



Servikal spinal füzyonla ilişkili komşu segment hastalığının önlenmesi ve tedavisi

Management of the adjacent segment pathology associated with cervical fusion surgery

Özcan Kaya¹, Fatih Dikici²

¹İstinye Üniversitesi Bahçeşehir Liv Hastanesi, Bahçeşehir, İstanbul

²Acıbadem Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Acıbadem, İstanbul

Servikal spinal füzyona komşu diskte görülen komşu segment hastalığının birçok nedeni vardır. Komşu segment patolojisi ise, radyolojik değişiklikler ile bu dejenerasyona sekonder ortaya çıkan klinik belirti ve bulguların toplamı için kullanılan tanımlamadır. Dejenerasyona, değişen mekanik ve biyolojik özelliklerin karmaşık etkileşimlerinin neden olduğu ileri sürülmektedir. Komşu segmentteki radyolojik değişimler ile klinik bulgular her zaman uyumlu olmayabilir. Komşu segment patolojisini önlemek, uygun hasta seçimi, cerrahi planlamanın doğru yapılmış olması ve ameliyat tekniğine mutlak uyum göstermekle mümkündür. Ameliyat sonrası servikal lordozun sağlanmış olması, komşu yumuşak dokularda aşırı traksiyondan kaçınılması ve anterior enstrümantasyonda komşu diske 3 mm'den uzak kalınması, cerrahi esnasında dikkat edilmesi gereken noktalardır. Revizyon cerrahilerinde en iyi sonuçlar, ameliyat öncesi klinik olarak miyelopati ve radikülopati semptomları görülen, radyolojik olarak komşu segment dejenerasyonu saptanan hastalarda alınmaktadır. Tek seviyeli komşu segment dejenerasyonu cerrahi tedavisinde, yeniden füzyon veya disk artroplastisi seçenekleri vardır. Çoklu seviye dejenerasyonlar, nötral veya lordotik sagittal dizilim korunmuş ise, laminektomi, füzyon veya laminoplastiyle tedavi edilebilir. Komşu segment hastalığı veya primer füzyon cerrahilerinden sonra görülen komplikasyon oranları benzer olmakla birlikte, vokal kord paralizileri açısından ameliyat öncesi planlamalar çok önemlidir. Primer veya revizyon hastalarında, komşu segment dejenerasyonunu önlemede artroplastinin rolünü belirleyecek yeni çalışmalarla ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar sözcükler: servikal disk dejenerasyonu; komşu segment; servikal disk artroplastisi; anterior servikal diskektomi ve füzyon

There are many reasons for adjacent segment disease in the disc adjacent to the cervical spinal fusion. Adjacent segment pathology is the definition used to summarize the radiological changes and the clinical signs and symptoms secondary to this degeneration. It is suggested that degeneration is caused by the complex interactions of changing mechanical and biological properties. Clinical findings may not always be consistent with radiological changes in the adjacent segment. It is possible to prevent adjacent segment pathology by selecting appropriate patients, making the correct planning of the surgery, and showing absolute agreement with the surgical technique. The precautions should be taken during surgery to provide postoperative cervical lordosis, to avoid excessive traction in neighboring soft tissues, and to keep at least 3 mm clear from the neighboring disk during anterior instrumentation. The best results for revision surgeons are in patients who have radiologically adjacent segment degeneration, with clinical symptoms of myelopathy and radiculopathy before surgery. Surgical treatment of single level adjacent segment degeneration has options of re-fusion or disc arthroplasty. Multilevel degenerations can be treated by laminectomy, fusion, or laminoplasty if the neutral or lordotic sagittal alignment is preserved. Complication rates are similar to those seen with neighboring segment disease or primary fusion surgery; however, preoperative planning is very important in terms of vocal cord paralysis. Further studies are necessary to determine the role of arthroplasty for primary or revision patients, to prevent adjacent segment degeneration.

Key words: cervical degenerative disc disease; adjacent segment disease; cervical disc arthroplasty; anterior cervical discectomy and fusion

- İletişim adresi: Doç. Dr. Fatih Dikici, Acıbadem Üniversitesi Atakent Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Halkalı Merkez Mah., Turgut Özal Bulvarı, No: 16, Küçükçekmece, İstanbul Tel: 0532 - 247 71 35 e-posta: fatihdikici71@hotmail.com
- Geliş tarihi: 5 Nisan 2017 Kabul tarihi: 5 Nisan 2017

