

Minimal Invaziv Anterior Interbody Füzyon

Minimally Invazive Interbody Fusion

ÖZ

Özellikle dejeneratif disk hastalığında interbody füzyon teknikleri yaygın olarak kullanılmaktadır. İnterbody füzyon teknikleri daha geniş füzyon alanı sağladığı, disk yüksekliğini ve foramen yüksekliğini restore edebildiği için posterolateral füzyon tekniğinden avantajlıdır. Anterior interbody füzyon tekniği disk aralığına direkt görüş alanı sağladığı, nöral dokudan uzak çalışma alanı sağladığı, posterior elemanlarda iyatrojenik travma yaratmadığı için posterior interbody füzyonlarına göre üstündür. Ancak batın içinde büyük damarsal yapılara ve sempatik pleksusa yakın çalışma zorunluluğu nedeniyle komplikasyon oranı nispeten yüksektir. Komplikasyon oranını azaltmak için mikroskop yardımıyla daha küçük insizyon ile yapılan mini-open anterior interbody füzyon tekniği geliştirilmiştir. Bu makalede bu girişimin tekniği ve avantajları tartışılmıştır.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Lomber, Minimal invaziv, Anterior, İnterbody, Füzyon

ABSTRACT

Interbody fusion technique has been advocated for decades as a treatment especially for degenerative disc disease. Compared to posterolateral fusion, interbody fusion technique provide wider fusion area and restore disc height which opens up the narrowed neural canal and foramen. And also compared to posterior approach to lumbar spine anterior approach provide direct visulation of intervertebral disc space and avoid neural tissue and back muscle manuplation. However, conventional anterior approaches fell out of favor because of higher complication rates due to vessel and semphatic plexus injuries. The development of minimally invazive technique such as mini open anterior approach technique diminished the complication rates. The aim of this chapter is to discuss the technique and advantages of mini open anterior interbody fusion.

KEY WORDS: Lumbar, Minimally invazive, Anterior, Interbody, Fusion

Süleyman Rüştü ÇAYLI

Özel Park Hastanesi, Nöroşirürji Kliniği,
Malatya, Türkiye

Geliş Tarihi : 18.09.2009

Kabul Tarihi : 09.11.2009

Yazışma adresi:

Süleyman Rüştü ÇAYLI

E-posta: srcayli@hotmail.com

GİRİŞ

Bel ağrısı normal popülasyonda çok sık görülen bir yakınmadır. Çoğu erişkin yaşamında en az bir kez bel ağrısı atağı geçirir. Bu kadar sık görülen bir yakınma olmasına rağmen bel ağrısı çok az kişide kronikleşir ve normal günlük aktiviteyi kısıtlar hale gelir. Kronik bel ağrısının en önemli nedenlerinden biri dejeneratif disk hastalığıdır. Yaşlanmayla beraber yapısal değişim gösteren intervertebral disklerin kompresif yüklenmelere karşı direnci değişir, yükün dengeli dağıtım görevini yerine getirmeye hale gelir ve ağrı kaynağı olur. Ağrı kaynağı diskin üzerine binen yükün azaltılması veya ağrı kaynağının ortadan kaldırılması amaçlı cerrahi yöntemler, dejeneratif disk hastalığında tutucu tedavi yöntemlerine karşı cerrahi alternatiflerdir. Dejeneratif omurga hastalıkları başta olmak üzere birçok omurga hastalığında halen 'gold standart' tedavi yöntemi olan füzyon, artık fonksiyonel olmayan intervertebral disklerden kaynaklı ağrının ortadan kaldırılmasında kullanılan en önemli yöntemdir. Çok çeşitli uygulama yöntemi olan füzyon cerrahisinde temel amaç, hareketleri ağrı kaynağı olduğu düşünülen vertebra segmentlerini hareketsiz hale getirmektir. Hareketi ortadan kaldırmak ve yük dağılımı dengelemek için enstrüman yardımı ile veya enstrüman yardımı olmaksızın çok çeşitli füzyon teknikleri geliştirilmiş ve her tekniğin klinik etkinlikleri çeşitli klinik çalışmalar ile gösterilmiştir. Kronikleşmiş bel ağrısı için en fazla kullanılan füzyon teknikleri posterolateral ve interbody füzyon teknikleridir. İki vertebra korpusu arasında intervertebral disk aralığına yapılan füzyon yöntemine interbody füzyon denir. İnterbody füzyon tekniklerinde amaç yükün en fazla bindiği anterior kolonda yük taşıma prensiplerine uygun en geniş füzyon alanını sağlamak, disk yüksekliğini ve spinal aks dizilimini restore etmektir. Girişim yönüne göre isimlendirilen interbody füzyon tekniklerinden posterior interbody füzyon (PLİF), transformanial interbody füzyon (TLİF) ve anterior interbody füzyon (ALİF) en fazla kullanılan interbody füzyon yöntemleridir.

