

Bölüm 11

ANKİLOZAN SPONDİLİTTE TEDAVİ VE EGZERSİZ

Canan Gülbin ESKİYECEK¹
Askeri TÜRKEN²

ÖZET

Tanıyı homojenleştirmek amacıyla diğer birçok hastalıklarda olduğu gibi kronik bir hastalık olan Ankilozan Spondilit (AS) içinde sınıflama ve tanı kriterleri oluşturulmuştur. Genetik biliminin gelişmesiyle; AS %90 herediter kaynaklı ve AS gelişiminde HLA-B27'nin alt tiplerinin birlikte tespit edilmesi HL-B27'nin CD4+ ve T-hücreline hücre sunumu durumuyla genetiksel olduğu ve halen genetiksel dışı nedenler etyopatogeneze rol aldığı düşünülmektedir. Epidemiyolojik çalışmalar olmakla beraber her zaman sınıflama kriterleri tanı kriterlerinden daha yüksek spesifiteye sahiptir. AS, özellikle sakroiliak ve vertebrayla ilgili olan ve nedeni tam olarak bilinmeyen kronik, inflamatuvar süreçli romatizmal bir hastalıktır. İlk bulgu sıklıkla erken yaşta başlayan mevcut tedavilere yeterli cevap vermemekle birlikte, tedavi öncesine göre Non-Steroid Anti-İnflamatuvar İlaçlara (NSAİİ) iyi yanıt veren inflamatuvar yapıda bel ağrısıdır. Kronik bir hastalık olarak omurgada yaptığı tutulumdan dolayı ciddi fonksiyonel bozulmalara sebep olabilmektedir. AS'de hastaların yaşam kalitesini arttırmak için birtakım tedavi yöntemleri kullanılmaktadır. Farmakolojik ve non-farmakolojik tedavi seçenekler bu yöntemlerden bazılarıdır. AS'li hastalarda medikal tedavi kadar düzenli egzersiz programlarının hazırlanıp uygulanması da son derece önemli bir yere sahiptir. Hastalara tedavi amaçlı bir takım egzersiz eğitimi verilerek mobilitayı, kuvveti ve dayanıklılığı arttırmaya yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Ayrıca egzersiz ile hastaların kas-iskelet bölgesinde oluşabilecek hasarların önlenmesi ve psikolojik etmenlerden faydalandırılması hedeflenmektedir. Ancak AS tedavisi üzerinde egzersizin bu kadar etkinliği ve etkisi varken reçeteleme bazında göz ardı edildiği görülmüştür. Bununla birlikte, AS'de son yıllarda yeni teknolojilerin sağlık alanında kullanıma girmesi, erken dönemde tanı konulabilmesine imkân sağlamıştır. Bu gelişmeyle daha doğru tedavi yöntemi kullanılarak morbidite-mortalitede azalmayla berabe-

1 Doç. Dr., Mardin Artuklu Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, egulbineskiyecek@gmail.com

2 FTR Uzmanı, Diyarbakır Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gazi Yaşargil Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Bölümü, askeriturken@hotmail.com

beraberinde psikolojik komponentler eklenebilir. Bu derlemede hastaya yaygın olarak medikal tedavinin verilmesine ve egzersiz hastalık üzerindeki etkinliği her kaynakta belirtilmesine rağmen egzersiz önemine dikkat çekerek göz ardı edilen egzersizin etkin reçetelendirilmesini amaçlamaktı. Dolayısıyla bu noktada AS gibi kronik hastalığın etkin tedavisinde yeri olan tüm ekibin konsey anlayışıyla yaklaşım göstermekle başarı sağlanmış olur. AS'nin egzersiz programlarına uzun süreli uyum sağlayabilmesi için alt gruplara yönelik özel egzersiz programlarının geliştirilmesi, egzersizi etkin kılmak amacıyla hazırlanacak olan kılavuzların yaygınlaştırılması ve uygulanması gerekmektedir.

AS dönem dönem aktifleşmesi iltihaplı ve sert omurgadan yapısal hasar riski yarattığından hastalar, futbol, dövüş sporları, uzun mesafe koşuları gibi yüksek performans gerektiren spor etkinliklerinden kaçınılması konusunda bilgilendirilmeli, ayrıca özellikle dengeyi ileri düzeyde bozan faaliyetlerin düşme riskini artırdığından bu konuda da eğitimler verilmelidir. Nihayetinde bu gibi kronik hastalıklarda egzersizin hafif ve orta düzeyde etkinliği olmakla birlikte maksimum düzeyde fayda beklenmemeli ve ilaçla kombine edildiğinde hasta yaşamında rahatlama sağladığı göz önünde bulundurulmalıdır.

