kılıf medialinden pretrakeal fascia açılarak trakea ve özofagus mediale, SCM ve karotid kılıf laterale ekarte edilir. Prevertebral fascia ve her iki M. Longus colli gözlenerek koter yardımı ile orta hattan vertikal şekilde açılarak her iki m. longus colli altına ekartörler yerleştirilir. Bunu takiben mesafeye yerleştirilen iğne yardımı ile scopi altında mesafe tayini yapılır. Daha sonra operasyon sahasına mikroskop yaklaştırılarak dislokasyonun olduğu vakalarda diskektomi, corpusun çıkarılmasının gerektiği vakalarda corpektomi ve buna ek olarak yukarıda ve aşağıda diskektomi yapılır. Burada dikkat edilmesi gereken nokta her iki tarafta da diskektomiye takiben vertebral end-plate'lerin küret veya tur yardımı ile iyice temizlenmesidir. Daha sonra iliak kanattan alınan tricortikal kemik grefti baş traksiyona alınarak yerleştirilir. Yapılacak olan plakla stabilizasyon işleminin geçici bir stabilizasyon sağlayacağı unutulmamalı esas olarak yerleştirilen kemik greftinin füzyonu ile uzun dönemde stabilizasyon sağlanacağı akıldan çıkarılmamalıdır(11).

Bu işlemi takiben sıra plak seçimine gelir. Plak stabilize edilecek alanı kaplamalı ancak disk mesafesinin üst veya alt sınırına 1 mm'den daha yakın olmamalıdır(6). Eğer iki plak arasında seçim yapılması gerekiyorsa kısa olan tercih edilmelidir. Normal disk mesafesinin hareketleri plağa yansıtacağından plağın yerinden oynamasına neden olabileceği gibi, uzun plakla sağlam disk mesafesinde füzyona da neden olunabilmektedir. Eğer plak servikal lordoza tam uygunluk göstermiyorsa bunun elle düzeltilmesi mümkündür. Ayrıca vertebraların ön yüzünde osteofit oluşumları varsa bunlar tur veya küret yardımı ile temizlenmeli ve plağın vertebra ön yüzü ile tam teması sağlanmalıdır (22).

Stabilizasyon amacı ile takılabilecek plaklar iki ana gruba ayrılırlar. Birinci grupta paslanmaz çelikten yapılmış olan plaklar mevcuttur. İkinci grubu ise titanyum ile kaplanmış plaklar oluşturur. Paslanmaz çelik plaklarda bikortikal vidalarla fiksasyon sağlanırken, titanyum plaklarda unikortikal vidalar kullanılmaktadır. Bunların kendilerine göre avantaj ve dezavantajları ileride anlatılacaktır.

BİKORTİKAL VİDALARLA FİKSASYON

Bu vidalarla yapılacak fiksasyonda posterior korteks drill ile açılmalıdır. Bu sırada kanal içine girmek için dikkat gösterilmeli ve işlem mutlaka skopi eşliğinde uygulanmalıdır. Drill işlemi 2,5 mm'lik drill yardımı ile 15° medial ve disk mesafesine paralel olarak yapılmalıdır. Bunu tap işlemi ile kemik içinde vidaya yatak hazırlanır. Bu işlem için 3,5 mm'lik tap kullanılır. Daha sonra sıra vidalamaya gelir. Bu aşamada 3,5 mm'lik korteks vidaları kullanılarak posterior kortekse vida ilerletilir. Bu sırada vida zorlanmamalı, tornavida sadece iki parmağın kuvveti ile çevrilmelidir. Eğer vida yatağında genişleme olursa bu durumda ya küçük spongioz kemik parçaları yerleştirilerek yada birkaç damla metilmetakrilat vida yatağına damlatılmalı veya bir büyük boy vida ile işlem tekrarlanmalıdır (11,16).

Skopi ile C₇-Th₁ mesafelerini görüntülemek mümkün olmayabilir. Bu durumda bir üst vertebrada yapıldan 1 mm daha kısa drill yeri hazırlanır. Ve bir üst vertebrada kullanılan ile aynı uzunlukta vida ile vidalama yapılır (5).