İlk kez 1950'lerin başlarında yapılan ve endikasyonları giderek artan servikal anterior diskektomi ve füzyon (ASDF) ameliyatları, günümüzde standart uygulanan servikal ameliyatlar haline gelmiştir. Son yirmi yılda, cerrahi rekonstrüktif işlemler arasında en yüksek artış hızı servikal ve lomber füzyon cerrahilerinde görülmüştür. Komşu segment dejenerasyonu (KSD), sıkça uygulanan bu cerrahilerin klinik ve radyolojik birçok çalışmaya konu olan uzun dönem komplikasyonları arasındadır.^[1]

KSD, füzyon yapılan omurga segmentine komşu intervertebral diskte artmış strese bağlı yeni dejenerasyon ya da mevcut dejenerasyonun ilerlemesi olarak tanımlanır. Disk dejenerasyonunda radyolojik olarak, ventral veya dorsal osteofit oluşumları, faset eklem hipertrofileri, santral ve/veya foraminal stenozla birlikte segmental hiper mobilité görülebilir (Şekil 1).

Komşu segment hastalığı tanımlaması, ilk olarak 1988 yılında Lee tarafından, lomber füzyon cerrahisi sonrası kullanılmış ve daha sonraki yıllarda bu probleme servikal omurgada da rastlandığı görülmüştür.^[2]

Dejenerasyona bağlı yeni ortaya çıkan radikülopati ve miyelopati semptomları komşu segment hastalığı (KSH), klinik ve radyolojik bulguların bütünü ise komşu segment patolojisi (KSP) olarak adlandırılmaktadır.^[3,4]

ETİYOLOJİ VE RİSK FAKTÖRLERİ

Spinal füzyon cerrahisinde görülen KSP'lerin dejeneratif sürecin doğal bir parçası olduğu ileri sürülse de, ağırlık kazanan görüş, füzyon cerrahisi sonrası komşu segmentlerde artmış stresin dejenerasyona neden olduğudur.^[5,6] Risk faktörleri arasında; füzyon yapılan seviye, mesafe sayısı, hastanın yaşı, eski dejenerasyon varlığı, sigara kullanımı gösterilmekle birlikte, en etkili faktörün hangisi olduğu tam olarak ortaya konamamıştır.^[7]

Hilibrand ve arkadaşlarının 1999'da yaptıkları, KSH'nin incelendiği insidans ve prevalans çalışmalarında, anterior füzyon yapılan hastalarda ameliyat sonrası 10 yıllık dönemde KSH'nin yıllık insidansı %2,9 bulunmuştur. Aynı çalışmada, çoklu seviye füzyon cerrahisi sonrası KSH gelişme oranı, tekli seviye füzyon cerrahisine oranla daha düşük bulunmuş, bunun nedeni hastaların çoklu seviye füzyon cerrahisi öncesi KSP'ler hakkında daha ayrıntılı bilgilendirilmiş olmaları açıklanmıştır.^[8]

Eck ve arkadaşlarının yaptıkları kadavra çalışmasında, intakt kontrol grubu omurgalar ile tek seviye ASDF uygulanan omurgalar arasında belirgin artmış komşu segment hareketi ve disk içi basınç artışı tespit



Şekil 1. Anterior füzyon cerrahisi sonrası görülen komşu segment dejenerasyonu.

etmişler, sonuç olarak KSH gelişimine vurgu yapmışlardır.^[9] Benzer şekilde, Anderst ve arkadaşlarının yaptığı radyolojik çalışmada, tek seviye ASDF komşuluğunda omurgada artmış mobilite gösterilmiştir.^[10]

Doğal yaşlanma sürecinin bir parçası olarak, 40 yaş altında bile asemptomatik dejeneratif değişikliklerin bulunduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur.^[11] Matsumo ve arkadaşlarının 10 yıl takipli çalışmalarında, disk dejenerasyon oranlarının benzer olduğu ancak ASDF grubunda daha sık disk protrüzyonu görüldüğü tespit edilmiştir.^[12]

Cerrahi uygulama esnasında gereksiz yumuşak doku hasarı ve hatalı intradiskal iğne yerleştirilmesinin, KSD gelişimi açısından risk faktörü olabileceği belirtilmiştir.^[13] Nassr ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, yaş, cinsiyet ve takip süresi farkı olmayan hastalarda yanlış seviyeye yerleştirilen iğnenin, istatistiksel olarak ilerleyici disk dejenerasyonuna neden olduğu ortaya konulmuştur.^[14] Bununla birlikte, komşu diske 5 mm'den daha yakın plak yerleştirilmesinin komşu segment ossifikasyonu ile ilişkili olabileceği belirtilmiş, ancak bu durumun KSH gelişimiyle ilişkisi ortaya konamamıştır.^[15]