İlk lomber interbody füzyon işlemi spondilolistezis olguları için 1930'larda tanımlanmıştır (21). 1950'lerde lomber posterior girişim ile laminektomi sonrası interbody füzyon tanımlanmış ve posterior interbody füzyon olarak (PLİF) isimlendirilmiştir (4). Daha sonraki dönemde sinir kökü retraksiyonunu minimal düzeye indirmek için transforaminal interbody füzyon (TLİF) ve extreme lateral interbody füzyon (XLİF) teknikleri tanımlanmıştır (12,17).

ANTERIOR INTERBODY FÜZYON (ALİF)

ALİF tekniği, ilk defa 1932 yılında Capaner tarafından lomber spondilolistezis olgularında kullanılmıştır (2). Daha sonra ALİF tekniği dejeneratif disk hastalığını da kapsayan geniş bir endikasyon grubu için yaygın olarak kullanılmıştır. 1980'lerde diskin internal hasarlanması olan dejeneratif disk hastalığı tanımlanmış ve buna bağlı disk kökenli ağrı (diskojenik ağrı) olabileceği savı ortaya atılmıştır (6). Ağrı kaynağı olduğu düşünülen diskin total olarak diskin çıkarılması, disk ve foramen yüksekliğinin restore edilmesi, disk dejenerasyonuna bağlı anormal segmental hareketi ortadan kaldırmak için ALİF işlemi önerilmiş ve yaygın olarak klinik kullanım alanına girmiştir (1). İlk lomber ALİF yaklaşımı retroperitoneal yol ile tanımlanmıştır. Geçen zaman içerisinde transperitoneal yol tanımlanmış ve yaygın olarak kullanılmıştır. ALİF işlemi sırasında veya sonrasında gelişen komplikasyonları ve morbitideyi en aza indirmek için daha az invaziv yöntemler tanımlanmıştır. Daha az doku hasarına yol açan mini-open ALİF yöntemi günümüzde kullanılan non-invaziv yaklaşımlardan birisidir.

Genel olarak ALİF'in avantajları:

Disk dokusuna anteriordan tam girişim sağlar; Disk aralığının direkt görüş altında olması istenildiği gibi manipüle edilebilme şansı ALİF'in PLİF veya TLİF'ten en önemli üstün yönüdür.

Geniş füzyon yüzeyi sağlar; Direkt görüş altında sağlanan tam disk rezeksiyonu ile teorik olarak daha geniş füzyon alanı sağlar.

Yük taşıma kapasitesini artırır; Aksiyal yüklenmede anterior kolon yükün %80'ini taşıırken, posterior kolon sadece %20'sini taşır (8). ALİF tekniğinin en önemli avantajı disk aralığının direkt ortaya koyulabilmesi ve anterior kolonun istenildiği gibi restore edilmesini sağlayabilmesidir (15,16).

Disk yüksekliğini, dolayısıyla foramen yüksekliğini restore eder; Disk yüksekliğini restore etmek spinal kanal hacimi %20, nöral foramen alanını %40 artırır (3). Böylece sinir kökü ve dural sakın dekompresyonuna ciddi katkıda bulunur.

Ağrılı spinal segmenti immobilize eder; İnstabilite füzyon cerrahisinin en önemli endikasyonlarından birisidir. ALİF tekniği ile disk yüksekliği ve foramen yüksekliği restore edilirken, aynı zamanda anında stabilizasyon sağlanır. Bu durumda instabiliteye bağlı oluşan ağrı tedavisi sağlanmış olur. ALİF cerrahisi bazı durumlarda posterior stabilizasyon cerrahisi

(transpeküler vidalama gibi) ile yapılırken, bazı durumlarda tek başına stabilizasyonu sağlamakta yeterli olur. Tek başına kullanıldığı durumlarda posterior açılış gerektirmemesi nedeniyle, posterior adale, ligament ve kemik yapılar korunmuş olur.