Eğer araya yerleştirilen kemik grefte de vida takılması düşünülüyor ise bu durumda unikortikal vidalar tercih edilmelidir(4).

UNİKORTİKAL VİDALARLA FİKSASYON

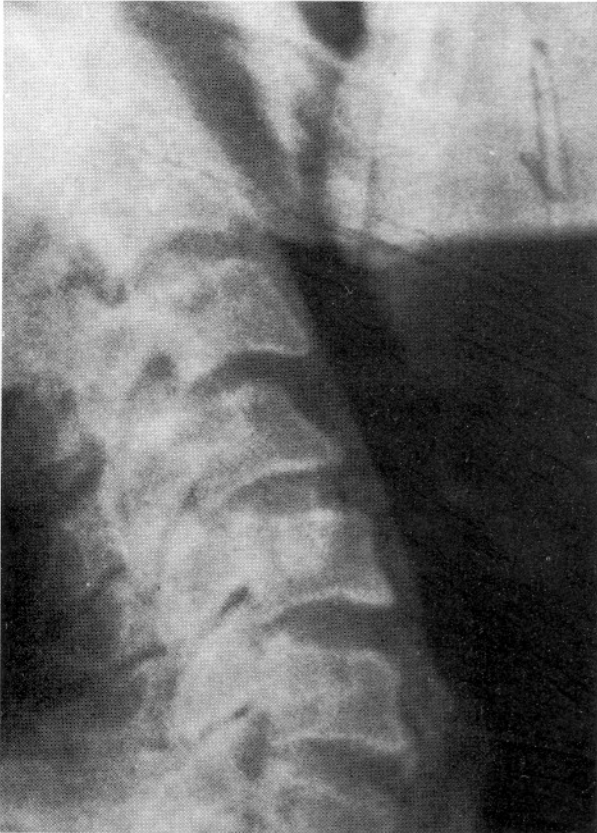
Bu sistem ile vidalamada posterior kortekse drill açılmasına gerek yoktur. Bu nedenle nörolojik defisit gelişmesi riski bulunmaz. Drill işlemi sırasında drill 16 mm derinlikte kendiliğinden durma özelliğine sahiptir. İşlem 3,0 mm'lik drill ile yapılır. Bunu takiben 4,0 mm'lik tap ile vida yatağı açılır ve 4,0 mm'lik vida yerleştirilir. Üstteki vidalar 12° kranial ve 10°-15° medial olarak alttakiler ise vertebrakorpasına dik olarak takılmalıdır. Daha sonra 1,8 mm'lik kilitlemeyi sağlayan vidalar takılarak daha önce takılmış olan vidaların genişleyerek spongioz cisim içinde yerleşmesi sağlanmış olur (11,22). Sistemin dezavantajı vidalamayı takiben vidaların yerinden çıkarılmasının mümkün olmamasıdır.