KSH etiyojisi tam olarak ortaya konmasa da, bazı çalışmalarda ön plana çıkan risk grupları Tablo 1’de sıralanmıştır (Tablo 1).^[16-18]

KSP’nin klinik ve radyolojik olarak genel kabul görmüş bir sınıflaması olmamakla birlikte, Hilibrand ve arkadaşlarının önerdiği radyolojik sınıflama kullanılmaktadır (Tablo 2).^[8]

SERVİKAL DİSK ARTROPLASTİSİ (SDA) VE KOMŞU SEGMENT HASTALIĞI (KSH)

ASDF tedavisi sonrası gelişen KSD ve bunun yol açtığı KSH’dan korunmak için son yıllarda, segment hareketliliğini koruyan teknikler ve implantlar geliştirilmiştir.^[19] ASDF’na alternatif geliştirilen SDA’nin komşu disk üzerine olan koruyucu etkilerini savunan randomize kontrollü çalışmalar olmakla birlikte, orta-uzun dönem sonuç bildiren çalışmalar bulunmamaktadır.^[20] Yapılan birçok *in vitro* çalışma, SDA’nin komşu segment hareketi üzerine ASDF’a göre daha avantajlı olduğunu ortaya koymuştur. Bununla birlikte, klinik çalışmaların sonuçları arasında çok fark olduğubildirilmektedir.

Maldonado ve arkadaşlarının yaptığı ileriye dönük çalışmada, SDA ve ASDF zemininde KSH gelişimi açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamış, hareketin korunmasının semptomatik KSH gelişimini azaltmada etkili olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.^[21] Yine çok merkezli ileriye dönük randomize başka bir çalışmada, ASDF grubundaki daha fazla hastada radyolojik KSD bulgusu tespit edilmiş, ancak ASDF ile SDA grubu

arasında tekrar ameliyat gereksinimi açısından fark tespit edilmemiştir.^[19] Blumenthal ve arkadaşlarının çalışmalarında, artroplasti grubunda ameliyatın kendisine veya KSH’a bağlı tekrarlanan ameliyat sayılarının daha az olduğu, ameliyat gerekse bile daha geç dönemde yapıldığı sonucuna varılmıştır.^[22]

TEDAVİ

KSH’nın tedavisinde konservatif ve cerrahi yöntemler tanımlanmış olmakla birlikte, bunları karşılaştıran çalışma yoktur. Literatürdeki konservatif tedavi seçenekleri arasında; fizik tedavi, immobilizasyon, traksiyon, anti-inflamatuvar ilaç kullanımı gibi değişik tedavi protokolleri bulunmaktadır. Cerrahi seçenekler arasında; laminoplasti, yeniden füzyon veya artroplasti sayılabilir. Literatürde, ASDF zemininde gelişen KSH tedavisinde, laminoplastiyle %38–56 oranında iyi ve çok iyi sonuç bildirmiştir.^[23,24] Aynı problem için komşu segmentte yapılan füzyon cerrahilerinde ise yüksek kaynama oranları ve iyi-mükemmel sonuçlar bildirilmiştir.^[25] Revizon olgularındaki yumuşak doku yapışıklıkları nedeniyle, disseksiyona çok dikkat edilmesi, ihtiyaç halinde ameliyat öncesi vokal kordların muayenesi yapılmalıdır.

KSH tedavisinde artroplasti seçeneği hakkında kısıtlı literatür bilgisi mevcuttur. Primer ve füzyon sonrası gelişen KSH’nı takiben yapılan artroplastilerin kısa dönem sonuçlarının karşılaştırıldığı serilerde, her iki grup arasında benzer klinik sonuçlar bulunmuştur.^[26,27]

Tablo 1. KSH etiyojisinde risk faktörleri

Cerrahi esnasında yaş <60
C5-C6 veya C6-C7 seviyelerine komşu segment füzyonu
Ameliyat öncesi spinal kanal ön-arka çapının <13 mm olduğu disk herniyasyonu ve/veya medulla basısı varlığı
Dejeneratif zeminde yapılan ASDF olguları
Cerrahisi sonrası bozuk servikal sagittal dizilim

Tablo 2. Hilibrand ve arkadaşlarının önerdiği komşu segment patolojileri sınıflaması

Evre 1	Normal röntgen bulguları
Evre 2	Düz röntgende disk mesafesi daralmış, osteofit yok; MR görüntülerde diskte sinyal değişiklikleri var
Evre 3	Düz röntgende %50’den fazla disk yüksekliği kaybı ile posterior osteofit varlığı ve MR görüntülerde nöral bası yapmayan nükleus pulpozus herniyasyonu
Evre 4	Evre 3’e ilaveten medulla veya kök basısı varlığı

