

## BÖLÜM 58

# PSÖDOARTROZ



*Mustafa ÇUKURLU<sup>1</sup>*

### GİRİŞ

Spinal cerrahide en çok yapılan işlemlerden biri olan füzyon tanım olarak iki vertebra arasında kemiksel köprü oluşturmak ve bunun sonucunda kaynama elde ederek hareketi ortadan kaldırmaktır. Modern tekniklerle yapılan enstrümantasyonlu füzyon; enfeksiyon, tümör, dejeneratif disk hastalıkları, kifoz ve skolyoz gibi deformiteler, spondilolistezis, maligniteler, travma ve ağırlı faset sendromları gibi hastalıklardan kaynaklanan semptomatik spinal instabilite durumlarında yaygın olarak kullanılmaktadır (1).

İdeal füzyon elde etmek için bazı kurallar akılda tutulmalıdır. Füzyon yatağının uygun hazırlanması, yeterli greft kullanımı, uygun implant seçimi gibi cerraha bağımlı faktörlere ek olarak sigara, enfeksiyon, metabolik hastalıklar gibi hasta nedenli faktörler de göz ardı edilmemelidir (2).

Füzyon işlemi açık veya minimal invaziv yöntemlerle yapılmaktadır. Minimal invaziv tekniklerin endikasyonları açık cerrahi teknik ile aynıdır. Minimal invaziv cerrahi teknikte kısa cerrahi süresi, azalmış kanama miktarı, daha az yumuşak doku hasarı ve kısa hastanede kalış süresi gibi avantajları bulunmaktadır.

Füzyon cerrahisi ilk olarak 1911 yılında vertebra tüberkülozunda Hibbs ve Albee tarafından

kullanılmıştır(3,4). Siyatalji ve lumbalji tedavisinde ilk defa Chandler tarafından kullanılmış ve Barr tarafından disk herniasyonlarında füzyon uygulandığı görülmüştür (5). 1940 yıllarında lomber diskektomi ve artrodez tekniklerinin beraber kullanılmasıyla dekatlar boyunca gelişmiş ve yaygınlaşmıştır. Özellikle lomber omurga stabilizasyonunda posterolateral füzyon, anterior lomber interbody füzyon (ALIF), posterior lomber interbody füzyon (PLIF), transforaminal lomber interbody füzyon (TLIF) gibi teknikler ve füzyon oranlarını artırmak için fiksasyon implantları, allogreftler, bone morfojenik proteinler ve füzyon kafesleri gibi rijit greft taşıyıcılar geliştirilmiştir.

Omurga cerrahisinde en önemli komplikasyonlardan biri psödoartrozdur. Psödoartroz, iki komşu vertebra arasında cerrahiden 1 yıl sonra tespit edilen başarısız füzyon olarak tanımlanabilir. Pedikül vida sistemleri, kilitli servikal plaklar, gelişen osteobiyoloji ve cerrahi teknikler füzyon başarısını artırmasına rağmen psödoartroz önemli bir sorun olmaya devam etmektedir.

162 makale ve 17,000 hastanın sistematik derlemesinin yapıldığı bir çalışmada, spinal deformite cerrahisinde psödoartroz oranı % 1,4 olarak bulundu (6). Anterior servikal diskektomi ve füzyon cerrahisinin yapıldığı bir meta-analizde bu oran % 2,6, yetişkin skolyoz cerrahisinin

<sup>1</sup> Uzman Doktor, SBÜ Adıyaman Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, mustcukurlu@gmail.com

Psödoartroz cerrahisinde birden çok çalışmada saptanan ortak bulgular, başarılı revizyon füzyon oranlarının iyi olduğu fakat fonksiyonel sonuçların radyolojik bulgularla uyumsuz olmasıdır (46,47). Bununla birlikte, çok sayıda seride revizyon cerrahisinden sonra başarılı füzyon elde edilen hasta gruplarında, füzyon elde edilemeyen hasta gruplarından daha fazla tatmin edici sonuçlar elde edilmiştir (48,49).