Spinal balansı restore eder; Spinal balansın bozulması omurgadaki yük dağılımını değiştirebileceği için önemli ağrı kaynaklarından birisidir. ALİF ile disk yüksekliği restore edilirken özellikle kullanılan greftin lordotik şekli ile sagittal balans tek kurulabilir. Balansın tekrar sağlanması instabilite yanında balans bozukluğuna bağlı gelişen ağrının tedavisine ciddi katkıda bulunur.

Kısa segment füzyon olanağı sağlar; Aksiyal yükün büyük çoğunluğunu tek başına anterior kolon taşıdığı için sadece hastalıklı aralıkta yapılacak olan füzyon girişimi yeterli olur. Anterior füzyon anterior kolonda kompresyon yüklerini taşır. Daha geniş füzyon alanını kompresyon kuvveti altında sağladığı için Wolf yasasına göre füzyon oranının artmasını sağlar (10). Biyomekanik olarak fizyolojik desteği daha çok olduğu için posterolateral spinal füzyona üstündür (8). Posterolateral spinal füzyon daha çok gerilme kuvvetlerine maruz kalır. Bu yüzden özellikle ön kolonun yük taşıma kapasitesi göz önüne alınarak posterior füzyon girişimlerinde uzun segment füzyon stabilizasyon ve füzyon gerekir.

Endikasyonlar:

Spinal kolona anteriordan yaklaşımı gerektiren ALİF öğrenme periyodu kısa olan, sanıldığı gibi komplikasyon oranları yüksek olmayan bir cerrahi girişimdir. Ön kolon desteğinin sağlanması ve füzyon gerektiren çoğu spinal patolojide rahatlıkla kullanılabilir. En yaygın endikasyonları şunlardır;

- Dejeneratif disk hastalığı,
- Dejeneratif spondilolistezis,
- İstmik spondilolistezis,
- Spinal stenoz (instabilite varlığına),
- Başarısız bel cerrahisi sonrası,
- Diğer füzyon girişimleri sonrası psödoartroz,
- Spondilodiskitis.

Kontrendikasyonlar:

ALİF tekniğinin kontrendikasyonları genellikle girişim yolu olan batın içi patolojilerin ve büyük damarsal anomalilerin varlığı ile sınırlıdır.

- Daha önce geçirilmiş batın operasyonları,
- Damarsal anomaliler (düşük damar bifürkasyonları - L5-S1 seviyesinde vs.),
- Batın içi hastalıklar (Crohn hastalığı vs.).

CERRAHİ TEKNİK

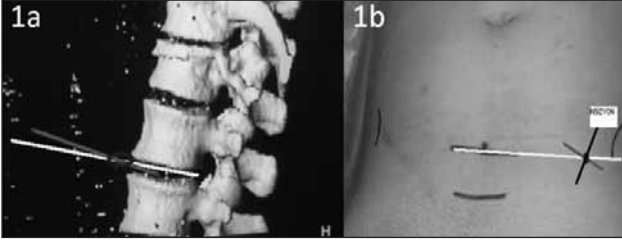
1997 yılında Mayer tarafından standart transperitoenal ALİF yaklaşımına alternatif olarak daha az invaziv yöntem olan mini-open ALİF yöntemi geliştirildi (13). Mikroskop yardımıyla uygulanan bu teknik ile standart laparotomi ile yapılan ALİF yönteminde görülen komplikasyon oranlarında ciddi azalma sağlanmıştır. Mini-open ALİF yöntemi daha küçük transvers veya longitudinal cilt insizyonu kullanarak, kasları lifleri boyunca disseke ederek daha az doku hasarı oluşturma esasına dayanmaktadır. Mini open ALİF tekniğinin standart ALİF tekniği ile karşılaştırıldığında, daha kısa operasyon süresi ve cilt insizyonu gerektirdiği, ve daha az kan kaybına yol açtığı gösterilmiştir (19). Bu teknik ile L2-L5 segmentlerine lateral retroperitoenal, L5-S1 segmentine ise orta hattan retroperiteonal veya transperiteonal yolla yaklaşılabilir. Her iki yaklaşım içinde yaklaşık 4-5 cm'lik cilt insizyonu yeterli olmaktadır.