MATERYAL VE METOD

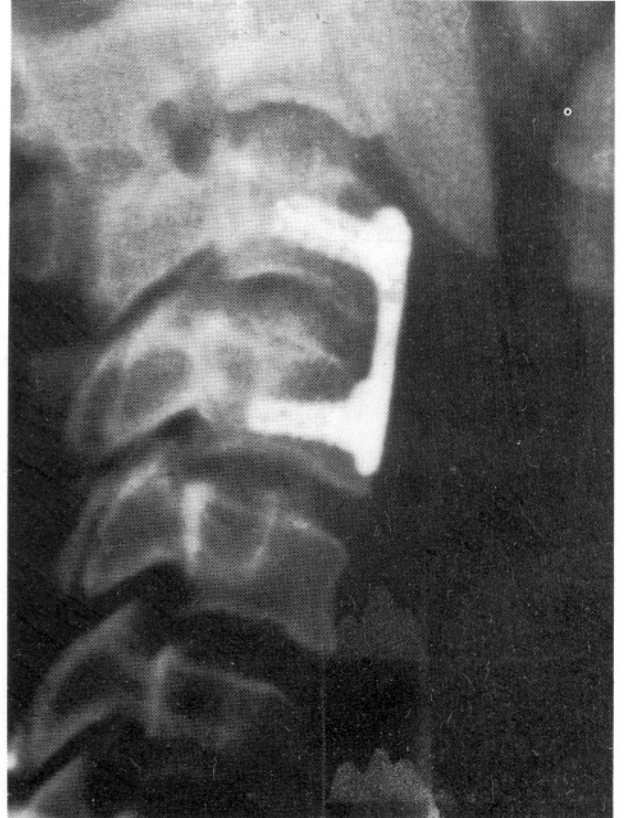
Ağustos 1992'den itibaren kliniğimizde 20 hastaya anterior plakla stabilizasyon işlemi yapılmıştır. Hastaların 11'inde Synthes H-type pazlanmaz çelik plaklar 9'unda ise Synthes titanium plaklar kullanılmıştır. Vakaların 9'u kadın, 11'i erkektir. En sık rastlanan başyuru nedenini servikal travmalar (10 hasta) oluştururken bunu neoplazik patolojiler (4 hasta), enfeksiyöz patolojiler (4 hasta) ve spondilozis (2 hasta) izlemektedir. 6 hastada tek mesafe diskektomi ve greft yerleştirilmesini takiben plak takılmıştır. Diğer 14 hastada 2 veya daha fazla mesafeye diskektomi yapılmıştır. Plak takılan en üst seviye serimizde C₂ seviyesi olup, en alt seviye ise Th₁'dir. Üst seviyede opere edilen hastalarda nasotrakeal yolla entübasyon tercih edilirken bu alt seviyede yapılan girişimlerde gerekli görülmemiştir. Hastaların hepsinde intraoperatif traksiyon uygulanmış ve traksiyon postoperatif 12 saat içinde kademeli olarak azaltılarak çıkarılmıştır. Hastaların hiçbirinde peroperatif komplikasyon gelişmemiş olup, 1 hastada postoperatif dönemde geçici disfaji ve non-regüle diabetes mellitusu olan bir hastada kesi yeri sorunu ve bunu takiben fistül gelişmesi

gözlenmiş ve bu hasta reopere edilerek plak çıkartılmıştır. Operasyona bağlı mortalite hiç gözlenmemiştir. Üç hasta postoperatif dönemde ameliyat öncesi dönemde mevcut olan solunum ve nörolojik problemleri nedeni ile exitus olmuşlardır. Hastaların hepsine postoperatif dönemde 4-6 hafta süre ile servikal yakalık takılmıştır. İleri nörolojik defisiti olan hastalar postoperatif 7. gün dikişlerinin alınmasını takiben rehabilitasyon servisine sevk edilmişlerdir.

Vakalar primer patolojilerine göre 4 gruba ayrılarak incelenmişlerdir. Buna göre en sık başyuru nedenini oluşturan travma grubunda 10 hasta vardır. Hastaların başyuru süresi travmayı takiben 3 saat ile 2 ay arasında değişmektedir. Fizik muayenede hastaların 7'sinde torakal solunumun olmadığı, abdominal solunumun ön planda olduğu saptanmıştır. Yapılan nörolojik muayenelerinde 4 hastada tetrapleji gözlenirken, kalan 5 hastada ileri tetraparezi saptanmış, bir hasta ise nörolojik olarak intakt değerlendirilmiştir. (Şekil 1 A,B) Hastalardan 2'si daha önce anterior girişimle füzyon uygulanan ve kemik greftin yerinden oynaması sonucu reopere edilen hastalardır (Vaka 2,4). Bu grupta üç hasta



Şekil 1 : A Preoperatif yan servikal grafide C₃₋₄ arası dislokasyon görülüyor. (Vaka7)