AS'de son yıllarda yeni teknolojilerin gelişmesi sayesinde erken tanı koyulabilirken, doğru ve etkin tedaviyle morbidite-mortalitede azalma beraberinde yaşam kalitesinde iyileşme sağlanmış ve sosyo-ekonomik kayıplar oluşmasına engel olunmuştur. Ayrıca tedavide ortaya çıkan yetersiz kanıtlar nedeniyle tedavi modifikasyonları devam etmektedir. Ancak tüm bu yeni tedavilere rağmen istenen başarı seviyesine ulaşılmadığından bu konuda daha fazla bilimsel çalışmalara ihtiyaç duyulduğu söylenebilir.

KAYNAKÇA

1. Martins NA, Furtado GE, Campos MJ, et al. Exercise and ankylosing spondylitis with New York modified criteria: a systematic review of controlled trials with meta-analysis. *Acta Reumatológica Portuguesa*, 2014; 39 (4), 298-308.
2. Golder V, Schachna L. Ankylosing spondylitis: an update. *Aust Fam Physician*, 2013; 42 (11), 780-4.
3. Er, G. (2016). Ankilozan spondilitilerde kinezyofobi, fonksiyonel kapasite ve solunum fonksiyonlarının incelenmesi: karşılaştırmalı çalışma. Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsüne Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dalında Yüksek Lisans Tezi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Kuzey Kıbrıs.
4. Khan MA. Update on spondyloarthropathies. *Ann intern Med*, 2002; 136 (12), 896-907. Doi: 10.7326/0003-4819-136-12-200206180-00011
5. Braun J, Sieper J. Ankylosing Spondylitis. *Lancet*, 2007; 369 (9570), 1379-1390. Doi: 10.1016/S0140-6736(07)60635-7
6. Carbone LD, Cooper C, Michet CJ, et al. Ankylosing spondylitis in Rochester. Minesota 1935-1989. Is the epidemiology changing? *Arthritis Rheum*, 1992; 35 (12), 1476-1482. Doi: 10.1002/art.1780351211