ÇIKARIMLAR

- İntervertebral disk dejenerasyonu, doğal bir süreç olmakla birlikte, spinal füzyon cerrahilerinden sonra komşu segmentlerde daha sık gelişmektedir.
- Servikal füzyon cerrahilerinden sonra yıllık KSD görülme oranı %1,5–4 arasında değişmektedir.
- KSP, bu seviyedeki radyolojik değişiklikler ile klinik semptomların toplamını kapsayan bir tanımlamadır.
- Güncel olarak, hareket koruyucu cerrahilerin, füzyon cerrahilerine kıyasla KSP gelişimini önlediğine yönelik kuvvetli kanıt bulunmamaktadır.
- Hareket koruyucu ve füzyon cerrahilerinin kısa dönem benzer klinik sonuçları bulunmaktadır.
- KSP gelişimini önlemeye yönelik tedbirler arasında; uygun hasta seçimi, doğru seviye tayini, minimal yumuşak doku disseksiyonu yapılması ile anterior enstrümantasyona komşu disk mesafesine 5 mm'den daha fazla yaklaşılmaması sayılabilir.
- KSP'nin cerrahi tedavisinde, ortak görüş bulunmamakla beraber, posterior laminotomi, foraminotomi, anterior füzyon veya artroplastisi seçenekleri vardır.