Preoperatif planlama:

Direkt grafiler spinal aks, ilgili disk aralığının yüksekliği, L5-S1 diskinin oryantasyonu ve sakral eğim hakkında bilgi verir. Hedef olan aralığın anterolateral sınırları preoperatif olarak iyice gözden geçirilmelidir. Özellikle L5-S1 aralığına girişim yapılacaksa aorta ve vena cava bifürkasyonunu preoperatif değerlendirmek gerekir. MRG aorta vena cava bifürkasyonunu göstermekte çoğu zaman yeterli olur. Eğer transperiteonal girişim yapılacak ise 24 saat öncesinden başlayan bağırsak temizliği yapmak gerekir.

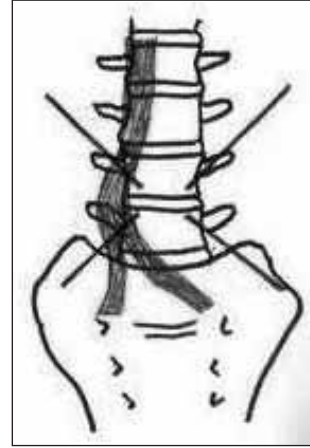
Retroperiteonal yaklaşım (L2-L5)

Genel anestezi altında hasta ameliyat masasına sol taraf üstte kalacak şekilde sağ lateral dekübit pozisyonunda yatırılır. Ameliyat masası, girişim yapılacak disk aralığının açılmasını sağlamak ve 12. kot ile iliak krest arasındaki aralığı arttırmak için fleksiyon pozisyonuna getirilebilir. Yaklaşım yapılacak aralığa göre ameliyat masasına aksiyal planda arkaya doğru eğim verilir. L2-3 aralığı için 40°, L3-4 aralığı için 30°, L4-5 aralığı için 20° eğim yeterli olur. Floroskopi eşliğinde insizyon yeri saptanır. Lateral görüntü altında disk aralığını ve diskin merkezi cilt üzerinde işaretlenir (Şekil 1A). Bu iki çizginin kesişim yeri cilt insizyonun merkezini gösterir. Bu girişim için transvers, horizontal veya oblik şekilde tüm insizyonlar kullanılabilir. Ancak ideal cilt insizyonu eksternal oblik kasa paralel yapılacak olan oblik insizyondur (Şekil 1B). Bir aralığa yapılacak girişim



Şekil 1: A: Lateral görüntü altında disk aralığını ve diskin merkezi cilt üzerinde işaretlenir. B: İdeal cilt insizyonu eksternal oblik kasa paralel yapılacak olan oblik insizyondur.

için 4 cm'lik cilt insizyonu yeterli olur. Cilt insizyonundan sonra yüzeysel abdominal kaslar karşımıza çıkar. Sırasıyla eksternal oblik, internal oblik ve transvers kasları, liflerine paralel olacak şekilde künt disseksiyon ile açılır. Yüzeysel kaslardan sonra karşımıza periton çıkar. Peritonu zedelemeyen retroperitoneal alana doğru künt disseksiyon ile ulaşıldıktan sonra periton ile beraber batın içi organlar ve sol üreter anteriora doğru itilir. Künt disseksiyona psoas kasının anterior ve medial sınırına ulaşana kadar devam edilir. Psoas kasının medial kısmı, intervertebral diske yapışık durumdadır. Bu bağlantılar nöral foramenin arka sınırına ya da pedikül-korpus ile bileşkesine kadar sürdürülür. Daha fazla posteriora doğru disseksiyon sinir köklerinin yaralanmasına yol açabilir. Bu aşamada psoas kasının ön anterior yüzeyinde seyreden genitofemoral siniri zedelememeye dikkat etmek gerekir. Bu açılış ile ilgilendiğimiz intervertebra diskin anterior ve lateral sınırları açığa konulmuş olur. L4-5 aralığında kommon iliak ven sıklıkla intervertebral disk aralığının mediolateral kısmında seyreder. Bu ven yavaşça sıyrılarak mobilize edilir. Bu hareketten sonra disk aralığı önümüze çıkar. Disk aralığının doğruluğunu bu aşamada floroskopi ile doğrulandıktan sonra ekartasyonu sağlayacak gerekli pinler veya ekartör sistemi yerleştirildikten sonra annulus fibrosis açılır ve direkt görüş altında diskektomi yapılır (Şekil 2). Bu noktada diskektominin total yapılması ve hemen arkasından füzyon yapılacağı için son plakların hazırlanması önemlidir. Son plakların kıkırdak kısımlarının tamamen kürete edilmeli ama kemik son plak ve subkondral kemik korunmalıdır. Vertebralarda yapısal stabilite açısından en güçlü yerler son plaklardır. Sakral son plaklar, lomber son plaklardan; alt son plaklardan üst son plaklardan; ve son plakların posterior kısmı anterior kısmından daha stabildir (11). Greftin korpus içerisine çökmesini engellemek için son plakların yapısını bilmek gerekir. Kıkırdak son plağın alınması füzyon olanağını