7. Öztürk, M. A., Kalyoncu, U., Çalışır, C. (2011). Spondiloartropatiler. Kaşifoğlu, T., Korkmaz, C. (Ed.), *Romatoloji Atlası* içinde (s. 75). İstanbul.
8. Silman, A., Hoberg, M. C. (2001). Ankylosing spondylitis and spondyloarthropathies. *Epidemiology of the rheumatic diseases*. New York: Oxford University press.
9. Dean LE, Jones GT, MacDonald AG, et al. Global Prevalence of Ankylosing Spondylitis. *Rheumatology*, 2014; 53 (4), 650-657. Doi: 10.1093/rheumatology/ket387
10. Bakland G, Nossent HC. Epidemiology of spondyloarthritis: a review. *Current rheumatology reports*, 2013; 15 (9), 351. Doi: 10.1007/s11926-013-0351-1
11. Onen F, Solmaz D, Çetin P, et al. Prevalence of inflammatory back pain and axial spondyloarthritis among university employees in Izmir, Turkey. *J Rheumatol*, 2015; 42 (9), 1647-1651.
12. Gündüz OH, Erdal A. Ankilozan spondilitte tanı ve klinik takip. *Türkiye Klinikleri JPM&R-Special Topics*, 2014; 7 (3), 16-27.
13. Fongen C, Halvorsen S, Dagfinrud H. High disease activity is related to low levels of physical activity in patients with ankylosing spondylitis. *Clinical Rheumatology*, 2013; 32 (12), 1719-1725. Doi: 10.1007/s10067-013-2320-5
14. Kınıklı, G. (2011). Romatoloji Kitabı: Spondiloartropatiler.
15. Sieper J, Braun J, Rudwaleit M, et al. Ankylosing spondylitis: an overview. *Ann Rheum Dis*, 2002; 61 (3), iii8–iii18. Doi: 10.1136/ard.61.suppl_3.iii8
16. Van Royen, B. J., Dijkmans, B. A. C. (2006). Ankylosing Spondylitis diagnosis and management. New York: Taylor & Francis Group.
17. Dakwar E, Reddy J, Vale FL, Uribe JS. A review of the pathogenesis of ankylosing spondylitis. *Neurosurg Focus*, 2008; 24 (1), E2. Doi: 10.3171/FOC/2008/24/1/E2
18. Lau CS, Burgos-Vargas R, Louthrenoo W, et al. Features of spondyloarthritis worldwide. *Rheum Dis Clin North Am*, 1998; 24 (4), 753-70.
19. Rahman P. Genetics of ankylosing spondylitis: an update. *Curr Rheumatol Rep*, 2007; 9 (5), 383-9. Doi: 10.1007/s11926-007-0061-7
20. Sieper J, Rudwaleit M, Khan MA, Braun J. Concepts and epidemiology of spondyloarthritis. *Best Pract Res Clin Rheumatol*, 2006; 20 (3), 401-17. Doi: 10.1016/j.berh.2006.02.001
21. Ebringer A. (2013). History of the origin of ankylosing spondylitis. In: *Ankylosing spondylitis and Klebsiella* (pp. 7-13). London: Springer.
22. Braun J, Pincus T. Mortality, course of disease and prognosis of patients with ankylosing spondylitis. *Clin Exp Rheumatol*, 2002; 20 (6 Suppl 28), S16-22.
23. Kabasakal, Y. (2003). Spondiloartritler. Doğanavşargil, E., Gümüşdiş, G. (Ed.), *Klinik Romatoloji El Kitabı* içinde (s. 501-539). İzmir: Güven Kitabevi.
24. Wolf, J. (2012). Clinical Features of Ankylosing Spondylitis. Clinical and Molecular Advances in Ankylosing Spondylitis. 5 th Dep. of Inner Medicine Wilhelminenspital Vienna Austria. Doi: 10.5772/29655
25. Rudwaleit M, Van der Heijde D, Khan MA, et al. How to diagnose axial spondyloarthritis early. *Ann Rheum Dis*, 2004; 63 (5), 535-543. Doi: 10.1136/ard.2003.011247
26. Rudwaleit M, Metter A, Listing J, et al. Inflammatory back pain in ankylosing spondylitis: a reassessment of the clinical history for application as classification and diagnostic criteria. *Arthritis Rheum*, 2006; 54 (2), 569-578. Doi: 10.1002/art.21619
27. Francois RJ, Braun J, Khan MA. Entheses and enthesitis: a histopatologic review and relevance to spondyloarthritides. *Curr Opin Rheumatol*, 2001; 13 (4), 255-264. Doi: 10.1097/00002281-200107000-00003
28. Ebringer A. The relationship between Klebsiella infection and ankylosing spondylitis. *Baillieres Clin Rheumatol*, 1989; 3 (2), 321-38. Doi: 10.1016/s0950-3579(89)80024-x
29. Gladman DD. Clinical Aspects of the Spondyloarthropathies. *Am J Med Sci*, 1998; 316 (4), 234-238. Doi: 10.1016/S0002-9629(15)40413-6
30. Nabokov AV, Shabunin MA, Smirnov AV. Renal involvement in ankylosing spondylitis. *Bechterew's disease Nephrol Dial Transplant*, 1996; 11, 1172-5.