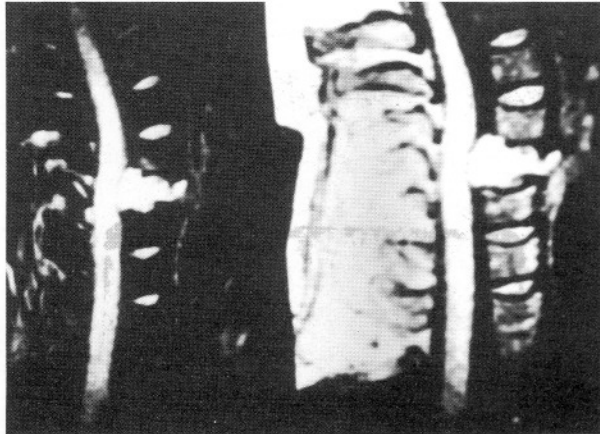
Şekil 1-B : Postoperatif yan servikal grafide C₃₋₄ arası diskektomi ve interbody füzyonu takiben plakla yapılan stabilizasyon görülmektedir. (Vaka7)

postoperatif dönemde ameliyat öncesi dönemde mevcut olan solunum problemleri nedeni ile exitus olmuşlardır (Vaka 3,6,8).

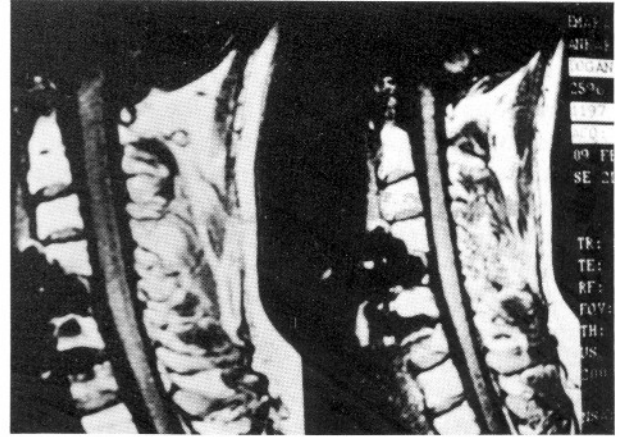
Vakalar	Ameliyat	Plak
1-H.K	C ₅₋₆ diskektomi + C ₅₋₆ stab.	H-Type
2-T.Ş	C ₄₋₅ diskektomi + C ₄₋₆ stab.	H-Type
3M.K.	C ₆₋₇ diskektomi + C ₆₋₇ stab.	H-Type
4-F.Ç	C ₅ korpektomi + C ₄₋₅ stab	H-Type
5-N.Y	C ₅ C ₆ korpektomi + C ₄₋₇ stab	H-Type
6-I.Ç	C ₅ korpektomi + C ₃₋₅ stab	H-Type
7-A.B	C ₃₋₄ diskektomi + C ₃₋₆ stab.	Titanium
8-O.E	C ₅₋₅ diskektomi + C ₅₋₅ stab.	Titanium
9-I.A	C ₅₋₆ diskektomi + C ₅₋₆ stab.	Titanium
10-G.Ç	C ₅ korpektomi + C ₄₋₅ stab	Titanium

İkinci grubu oluşturan neoplazik patolojilerden 2 hasta meme Ca. metastazı nedeni ile ve bir hasta ise plasmositoma nedeni ile opere edilmiştir (Şekil 2 A). Diğer hasta (vaka 4) 5 ay önce anevrizmal kemik kisti nedeni ile posterior yaklaşımla tümör eksizyonu + C₃ - C₆ arası U- rod ve kostal grefti ile stabilizasyon operasyonu yapılmış bir hasta olup geçirdiği travma sonrasında stabilizasyonun bozulması nedeni ile opere edilmiştir. Hastaların şikayetlerinin başlangıç süresi 2 hafta ile 2 yıl arasında değişmektedir. Plasmositoma nedeni ile opere edilen hastada metilmetakrilat uygulanmıştır. (Şekil 2 B).