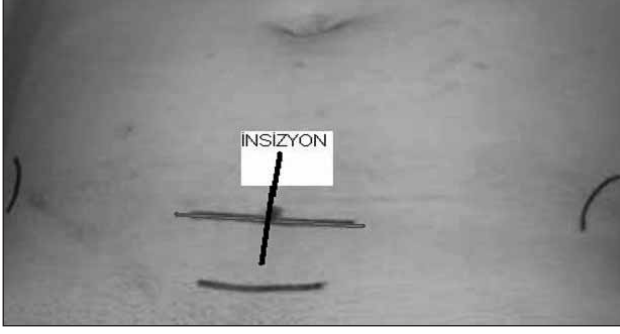


Şekil 2: Disk aralığının doğruluğunu bu aşamada floroskopi ile doğrulandıktan sonra ekartasyonu sağlayacak gerekli pinler veya ekartör sistemi yerleştirildikten sonra annulus fibrosis açılır ve direkt görüş altında diskektomi yapılır.

arttırırken kemik yapının korunması greftin korpus içerisine çökme riskini azaltır (5,19). Greft materyalini koymadan önce disk aralığının distrakte edilmesi greft kompresyon kuvveti altında yerleşmesini sağladığı gibi sagittal balansın tekrar kurulmasına da yardımcı olur.

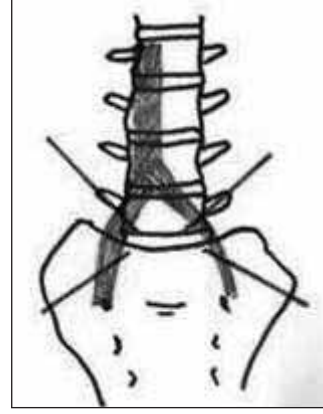
L5-S1 aralığına yaklaşım (Transperitoneal veya retroperitoneal)

Genel anestezi altında hasta supine pozisyonunda ameliyat masasına yerleştirilir. Disk aralığının açılması için ameliyat masası yardımıyla hastaya hiperekstansiyon pozisyonu verilebilir. Floroskopi ile lateral görüntü alınarak L5-S1 diski cilt üzerinde işaretlenir. Bu işaret simpifiz pubis ile umblikus arasında çizilecek çizginin orta 1/3 kısmında kalır. Bu çizgiyi ortalamayan transvers veya longitudinal insizyon ile girilebilir (4-5 cm) (Şekil 3). Cerrahin hastanın bacakları arasında durması ideal cerrahi saha kontrolünü sağlar. Cilt ve ciltaltı geçildikten sonra orta hatta rektus kasının fasyası linea alba boyunca açılır. Bu yapılar kesildikten sonra araya ekartör konur ve periton karşımıza çıkar. Zayıf hastalarda batın duvarının sağ tarafından künt disseksiyonla kommon iliak arter, ven ve sağ üreter atlanarak L5-S1 aralığına ulaşılabilir. Prevertebral yumuşak dokular ve superior hipogastrik pleksus yavaşça künt disseksiyonla sağdan sola doğru itilir. Bu aşamada gelişebilecek minor kanamaların pediler yardımıyla kompresyonla durdurulması ve zorunlu kalınmadıkça bipolar koagülasyonun bile kullanılmaması önemlidir. Daha sonra median sakral damarlar açığa çıkarılır. Bu damarlar bağlanarak veya kliplenerek kesilebilir.