31. Garg N, Van den Bosch F, Deodhar A. The concept of spondyloarthritis, Where are we now? *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*. 2014; 28 (5), 663-72. Doi: 10.1016/j.berh.2014.10.007.
32. Khan MA, Kushner I, Braun WE. Comparison of clinical features in HLA-B27 positive and negative patients with ankylosing spondylitis. *Arthritis Rheum*, 1977; 20, 909.
33. Khan, M. A. (1997). Ankylosing spondylitis. Klippel, J. H. (Ed.), *Primer on Rheumatic Diseases* (pp. 189-93). Atlanta: Arthritis Foundation.
34. Elewaut D, Matucci-Cerinic M. Treatment of ankylosing spondylitis and extra-articular manifestations in everyday rheumatology practice. *Rheumatology (Oxford, England)*, 2009; 48 (9), 1029-1035. Doi: 10.1093/rheumatology/kep146.
35. Maghraoui, M. Extra-articular manifestations of ankylosing spondylitis: Prevalence, characteristics and therapeutic implications. *European Journal of Internal Medicine*, 2011; 22 (6), 554-560. Doi: 10.1016/j.ejim.2011.06.006
36. Monnet D, Breban M, Hudry C, et al. Ophthalmic findings and frequency of extraocular manifestations in patients with HLA-B27 uveitis: a study of 175 cases. *Ophthalmology*, 2004; 11, 802-809.
37. Rudwaleit M, Baeten D. Ankylosing spondylitis and bowel disease. *Best Pract Res Clin Rheumatol*, 2006; 20 (3), 451-71
38. Stolwijk C, Van Tubergen A, Castillo-Ortiz JD, Boonen A. Prevalence of extra-articular manifestations in patients with ankylosing spondylitis: a systematic review and meta-analysis. *Ann Rheum Dis*, 2013; 74, 65-73. Doi: 10.1136/anrheumdis-2013-203582
39. Klingberg E, Sveälv BG, Täng MS, et al. Aortic regurgitation is common in ankylosing spondylitis: time for routine echocardiography evaluation? *The American Journal of Medicine*. 2015; 128 (11), 1244-1250. Doi: 10.1016/j.amjmed.2015.04.032
40. Bergfeldt L. HLA-B27-associated cardiac disease. *Ann intern Med*, 1997; 127 (8 Pt 1), 621-629. Doi: 10.7326/0003-4819-127-8_part_1-199710150-00007
41. Momeni M, Taylor N, Tehrani M. Cardiopulmonary manifestations of ankylosing spondylitis. *International Journal of Rheumatology*, 2011; 728471. Doi: 10.1155/2011/728471
42. Mercieca C, Van der Horst-Bruinsma IE, Borg AA. Pulmonary, renal and neurological comorbidities in patients with ankylosing spondylitis; implications for clinical practice. *Current Rheumatology Reports*, 2014; 16 (8), 434. Doi: 10.1007/s11926-014-0434-7
43. Strobel ES, Fritschka E. Case report and review of the literature fatal pulmonary complication in ankylosing spondylitis. *Clin Rheumatol*, 1997; 16, 617-22.
44. Vilar MJ, Cury SE, Ferraz MB, et al. Renal abnormalities in ankylosing spondylitis. *Scand J Rheumatol*, 1997; 26, 19-23.
45. Ahn NU, Ahn UM, Nallamshetty L, et al. Cauda equine syndrome in ankylosing spondylitis (the CES-AS syndrome): meta-analysis of outcomes after medical and surgical treatments. *J Spinal Disord*, 2001; 14, 427-33.
46. Ghozlani I, Ghazi M, Noujjai A, et al. Prevalence and risk factors of osteoporosis and vertebral fractures in patients with ankylosing spondylitis. *Bon*, 2009; 44, 772-776.
47. Wendling D. Bone loss in ankylosing spondylitis: can we put the puzzle together? *J Rheumatol*, 2005; 32 (7), 1184-1185.
48. Broadhurst NA, Bond MJ. Pain provocation tests for the assessment of sacroiliac joint dysfunction. *J Spinal Disord*, 1998; 11, 341-345.
49. Van der Wurff P, Hagmeijer RH, Meyne W. Clinical tests of the sacroiliac joint. A systematic methodological review. Part 1: Reliability. *Man Ther*, 2000; 5, 30-6.
50. Goie The HS, Steven MM, Van der Linden SM, Cats A. Evaluation of diagnostic criteria for ankylosing spondylitis: a comparison of the Rome, New York and modified New York criteria in patients with a positive clinical history screening test for ankylosing spondylitis. *Br J Rheumatol*, 1985; 24, 242-249.