Vakalar	Patoloji	Ameliyat	Plak
1-R.F	Meme Ca. met.	C ₇ korpektomi + C ₆ Th ₁ stab	H-Type
2-Y.Ç	Meme Ca. met	C ₃ C ₅ korpektomi + C ₃₋₅ stab	H-Type
3-S.O	Plasmositoma	C ₅ C ₅ korpektomi + C ₄₋₅ stab	Titanium
4-E.O	Anev. kemik kisti	C ₃ C ₄ korpektomi + C ₂₋₅ stab	H-Type



Şekil 2-A: Preoperatif MRG'de C₅ mesafesinde korda önden basan kitle görülmektedir. (Vaka 3)



Şekil 2B: Postoperatif MRG'de tümoral dokunun çıkarılmasını takiben metilmetakrilat ile yapılan füzyon ve plakla stabilizasyon görülmektedir. (Vaka 3)

Serimizde 4 hasta enfeksiyöz patolojileri nedeni ile opere edilmişlerdir. Hastaların hepsinde Pott absesi olduğu gözlenmiştir. Hastalar postoperatif dönemde Göğüs Hast. Kliniğine ileri tedavi amacı ile sevk edilmişlerdir.

Vakalar	Patoloji	Ameliyat	Plak
1-O.K	Pott absesi	C ₄ Korpektomi + C ₃₋₅ stab.	Titanium
2-S.B	Pott absesi	C ₄ korpektomi + C ₃₋₅ stab	Titanium
3-A.Y	Pott absesi	C ₅ C ₆ korpektomi + C ₄₋₇ stab	Titanium
4-H.Y	Pott absesi	C ₇ korpektomi + C ₅ -Th stab	H-Type

Servikal spondilozis nedeni ile 2 hasta opere edilmişlerdir. Hastaların şikayetlerinin başlangıç süresi 6 ay - 1 senedir. Nörolojik muayenede 1 hasta intakt olarak değerlendirilmiş. Diğer hastada ise myelopati bulguları saptanmıştır.

Vakalar	Ameliyat	Plak
1-H.K	C ₄ diskektomi + C ₃₋₅ stab.	H-Type
2-D.D	C ₅ C ₆ diskektomi + C ₄₋₇ stab.	Titanium

TARTIŞMA

Servikal vertebraların anterior yolla plak takılarak stabilizasyonu son yıllarda servikal vertebra cerrahisinde yeni bir dönem başlatmıştır. Kliniğimizde anterior yolla servikal vertebraların plak takılarak stabilizasyonu operasyonu yapılana kadar bu tür vakalarda uygulanan yöntem anterior yolla girişimi takiben diskektomi veya korpektomi ve buna ek olarak interbody otojen kemik grefti ile füzyon uygulanması ve hastalara eksternal stabilizasyon yapılması şeklinde idi. Ancak eksternal stabilizasyon uygulanan hastalarda bunun erken dönemde rehabilitasyona başlanmasını engellen-

mesi ve daha da önemlisi tam anlamı ile stabilizasyonun sağlanamadığının görülmesi üzerine plak takılarak stabilizasyon sağlanmasına başlanmıştır. Ve bu amaçla geçen süre içinde 20 hastaya iki değişik plak sistemi tatbik edilmiş. Her iki plak sisteminin birbirine olan üstünlükleri incelenmiştir.