KAYNAKLAR

1. Song KJ, Choi BW, Jeon TS, Lee KB, Chang H. Adjacent segment degenerative disease: is it due to disease progression or a fusion-associated phenomenon? Comparison between segments adjacent to the fused and non-fused segments. *Eur Spine J* 2011; 20(11):1940–5. [Crossref](#)
2. Lee CK. Accelerated degeneration of the segment adjacent to a lumbar fusion. *Spine (Phila Pa 1976)* 1988; 13(3):375–7.
3. Carrier CS, Bono CM, Lebl DR. Evidence-based analysis of adjacent segment degeneration and disease after ACDF: a systematic review. *Spine J* 2013; 13(10):1370–8. [Crossref](#)
4. Fourney DR, Skelly AC, DeVine JG. Treatment of cervical adjacent segment pathology: a systematic review. *Spine (Phila Pa 1976)* 2012;37(22 Suppl):S113–22. [Crossref](#)
5. Marotta N, Landi A, Tarantino R, Mancarella C, Ruggeri A, Delfini R. Five-year outcome of stand alone fusion using carbon cages in cervical disc arthrosis. *Eur Spine J* 2011;20 Suppl 1:S8–12. [Crossref](#)
6. Lundine KM, Davis G, Rogers M, Staples M, Quan G. Prevalence of adjacent segment disc degeneration in patients undergoing anterior cervical discectomy and fusion based on pre-operative MRI findings. *J Clin Neurosci* 2014; 21(1):82–5. [Crossref](#)
7. Song JS, Choi BW, Song KJ. Risk factors for the development of adjacent segment disease following anterior cervical arthrodesis for degenerative cervical disease: comparison between fusion methods. *J Clin Neurosci* 2014; 21(5):794–8. [Crossref](#)
8. Hilibrand AS, Carlson GD, Palumbo MA, Jones PK, Bohlman HH. Radiculopathy and myelopathy at segments adjacent to the site of a previous anterior cervical arthrodesis. *J Bone Joint Surg Am* 1999; 81(4):519–28.
9. Eck JC, Humphreys SC, Lim TH, Jeong ST, Kim JG, Hodges SD, An HS. Biomechanical study on the effect of cervical spine fusion on adjacent-level intradiscal pressure and segmental motion. *Spine (Phila Pa 1976)* 2002; 27(22):2431–4. [Crossref](#)
10. Anderst WJ, Lee JY, Donaldson WF 3rd, Kang JD. Six-degrees-of-freedom cervical spine range of motion during dynamic flexion-extension after single-level anterior arthrodesis: comparison with asymptomatic control subjects. *J Bone Joint Surg Am* 2013; 95(6):497–506. [Crossref](#)
11. Khamsi B, Gidvani S, Wang JC. Adjacent segment pathology of the cervical spine. In: Vialle LR, editor. *AOSpine Master Series, Vol. 3, Cervical Degenerative Conditions*. New York: Thieme Medical Publishers; 2015. p.104–13.
12. Matsumoto M, Okada E, Ichihara D, Watanabe K, Chiba K, Toyama Y, Fujiwara H, Momoshima S, Nishiwaki Y, Iwanami A, Ikegami T, Takahata T, Hashimoto T. Anterior cervical decompression and fusion accelerates adjacent segment degeneration: comparison with asymptomatic volunteers in a ten-year magnetic resonance imaging follow-up study. *Spine (Phila Pa 1976)* 2010;1;35(1):36–43. [Crossref](#)
13. Masuda K, Aota Y, Muehleman C, Imai Y, Okuma M, Thonar EJ, Andersson GB, An HS. A novel rabbit model of mild, reproducible disc degeneration by an annulus needle puncture: correlation between the degree of disc injury and radiological and histological appearances of disc degeneration. *Spine (Phila Pa 1976)* 2005; 30(1):5–14.
14. Nassr A, Lee JY, Bashir RS, Rihn JA, Eck JC, Kang JD, Lim MR. Does incorrect level needle localization during anterior cervical discectomy and fusion lead to accelerated disc degeneration? *Spine (Phila Pa 1976)* 2009;15;34(2):189–92. [Crossref](#)
15. Park JB, Cho YS, Riew KD. Development of adjacent level ossification in patients with an anterior cervical plate. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87(3):558–63. [Crossref](#)
16. Lawrence BD, Hilibrand AS, Brodt ED, Dettori JR, Brodke DS. Predicting the risk of adjacent segment pathology in the cervical spine: a systematic review. *Spine (Phila Pa 1976)* 2012;37(22 Suppl):S52–64. [Crossref](#)
17. Hansen MA, Kim HJ, Van Alstyne EM, Skelly AC, Fehlings MG. Does postsurgical cervical deformity affect the risk of cervical adjacent segment pathology? A systematic review. *Spine (Phila Pa 1976)* 2012;37(22 Suppl):S75–84. [Crossref](#)
18. Lee MJ, Dettori JR, Standaert CJ, Ely CG, Chapman JR. Indication for spinal fusion and the risk of adjacent segment pathology: does reason for fusion affect risk? A systematic review. *Spine (Phila Pa 1976)* 2012;37(22 Suppl):S40–51. [Crossref](#)
19. Coric D, Nunley PD, Guyer RD, Musante D, Carmody CN, Gordon CR, Laurysen C, Ohnmeiss DD, Boltes MO. Prospective, randomized, multicenter study of cervical arthroplasty: 269 patients from the Kineflex|C artificial disc investigational device exemption study with a minimum 2-year follow-up: clinical article. *J Neurosurg Spine* 2011; 15(4):348–58. [Crossref](#)
20. Bartels RH, Donk R, Verbeek AL. No justification for cervical disk prostheses in clinical practice: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Neurosurgery* 2010; 66(6):1153–60. [Crossref](#)
21. Maldonado CV, Paz RD, Martin CB. Adjacent-level degeneration after cervical disc arthroplasty versus fusion. *Eur Spine J* 2011;20 Suppl 3:403–7. [Crossref](#)
22. Blumenthal SL, Ohnmeiss DD, Guyer RD, Zigler JE. Reoperations in cervical total disc replacement compared with anterior cervical fusion: results compiled from multiple prospective food and drug administration investigational device exemption trials conducted at a single site. *Spine (Phila Pa 1976)* 2013; 38(14):1177–82. [Crossref](#)

23. Matsumoto M, Nojiri K, Chiba K, Toyama Y, Fukui Y, Kamata M. Open-door laminoplasty for cervical myelopathy resulting from adjacent-segment disease in patients with previous anterior cervical decompression and fusion. *Spine (Phila Pa 1976)* 2006;31(12):1332-7. [Crossref](#)
24. Shimer AL, Hohl JB, Hilibrand AS. Management of adjacent segment disease associated with prior cervical fusion. In: Benzel EC, editor. *The Cervical Spine*, 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2012. p.1075-83.
25. Gause PR, Davis RA, Smith PN, Lee JY, Kang JD. Success of junctional anterior cervical discectomy and fusion. *Spine J* 2008;(8):723-8.
26. Sekhon LH, Sears W, Duggal N. Cervical arthroplasty after previous surgery: results of treating 24 discs in 15 patients. *J Neurosurg Spine* 2005;3(5):335-41. [Crossref](#)
27. Phillips FM, Allen TR, Regan JJ, Albert TJ, Cappuccino A, Devine JG, Ahrens JE, Hipp JA, McAfee PC. Cervical disc replacement in patients with and without previous adjacent level fusion surgery: a prospective study. *Spine (Phila Pa 1976)* 2009;34(6):556-65. [Crossref](#)