Psödoartroz cerrahisi sonrası başarısızlık nedenleri arasında işçi tazminatı, preoperatif nörolojik defisit varlığı, sigara ve narkotik kullanımı bulunur. Kronik bel ve sırt ağrısı olan hastaları tedavi etmenin zorluğu, geçirilmiş cerrahinin sonraki revizyon ameliyatlarının başarısını azalttığı ve radyolojik olarak başarılı füzyona rağmen kötü fonksiyonel sonuç, literatürdeki birçok çalışmada vurgulanmıştır. Gertzbein ve arkadaşları, psödoartroz cerrahisi uygulanan 25 hastayı retrospektif ele aldıkları bir çalışmada, %100 füzyon elde edilmesine rağmen %52'si önemli derecede ağrı kesici ve % 41'i hala narkotik ilaç kullanmaktaydı. Bu hasta grubundan % 53'ü işe dönmüştür. % 67'si daha önce birden fazla omurga cerrahisi geçirmiş ve % 20'si ağır sigara içicisiydi (50).

## SONUÇ

Omurga cerrahisi sonrası görülen psödoartrozun tanı ve tedavisi gelişmiş cerrahi teknikler ve teknolojiye rağmen hala zordur. Tanı, klinik ve radyolojik görüntülemeyle konur. Başarılı füzyon oranını enstrümantasyonun tipi, füzyon materyali ve cerrahi teknik belirler. Psödoartroz tanısı konulmuşsa, semptomların kaynağının psödoartroz olduğunu belirlemek önemlidir. Semptomatik psödoartrozlu birçok hasta olduğu gibi, tam solid füzyon elde edilmiş olmasına rağmen kalıcı bel ağrısı olan birçok hasta bulunmaktadır. Bu durum cerrahi zor bir tanı ikilemine sokabilir. Revizyon cerrahisi planlanmadan önce psödoartroz dışındaki ağrı yapacak durumlar ekarte edilmeli ve konservatif tedaviler denenmelidir. Konservatif tedavinin başarısız olduğu spinal instabilitesi olan ve semptomatik psödoartrozlu hastalarda cerrahi tedavi düşünülmelidir.

Seçilen tedavi hastanın hem radyografik bulgularına hem de semptomlarına dayanmalıdır. İlk cerrahide kullanılandan farklı bir cerrahi yaklaşım, ek enstrümanlar, kemik grefti veya osteobiyojoloji kullanımı gerekebilir.

Revizyon cerrahisinde solid füzyonu elde etmek, tüm hastalarda iyi fonksiyonel skorla sonuçlanmayabilir. Başarısız ilk cerrahinin nedenlerini tam olarak saptayamama nedenleri arasında patolojinin multifaktöryel olması, hastanın psikososyal etkenleri, görüntüleme sistemlerindeki yetersizlikler ve artefaktlar sayılır. Risk faktörleri arasında sigara, enfeksiyon ve metabolik patolojiler de bulunur. Literatüre baktığımızda yayınlarda, lokal kemik grefti, allogreft ve DBM ile doldurulmuş kafeslerin kullanımının iliak kanattan greft kullanımından daha yüksek füzyon oranına sahip olduğu ve plaklamanın füzyon oranlarını artırdığı görülmektedir.

Sonuç olarak, psödoartroz tedavisinin ana hedefleri, hastaların günlük yaşam aktivitelerine uygun bir şekilde dönmesini sağlamak için semptomları hafifletmek ve spinal stabiliteyi sağlamaktır.

Anahtar Kelimeler: Spinal füzyon, psödoartroz, bone morfojenik proteinler, allogreftler, spinal instabilite, demineralize kemik matriksleri, posterior enstrümantasyon, dinamik radyografi, interbody kafes, cerrahi eksplorasyon, posterolateral füzyon, anterior lomber interbody füzyon, posterior lomber interbody füzyon, transforaminal lomber interbody füzyon

## KAYNAKÇA

1. Simmons ED. Surgical treatment of patients with lumbar spinal stenosis with associated scoliosis. Clin. Orthop. Relat. Res., no. 384, pp. 45-53. 2001. doi: 10.1097/00003086-200103000-00007.
2. Çakır CÖ, Çaylı S. Komplikeşyonlara Genel Bakış. Türk Nöroşirürji Derg. vol. 23, no. 2, pp. 114-120, 2013.
3. Hibbs RA. An operation for progressive spinal deformities: a preliminary report of three cases from the service of the orthopaedic hospital. 1911. Clin Orthop Relat Res. 2007 Jul;460:17-20. doi: 10.1097/BLO.0b013e3180686b30.
4. Albee FH. Transplantation of a portion of the tibia into the spine for Pott's disease: a preliminary report 1911. Clin. Orthop. Relat. Res., vol. 460, pp. 14-16, Jul. 2007,