Bu yöntem C₂-Th₁ arası segmentlerin stabilize edilmesinde kullanılabilir. Kraniovertebral bileşkenin morfolojik özellikleri nedeni ile oksiput ve C₁ mesafelerine uygulanamaz. Anterior transservikal retrofaringeal girişimle yapılacak vertebrektomi ve diskektomiye takiben stabilitesini kaybetmiş olan vertebralara plakla stabilizasyon uygulanabilir. Bu sistem sayesinde dekompresyon ve spinal füzyon tek seansta sağlandığı gibi spinaldeformitelerde azalma ve kemik greft migrasyonu da önlenmiş olur. Ancak son zamanlarda titanyumdan yapılmış plaklar bunların yerini almış durumdadır. bunun da nedeni titanyumun oldukça kuvvetli bir materyal olmasından başka tam anlamıyla biocompatible olması ve MRI'da distorsiyona yol açmamasıdır. Ayrıca pazlanmaz çelik plakların yerleştirilmesinde bicortical vidaların kullanılması söz konusu iken titanyumdan yapılmış plaklarda unicortical vidaların kullanılıyor olması cerrahi komplikasyon gelişebilmesi riskini de önemli derecede azaltmıştır. Travma sonrasında gelişebilecek servikal instabilite anterior servikal plak takılması ile önlenebilmektedir (22). Özellikle ekstansiyon yaralanmalarında plakla önden yapılacak stabilizasyon en iyi şekilde biomekanik stabilizasyonu sağlar. Ayrıca bazı cerrahlar operasyon gerektiren faset dislokasyonlarında da stabilizasyonu sağlamak amacı ile anterior plak kullanımını önermektedirler (2,4,6,8,10,18,23). Anterior plak kullanımı C₂-C₂ seviyesi yaralanmalarında olduğu gibi morbiditeyi azaltmaktadır. Konservatif tedaviye yanıt vermeyen bipediküler C₂ kırıklarında C₂-C₃ arası diskektomi, füzyon ve anterior plakla stabilizasyon yapılması C₁-C₃ arası posterior füzyon yapılmasına göre hastanın rotasyon hareketlerini önemli derecede korur (4,6,13,17). Neoplastik hastalıklara veya enfeksiyona bağlı gelişebilecek instabilite durumlarında da anterior servikal plak kullanılabilir (1,9,14,21). Bu gibi vakalarda önemli olan vidaların aşağıda ve yukarıda sağlam vertebralara takılması gerektiğidir (22). Servikal spondilozu olan seçilmiş vakalarda özellikle pre-op dönemde instabilite gösterilmiş ise veya cerrahi tedavi sonrasında instabilite bekleniyorsa (birden fazla korpektomi yapılmasının planlandığı durumlarda) stabilizasyonu sağlamak amacı ile anterior servikal plak kullanılabilir (3,6). Servikal spon-

dilozis vakalarında anterior servikal yaklaşım sonrası füzyon gelişmesi oranı % 74- % 98 arasında değişmektedir. Graftın yerinden oynaması ise değişik serilerde % 2.1- %4.6 arasında bildirilmiştir. Füzyon uygulanan mesafe sayısı arttıkça pseudoartroz oranı da artmaktadır. White ve ark. bu oranın %33'lere kadar artabildiğini göstermişlerdir (24). Servikal spondilozis ile karşılaştırılacak olursa travma vakalarında sadece anterior dekompresyon ve füzyon yapılması daha yüksek oranda komplikasyona yol açmakta ve bu vakalarda cerrahi tedavi sonrası greft oynamasına daha sık rastlanmaktadır (20).

Kliniğimizde 20 hastaya anterior transservikal retrofaringeal yolla stabilizasyon işlemi yapılmıştır. Son 9 vakada Synthes Titanium plaklar kullanılmıştır. Titanyum plakları tercih nedenimiz; işlem sırasında nörolojik defisit gelişmesi riskinin hemen hemen hiç olmayışı, uygulamanın oldukça kolay olması ve MRI ile uyumlu olmasıdır. Ancak önemli bir dezavantajı kilitleme sisteminin yerleştirilmesini takiben vidanın sökülmesinin mümkün olmayışıdır.

Sonuç olarak; servikal vertebralarda anterior plakla stabilizasyonunun; hastadaki stabilizasyonu tam olarak sağlaması, post-operatif dönemde oluşabilecek spinal deformitelerde azalma ve kemik greft migrasyonunun önlenmesi ve hastalarda erken dönemde rehabilitasyonu sağlaması bakımından önemli avantajlar sağladığı kanaatindeyiz.

Yazışma Adresi: Haluk Deda

Ankara Üniv. Tıp Fakültesi
İbn-i Sina Hastanesi
Nöroşirürji Anabilim dalı
06100 Sıhhiye / Ankara
Tel : 0 312-310 33 33 / 2934

KAYNAKLAR

1. Boccanera L. Laus M.; Osteosynthesis of cervical spine with an anterior plate, İtal J Orthop Traumatol 15:287-294, 1989.
2. Böhrler J. Gaudermak T.; Anterior plate stabilization of fracture dislocations of the lower cervical spine. J Trauma 20:203-205, 1980.
3. Brown JA. Havel P. Ebraheim N. Greenblatt SH; Jackson WT.; Cervical stabilization by plate and bone fison Spine 13:236-240, 1988.
4. Caspar W.; Anterior cervical fusion and interbody stabilization with the trapezoidal osteosynthetic plate technique: Aesculap Scientific Information, aesculap Werke - AG, Tuutingen, Germany, 1986.
5. Caspar W. Barbier DD. Klara PM.; anterior cervical fusion and Caspar plate stabilization for cervical trauma. Neurosurg 25:491-502, 1989.