Şekil 3: L5-S1 aralığına yaklaşım (Transperitoneal veya retroperitoneal) Genel anestezi altında hasta supine pozisyonunda ameliyat masasına yerleştirilir. Disk aralığının açılması için ameliyat masası yardımıyla hastaya hiperekstansiyon pozisyonu verilebilir. Floroskopi ile lateral görüntü alınarak L5-S1 diski cilt üzerinde işaretlenir. Bu işaret simfiz pubis ile umblikus arasında çizilecek çizginin orta 1/3 kısmında kalır. Bu çizgiyi ortalamayan transvers veya longitudinal insizyon ile girilebilir (4-5 cm).

Şişman hastalarda transperitoneal yol tercih edilmelidir. Aynı yöntemle peritona ulaştıktan sonra periton kesilerek açılır ve 4 bir taraftan sütür yardımıyla askıya alınır. Batın içi organlar batın pedi yardımıyla üst batına doğru itilir. Bu hamle ile hem cerrahi alan açılmış, hem de batın içi organlar korunmuş olur. Sigmoid kolon aynı şekilde batın pedi yardımıyla sola doğru itilir. Masanın trendelenburg pozisyonunda olması batın içi organların üst batında kalmasına yardımcı olur. Bu aşamadan sonra özellikle bu tip girişimler için tasarlanmış derin retraktörlere gereksinim vardır. Retraktörler yerleştirildikten sonra promotoryum, iliak arterler parietal peritonun altında görülür hale gelir. Parietal periton sağ kommon iliak arterin yaklaşık 5 mm medialinden kraniokaudal yönde vertikal insizyon ile açılır. Periton açıldıktan sonra retroperitoneal bölgeye girilmiş olunur. Retroperitoneal yağ dokusu içerisinde superior hipogastrik pleksusu barındırdığı için dikkatlice pamuk yardımıyla sol taraf doğru sıyrılır. Bu aşamada yağ dokusu içerisinde oluşabilecek kanamalar için kesinlikle koter kullanmamak gerekir. Kanama hafif kompresyon altında bekleme ile durmuyorsa bipolar yardımıyla koagüle edilir. Koter kullanılması superior hipogastrik pleksusun yaralanma riskini artırır. Orta sakral arter ve ven L5-S1 diskinin üzerinde karşımıza çıkar. Bu arterin ve venin bağlanıp sakrifiye edilmesinde sakınca yoktur. L5-S1 diski ortaya koyulduktan sonra retroperitoneal girişimde anlatıldığı gibi diskektomi ve füzyon işlemleri benzer şekilde tamamlanır (Şekil 4).



Şekil 4: Orta sakral arter ve ven L5-S1 diskinin üzerinde karşımıza çıkar. Bu arterin ve venin bağlanıp sakrifiye edilmesinde sakınca yoktur. L5-S1 diski ortaya koyulduktan sonra retroperitoneal girişimde anlatıldığı gibi diskektomi ve füzyon işlemleri benzer şekilde tamamlanır.

İnterbody füzyon materyalleri;

Tüm diğer spinal cerrahi işlemlerinde olduğu gibi füzyon için ilk başlarda sentetik veya kadavra kemikleri yaygınlaşmadan önce otogreftler kullanılmıştır. Özellikle iliak kanattan trikortikal greft materyali alınma bağlı kanama, ağrı komplikasyonlar bildirilince allogreftler devreye girmiştir. Teknolojinin gelişimi ile çeşitli interbody kafesler üretilmiş ve hızla yenileri üretilmeye devam edilmektedir. Literatürde ALİF için füzyon tartışmaları daha çok kullanılan kafes veya füzyon materyallerinin karşılaştırılması yönünde değil, ALİF ek olarak yapılacak stabilizasyon tekniklerinin füzyona yapacağı katkı yönündedir. Stabilizasyon ve füzyon için neyin tercih edileceği cerrahin seçimi olmasına rağmen en ideal füzyon materyalinin tekniğine uygun olarak alınan otogreftler olduğunu unutmamakta yarar vardır.