- doi: 10.1097/BLO.0b013e3180686a0f.
5. Barr JS. Ruptured intervertebral disc and sciatic pain. *J Bone Joint Surg Am.* 1947 Apr;29(2):429-37.
  6. How NE, Street JT, Dvorak MF. Pseudarthrosis in adult and pediatric spinal deformity surgery: a systematic review of the literature and meta-analysis of incidence, characteristics, and risk factors. *Neurosurg Rev.* 2019 Jun;42(2):319-336. doi: 10.1007/s10143-018-0951-3.
  7. Caputy AJ, Luessenhop AJ. Long-term evaluation of decompressive surgery for degenerative lumbar stenosis. *J Neurosurg.* 1992 Nov;77(5):669-76. doi: 10.3171/jns.1992.77.5.0669.
  8. Yadla S, Maltenfort MG, Ratliff JK, et al. Adult scoliosis surgery outcomes: A systematic review. *Neurosurg. Focus.* vol. 28, no. 3, pp. 1-7. Mar. 2010. doi: 10.3171/2009.12.FOCUS09254.
  9. Lee YP, Farhan SA, Musa A, et al. Pseudarthrosis in Spine Surgery. *Contemp. Spine Surg.*, vol. 20, no. 8, pp. 1-7. 2019. doi: 10.1097/01.css.0000576664.27465.d4.
  10. L. Spine (2020). Pseudarthrosis – Diagnosis and Management. (08.12.2020 tarihinde <https://www.wheelsonline.com/issls/section-18-chapter-4-pseudarthrosis-diagnosis-and-management/> adresinden ulaşılmıştır).
  11. Huang RC, Girardi FP, Lim MR. Advantages and disadvantages of nonfusion technology in spine surgery. *Orthop Clin North Am.* 2005 Jul;36(3):263-9. doi: 10.1016/j.ocl.2005.02.006.
  12. Brown CW, Orme TJ, Richardson HD. The rate of pseudarthrosis (surgical nonunion) in patients who are smokers and patients who are nonsmokers: a comparison study. *Spine (Phila Pa 1976).* 1986 Nov;11(9):942-3. doi: 10.1097/00007632-198611000-00015.
  13. Heggenes MH, Esses SI, Mody DR. A histologic study of lumbar pseudarthrosis. *Spine (Phila. Pa. 1976).*, vol. 18, no. 8, pp. 1016-1020, 1993. doi: 10.1097/00007632-199306150-00011.
  14. Fischgrund JS, Mackay M, Herkowitz HN, et al. 1997 Volvo Award winner in clinical studies. Degenerative lumbar spondylolisthesis with spinal stenosis: a prospective, randomized study comparing decompressive laminectomy and arthrodesis with and without spinal instrumentation. *Spine (Phila Pa 1976).* 1997 Dec 15;22(24):2807-12. doi: 10.1097/00007632-199712150-00003.
  15. Zdeblick TA. A prospective, randomized study of lumbar fusion. Preliminary results. *Spine (Phila Pa 1976).* 1993 Jun 15;18(8):983-91. doi: 10.1097/00007632-199306150-00006.
  16. Kornblum MB, Fischgrund JS, Herkowitz HN, et al. Degenerative lumbar spondylolisthesis with spinal stenosis: a prospective long-term study comparing fusion and pseudarthrosis. *Spine (Phila Pa 1976).* 2004 Apr 1;29(7):726-33; discussion 733-4. doi: 10.1097/01.brs.0000119398.22620.92.
  17. Lee C, Dorcil J, Radomisl TE. Nonunion of the spine: a review. *Clin Orthop Relat Res.* 2004 Feb;(419):71-5. doi: 10.1097/00003086-200402000-00012.