6. Caspar W. Harley H.; Anterior cervical fusion. Caspar osteosynthetic stabilization, in Young PH ed: Microsurgery of the cervical spine. New York Raven Press, 1991, pp, 109-142.
7. Chen I-H. Yang R-S. Chen P-Q.; Plate fixation for anterior cervical interbody fusion. J Formosan Med Assoc 90:172-175, 1991.
8. Cloward RB; The anterior approach for removal of ruptured cervical discs. J Neurosurg 15:602-617, 1958.
9. Cooper PR. Cohen A. Rosielio A. Kosiow M.; Posterior stabilization of cervical spine fractures and subluxations using plates and screws. Neurosurg 23.300-306, 1988.
10. de Oliveria JC.; Anterior plate fixation fo traumatic lesions of the lower cervical spine, Spine 12:324-329, 1987.
11. Dickmann CA. Sonntag VKH. Marcotte PJ.; Techniques of screw fixation of the cervical spine. BNI Quarterly 8 (2). 9-26, 1992.
12. Gassman J. Seligson d.; The anterior cervical plate. Spine 8.700-707, 1983.
13. Goffin J. Plets C, Van den Bergh R.; Anterior cervical fusion and osteosynthetic stabilization according to Caspar:a prospective study of 41 patients with fractures and/or dislocations of the cervical spine. Neurosurg 25:865-871, 1989.
14. Hall DJ; Webb JK.; anterior plate fixation in spine tumor surgery. Indications, techniques and results. Spine 16: S 80-83, 1991.
15. Horwitz NH. Rizzoli HV.; Herniated intervertebral discs and spinal stenosis, in Horwitz NH, Rizzoli HV eds: Postoperative complications of ewtracranial neurological surgery. Baltimore: Willims and Wilkins, 1987, pp, 30-98.
16. Muller ME. Allgower M. Schneider R. ; Manual of internal fixation. Techniques recommended by the AO-ASIF Group. Berlin: Springer - Verlag, 1991.
17. Pentelenyi T. Zsolczai S. Turoczy L. Szarvas I. Veres R.; Ventral spondylodesis: basic method in the treatment of cervical spine injuries. Acta Chir Hung 30:299-310, 1989.
18. ripa DR. Kowall MG. Meyer PR Jr. Rusin JJ; Series of ninety-two traumatic cervical spine injuries stabilized with anterior ASIF plate fusion technique. Spine 16: 46-55, 1991.
19. Robinson RA, Smith GW.; Anterolateral cervical disc and interbody fusion for cervical disc syndrome. Bull Johns Hopkins Hosp 518:225-236, 1969.
20. Suh PB. Kostuik JP; Esses Sl.; Anterior cervical plate fixation with the titanium hollow screw plate system. A preliminary report. Spine 15 (10): 1079-1081, 1990.
21. Tippets RH. Apfeibaum RI.; Anterior cervical fusion with the Caspar instrumentation system. Neurosurg 22: 1008-1013, 1988.
22. Traynelis VC.; anterior and posteriorplate stabilization of the cervical spine. Neurosurg. Quarterly 2 (1): 59-76, 1992.
23. Verbiest H.; Anterolateral operations for fractures and dislocations in the middle and lower parts of the cervical spine. Report of a series of forty-seven cases. J Bone Joint Surg (Am) 51A: 1489-1530, 1969.
24. White AA III. Southwick WO. De Ponte RJ.; Relief of pain by cervical spine fusion for spondylosis. J Bone Joint Surg 55 A: 525-534, 1973.
25. Young PH.; Anterior microdiscectomy for soft disc protrusions, In Young PH ed: Microsurgery of the cervical spine. New York: Raven Press, 1991, pp, 73-79.