Füzyon ve klinik iyileşme: Füzyon oranları ile ilgili çok farklı literatür bilgileri vardır. Yalnız başına ALİF uygulaması ile posterior enstrümantasyon ile kombine edilen seriler karşılaştırıldığında %100'e ulaşan füzyon oranları vardır (9,20). İnce kesit BT ile füzyon taramasında sadece ALİF işlemi yapılan olgularda %51, ALİF işlemine ek translaminar vida uygulanan olgularda %58, bilateral transpediküler vida ile desteklenen olgularda %88 füzyon oranı saptanmış (1). Sonuç olarak tek başına ALİF'in kullanıldığı olgularda füzyon oranı ek stabilizasyon tekniği kullanılan serilere göre daha düşüktür. Uzun dönemli klinik iyileşmeyi ölçen yayınlarda, 10 yıllık izlem sonunda %80'e ulaşan klinik iyileşme oranları bildirilmektedir (18).

ALİF tek başına stabilizasyon için yeterli mi?
ALİF tekniği, uygulama sırasında gerek disk materyalinin çıkarılması, gerekse greftin yerleştirilmesi için anlamlı miktarda anterior longitudinal ligamentin alınmasını gerektirir. Bu durum, anterior gerilim bandı ortadan kaldırıldığı için özellikle fleksiyon-ekstansiyon hareketlerinde destabilizasyona neden olabilir (7). Anterior gerilim bandının ortadan kaldırıldığı için yalnız başına ALİF işlemi sonucunda füzyonun düşük oranlarda olduğunu ileri süren ve bu yüzden ek olarak posterior stabilizasyon öneren yayınlar vardır (23). Yapılan biyomekanik çalışmalar yalnız başına konulan ALİF'in uygun stabilizasyon sağlamadığını göstermiştir. ALİF'in sağladığı erken dönem stabilizasyon kompresyon kuvvetlerine bağlıdır. Distraktif kuvvetler altında yerleştirilen greft materyali kompresif kuvvetleri artırır, dolayısıyla ALİF'in erken dönem stabilize edici etkisi artar. Ancak aşırı distraksiyon spinal dizilimi bozabilir, faset eklemlerinde açılmaya yol açabilir ve sonuçta ekstansiyonda hipermobilité açığa çıkabilir (22). Bu yüzden biyomekanik çalışmalar ALİF'in posterior transpediküler veya translaminar vida, veya anterior plak ile desteklenince stabilize edici etkisinin arttığını göstermektedirler (1,22,23). Patolojinin durumuna ve instabilitenin derecesine göre ek stabilizasyon teknikleri kullanılıp kullanılmayacağına karar vermek gerekir. Her zaman düşünülmesi gereken nokta ALİF'in avantajlarıdır. Kısa segment füzyon sağlayan, kısa operasyon süresi gerektiren bir işlem için posteriodan tekrar stabilizasyon düşünülmesi bu avantajların ortadan kalkmasına yol açar. Bu yüzden posteriodan açılımı gerektirmeden erken dönem stabilizasyon sağlamak için anterior plak-vida sistemleri geliştirilmiştir.

KOMPLİKASYONLAR

Özellikle daha az invaziv olan mini-open sistemler geliştirilmeden önce komplikasyon oranları yüksek idi. Minimal invaziv teknikleri gelişmesi ile komplikasyon oranları oldukça düşmüştür. Özellikle mikroşirürjikal yöntemle yapılan disseksiyon ile büyük damar yaralanması superior hipogastrik pleksus yaralanması riski en aza indirilmiştir (14). Anterior lomber girişimlerde oluşabilecek komplikasyonlar şu şekilde sıralanabilir;

- Büyük damar yaralanması,
- Superior hipogastrik pleksus yaralanması,
- Sempatik disfonksiyon,
- Paralitik ileus,

- Lateral kütaneus femoral sinir zedelenmesi,
- Derin ven trombozu,
- Enfeksiyon,
- Greft atması.