  18. Lee YP, Sclafani J, Garfin SR. Lumbar pseudarthrosis: Diagnosis and treatment. *Semin. Spine Surg.*, vol. 23, no. 4, pp. 275-281, Dec. 2011. doi: 10.1053/j.semss.2011.05.009.
  19. Dawson EG, Clader TJ, Bassett LW. A comparison of different methods used to diagnose pseudarthrosis following posterior spinal fusion for scoliosis. *J Bone Joint Surg Am.* 1985 Oct;67(8):1153-9.
  20. Bono CM, Bawa M, White KK, et al. Residual motion on flexion-extension radiographs after simulated lumbar arthrodesis in human cadavers. *J Spinal Disord Tech.* 2008 Jul;21(5):364-71. doi: 10.1097/BSD.0b013e31814cf6a2.
  21. Santos ER, Goss DG, Morcom RK, et al. Radiologic assessment of interbody fusion using carbon fiber cages. *Spine (Phila Pa 1976).* 2003 May 15;28(10):997-1001. doi: 10.1097/01.BRS.0000061988.93175.74.
  22. Mardjetko SM, Connolly PJ, Shott S. Degenerative lumbar spondylolisthesis. A meta-analysis of literature 1970-1993. *Spine (Phila Pa 1976).* 1994 Oct 15;19(20 Suppl):2256S-2265S.
  23. Buchowski JM, Liu G, Bunmaprasert T, et al. Anterior cervical fusion assessment: surgical exploration versus radiographic evaluation. *Spine (Phila Pa 1976).* 2008 May 15;33(11):1185-91. doi: 10.1097/BRS.0b013e318171927c.
  24. Burkus JK, Foley K, Haid RW, et al. Surgical Interbody Research Group--radiographic assessment of interbody fusion devices: fusion criteria for anterior lumbar interbody surgery. *Neurosurg Focus.* 2001 Apr 15;10(4):E11. doi: 10.3171/foc.2001.10.4.12.
  25. Carreon LY, Glassman SD, Schwender JD, et al. Reliability and accuracy of fine-cut computed tomography scans to determine the status of anterior interbody fusions with metallic cages. *Spine J.* 2008 Nov-Dec;8(6):998-1002. doi: 10.1016/j.spinee.2007.12.004.
  26. Jacobson JA, Starok M, Pathria MN, et al. Pseudarthrosis: US evaluation after posterolateral spinal fusion: work in progress. *Radiology.* 1997 Sep;204(3):853-8. doi: 10.1148/radiology.204.3.9280271.
  27. McMaster MJ, Merrick MV. The scintigraphic assessment of the scoliotic spine after fusion. *J Bone Joint Surg Br.* 1980 Feb;62-B(1):65-72. doi: 10.1302/0301-620X.62B1.7351437.
  28. Rager O, Schaller K, Payer M, et al. SPECT/CT in differentiation of pseudarthrosis from other causes of back pain in lumbar spinal fusion: report on 10 consecutive cases. *Clin Nucl Med.* 2012 Apr;37(4):339-43. doi: 10.1097/RLU.0b013e318239248b.
  29. Bridwell KH, Sedgewick TA, O'Brien MF, et al. The role of fusion and instrumentation in the treatment of degenerative spondylolisthesis with spinal stenosis. *J Spinal Disord.* 1993 Dec;6(6):461-72. doi: 10.1097/00002517-199306060-00001.
  30. Phillips FM, Carlson G, Emery SE, et al. Anterior cervical pseudarthrosis. Natural history and treatment. *Spine (Phila Pa 1976).* 1997 Jul 15;22(14):1585-9. doi: 10.1097/00007632-199707150-00012.
  31. Carreon L, Glassman SD, Campbell MJ. Treatment

- of anterior cervical pseudoarthrosis: posterior fusion versus anterior revision. *Spine J*. 2006 Mar-Apr;6(2):154-6. doi: 10.1016/j.spinee.2005.07.003.
32. Kuhns CA, Geck MJ, Wang JC, et al. An outcomes analysis of the treatment of cervical pseudoarthrosis with posterior fusion. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005 Nov 1;30(21):2424-9. doi: 10.1097/01.brs.0000184314.26543.7d.
  33. Berven S, Kao H, Deviren V, et al. Treatment of thoracic pseudoarthrosis in the adult: is combined surgery necessary? *Clin Orthop Relat Res*. 2003 Jun;(411):25-31. doi: 10.1097/01.blo.0000068183.83581.48.
  34. Yang Y, Yan X, Li W, et al. Long-Term Clinical Outcomes and Pain Assessment after Posterior Lumbar Interbody Fusion for Recurrent Lumbar Disc Herniation. *Orthop Surg*. 2020 Jun;12(3):907-916. doi: 10.1111/os.12706.
  35. Christensen FB, Hansen ES, Eiskjaer SP, et al. Circumferential lumbar spinal fusion with Brantigan cage versus posterolateral fusion with titanium Cotrel-Dubousset instrumentation: a prospective, randomized clinical study of 146 patients. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2002 Dec 1;27(23):2674-83. doi: 10.1097/00007632-200212010-00006.
  36. Bono CM, Lee CK. Critical analysis of trends in fusion for degenerative disc disease over the past 20 years: influence of technique on fusion rate and clinical outcome. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2004 Feb 15;29(4):455-63; discussion Z5. doi: 10.1097/01.brs.0000090825.94611.28.
  37. Kim YJ, Bridwell KH, Lenke LG, et al. Pseudoarthrosis in long adult spinal deformity instrumentation and fusion to the sacrum: prevalence and risk factor analysis of 144 cases. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2006 Sep 15;31(20):2329-36. doi: 10.1097/01.brs.0000238968.82799.d9.
  38. Smith JA, Deviren V, Berven S, et al. Does instrumented anterior scoliosis surgery lead to kyphosis, pseudoarthrosis, or inadequate correction in adults? *Spine (Phila Pa 1976)*. 2002 Mar 1;27(5):529-34. doi: 10.1097/00007632-200203010-00014.
  39. Cohen DB, Chotivichit A, Fujita T, et al. Pseudoarthrosis repair. Autogenous iliac crest versus femoral ring allograft. *Clin Orthop Relat Res*. 2000 Feb;(371):46-55.
  40. Cammisa FP Jr, Lowery G, Garfin SR, et al. Two-year fusion rate equivalency between Grafton DBM gel and autograft in posterolateral spine fusion: a prospective controlled trial employing a side-by-side comparison in the same patient. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2004 Mar 15;29(6):660-6. doi: 10.1097/01.brs.0000116588.17129.b9.
  41. Vaccaro AR, Stubbs HA, Block JE. Demineralized bone matrix composite grafting for posterolateral spinal fusion. *Orthopedics*. 2007 Jul;30(7):567-70. doi: 10.3928/01477447-20070701-06.
  42. Vaccaro AR, Anderson DG, Patel T, et al. Comparison of OP-1 Putty (rhBMP-7) to iliac crest autograft for posterolateral lumbar arthrodesis: a minimum 2-year follow-up pilot study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005 Dec 15;30(24):2709-16. doi: 10.1097/01.brs.0000190812.08447.ba.
  43. Toktaş ZO, Konya D, Özgen S. Omurga Cerrahisinde Greft Kullanımına Genel Bakış. *Sinir Sistemi Cerrahisi Derg* 2(3):131-137, 2009.
  44. Dimar JR, Glassman SD, Burkus KJ, et al. Clinical outcomes and fusion success at 2 years of single-level instrumented posterolateral fusions with recombinant human bone morphogenetic protein-2/compression resistant matrix versus iliac crest bone graft. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2006 Oct 15;31(22):2534-9; discussion 2540. doi: 10.1097/01.brs.0000240715.78657.81.
  45. Vaidya R, Carp J, Sethi A, et al. Complications of anterior cervical discectomy and fusion using recombinant human bone morphogenetic protein-2. *Eur Spine J*. 2007 Aug;16(8):1257-65. doi: 10.1007/s00586-007-0351-9.
  46. Kozak JA, O'Brien JP. Simultaneous combined anterior and posterior fusion. An independent analysis of a treatment for the disabled low-back pain patient. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1990 Apr;15(4):322-8. doi: 10.1097/00007632-199004000-00014.
  47. Albert TJ, Pinto M, Denis F. Management of symptomatic lumbar pseudoarthrosis with anteroposterior fusion. A functional and radiographic outcome study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2000 Jan;25(1):123-9; discussion 130. doi: 10.1097/00007632-200001010-00021.
  48. Kim SS, Michelsen CB. Revision surgery for failed back surgery syndrome. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1992 Aug;17(8):957-60. doi: 10.1097/00007632-199208000-00015.
  49. Lauer WC, Bradford DS, Ogilvie JW, et al. Results of lumbar pseudoarthrosis repair. *J Spinal Disord*. 1992 Jun;5(2):149-57. doi: 10.1097/00002517-199206000-00001.
  50. Gertzbein SD, Hollopeter MR, Hall S. Pseudoarthrosis of the lumbar spine. Outcome after circumferential fusion. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1998 Nov 1;23(21):2352-6; discussion 2356-7. doi: 10.1097/00007632-199811010-00021.