KAYNAKLAR

1. Anjarwalla NK, Morcom RK, Fraser RD: Supplementary stabilization with anterior lumbar interbody fusion—a radiologic review. *Spine* 31: 1281–1287, 2006
2. Capener N: Spondylolisthesis. *Br J Surg* 19: 374–386, 1932
3. Cheung KM, Zhang YG, Lu DS, Luk KD, Leong JC: Reduction of disc space distraction after lumbar interbody fusion with autologous iliac crest graft. *Spine* 28: 1385–1389, 2003
4. Cloward RB: The treatment of ruptured lumbar intervertebral discs by vertebral body fusion. I. Indications, operative technique, after care. *J Neurosurg* 10: 154–168, 1953
5. Cragg A, Carl A, Casteneda F, Dickman C, Guterman L, Oliveira C: New percutaneous access method for minimally invasive anterior lumbosacral surgery. *J Spinal Disord Tech* 17: 21–28, 2004
6. Crock HV: Anterior lumbar interbody fusion: Indications for its use and notes on surgical technique. *Clin Orthop* 165: 157–163, 1982
7. DiAngelo DJ, Kitchel S, McVay BJ, Scifert JL, Cornwall GB: Bioabsorbable anterior lumbar plate fixation in conjunction with anterior interbody fusion cages. *Orthopedics* 25: 1157–1165, 2002
8. Duffield C, Donoghue J, Pelletier D, Adams A: Longitudinal element size effect on load sharing, internal loads, and fatigue life of tri-level spinal implant constructs. *Spine* 18: 1695–1703, 1993
9. Fritzell P, Hagg O, Wessberg P, Nordwall A: Chronic low back pain and fusion: A comparison of three surgical techniques. *Spine* 27: 1131–1141, 2002
10. Frost HM: Wolff's Law and bone's structural adaptations to mechanical usage: an overview for clinicians. *Angle Orthod* 64: 175–188, 1994
11. Grant JP, Oxland TR, Dvorak MF: Mapping the structural properties of the lumbosacral vertebral endplates. *Spine* 26: 889–896, 2001
12. Harms JG, Jeszensky D: The unilateral, transforaminal approach for posterior lumbar interbody fusion. *Ope Ortho Trau* 6: 88–99, 1998
13. Mayer HM: A new microsurgical technique for minimally invasive anterior lumbar interbody fusion. *Spine* 22: 691–700, 1997
14. Mayer HM, Wiechert K: Microsurgical anterior approaches to the lumbar spine for interbody fusion and total disc replacement. *Neurosurgery* 51 (Suppl 2): 159–165, 2002
15. McAfee PC, Regan JJ, Geis WP, Fedder IL: Minimally invasive anterior retroperitoneal approach to the lumbar spine. Emphasis on the lateral BAK. *Spine* 23: 1476–1484, 1998
16. Mummaneni PV, Haid RW, Rodts GE: Lumbar interbody fusion: state-of-the-art technical advances. Invited submission from the Joint Section Meeting on Disorders of the Spine and Peripheral Nerves, March 2004. *J Neurosurg Spine* 1: 24–30, 2004
17. Ozgur BM, Aryan HE, Pimenta L, Taylor WR: Extreme lateral interbody fusion (XLIF): A novel surgical technique for anterior lumbar interbody fusion. *Spine* J 6: 435–443, 2006

18. Penta M, Fraser RD: Anterior interbody fusion. A minimum 10-year follow-up. Spine 22: 2429-2434, 1997
19. Saraph V, Lerch C, Walochnik N, Bach CM, Krismer M, Wimmer C: Comparison of conventional versus minimally invasive extraperitoneal approach for anterior lumbar interbody fusion. Eur Spine J 13: 425-433, 2004
20. Slosar PJ, Reynolds JB, Schofferman J, Goldthwaite N, White AH, Keaney D: Patient satisfaction after circumferential lumbar fusion. Spine 25: 722-726, 2000
21. Tay BBK, Berven S: Indications, techniques, and complications of lumbar interbody fusion. Semin Neurol 22: 221-229, 2002
22. Tzermiadianos MN, Mekhail A, Voronov LI, Zook J, Havey RM, Renner SM, Carandang G, Abjornson C, Patwardhan AG: Enhancing the stability of Lumbar interbody fusion. A biomechanical comparison of anterior plate versus posterior transpedicular instrumentation. Spine 33: E38-E43, 2008
23. Wang JM, Kim DJ, Yun YH: Posterior pedicular screw instrumentation and anterior interbody fusion in adult lumbar spondylolysis or grade I spondylolisthesis with segmental instability. J Spinal Disord 9: 83-88, 1996