51. Van der Linden S, Valkenburg HA, Cats A. Evaluation of diagnostic criteria for ankylosing spondylitis. A proposal for modification of the New York criteria. *Arthritis & Rheumatology*, 1984; 27 (4), 361-368. Doi: 10.1002/art.1780270401.
52. Baraliakos X, Braun J. Spondyloarthritis. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 2011; 25, 825-842.
53. Van der Linden, S. M., Van der Heijde, D., Braun, J. (2005). Ankylosing Spondylitis. Harris, J. R. (Ed.), In: *Kelley's Text Book of Rheumatology* (7th Ed., pp. 1125-41). Philadelphia: Pennsylvania.
54. MacKay K, Mack C, Brophy S, Calin A. The Bath Ankylosing Spondylitis Radiology Index (BASRI): a new, validated approach to disease assessment. *Arthritis Rheum*, 1998; 41, 2263-70.
55. Liu X, Li YR, Hu LH, et al. High frequencies of HLA-B27 in Chinese patients with suspected of ankylosing spondylitis. *Rheumatol Int*, 2010; 30, 1305-1309.
56. Sieper J, Rudwaleit M, Baraliakos X, et al. The assessment of spondyloarthritis international society (ASAS) handbook: a guide to assess spondyloarthritis. *Ann Rheum Dis*, 2009; 68 (2), ii1-44. Doi: 10.1136/ard.2008.104018
57. Keat A. Ankylosing spondylitis. *Medicine*, 2010; 38 (4), 185-189.
58. Walker J. Ankylosing spondylitis. *Nursing Standard*, 2006; 20 (46), 48-52. Doi: 10.7748/ns2006.07.20.46.48.c4472
59. Sarı İ, Öztürk MA, Akkoç N. Treatment of ankylosing spondylitis. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 2015; 45 (2), 416-430. Doi:10.3906/sag-1401-79
60. Braun J, Van den Berg R, Baraliakos X, et al. 2010 update of the ASAS/EULAR recommendations for the management of ankylosing spondylitis. *Annals of The Rheumatic Diseases*, 2011; 70 (6), 896-904. Doi: 10.1136/ard.2011.151027
61. Uthman I, Noureldine MH, Arayssi T, et al. How to treat ankylosing spondylitis and non-radiographic axial spondyloarthritis. Key practical messages from the 2015 American College of Rheumatology recommendations. *Polskie Archiwum Medycyny Wewnętrznej*, 2016; 126 (4), 254-261. Doi: 10.20452/pamw.3337
62. Dougados M, Dijkmans B, Khan M, et al. Conventional treatments for ankylosing spondylitis. *Ann Rheum Dis*, 2002; 61 (3), 40-50.
63. Wendling D, Lukas C, Prati C, et al. 2018 update of French Society for Rheumatology (SFR) recommendations about the everyday management of patients with spondyloarthritis. *Joint Bone Spine*, 2018; 85 (3), 275-284. Doi: 10.1016/j.jbspin.2018.01.006
64. Can M, Aydın SZ, Niğdelioğlu A, et al. Conventional DMARD therapy (methotrexate-sulfasalazine) may decrease the requirement of biologics in routine practice of ankylosing spondylitis patients: a real-life experience. *Int J Rheum Dis*, 2012; 15, 526-530.
65. Arasil, T. (2000). Ankilozan spondilit. Beyazova, M., Gökçe-Kutsal, Y. (Ed.), *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon içinde* (s. 1577-91). Ankara: Güneş Kitapevi.
66. Chen J, Lin S, Liu C. Sulfasalazine for ankylosing spondylitis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2011; 27 (11), CD004800. Doi: 10.1002/14651858.CD004800.pub3
67. Ertenli I, Ozer S, Kiraz S, Apras SB, Akdoğan A, Karadag O, Calguneri M, Kalyoncu U. Infliximab, A TNF-alpha antagonist treatment in patients with ankylosing spondylitis: the impact on depression, anxiety and quality of life level. *Rheumatology International*, 2012; 32 (2), 323-330. Doi: 10.1007/s00296-010-1616-x
68. Giannotti E, Trainito S, Arioli G, et al. Effects of physical therapy for the management of patients with ankylosing spondylitis in the biological era. *Clinical Rheumatology*. 2014; 33 (9), 1217-1230. Doi: 10.1007/s10067-014- 2647-6
69. Vliet Vlieland TP, Li LC. Rehabilitation in rheumatoid arthritis and ankylosing spondylitis: differences and similarities. *Clinical and Experimental Rheumatology*, 2009; 27 (4 Suppl 55), S171-178.
70. Passalent LA. Physiotherapy for ankylosing spondylitis: evidence and application. *Current Opinions in Rheumatology*, 2011; 23, 142-147. Doi: 10.1097/BOR.0b013e328342273a

71. Kasapis C, Thompson PD. The effects of physical activity on serum c-reactive protein and inflammatory markers. *Journal of the American College of Cardiology*. 2005; 45 (10), 1563-1569. Doi: 10.1016/j.jacc.2004.12.077
72. Fernández-de-Las-Peñas C, Alonso-Blanco C, Morales-Cabezas M, et al. Two exercise interventions for the management of patients with ankylosing spondylitis: a randomized controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil*, 2005; 84 (6), 407-419. Doi: 10.1097/01.phm.0000163862.89217.fe
73. Silva EM, Andrade SC, Vilar MJ. Evaluation of the effects of global postural reeducation in patients with ankylosing spondylitis. *Rheumatol Int*, 2012; 32 (7), 2155-2163. Doi: 10.1007/s00296-011-1938-3
74. Teodori RM, Negri JR, Cruz MC, Marques AP. Global Postural Re-education: a literature review. *Rev Bras Fisioter*, 2011; 15 (3), 185-9.
75. Roşu MO, Ţopa, I, Chirieac R, Ancuta C. Effects of Pilates, McKenzie and Heckscher training on disease activity, spinal motility and pulmonary function in patients with ankylosing spondylitis: a randomized controlled trial. *Rheumatology International*, 2014; 34 (3), 367-72. Doi: 10.1007/s00296-013-2869-y
76. İnce G, Sarpel T. Ankilozan spondilit tedavisinde egzersizin önemi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2006; 4 (4), 155-161. Doi: 10.1501/Sporm_0000000068
77. Allerheiligen, W. B. (1994). Stretching and warm-up. Baechle, T. R. (Ed.), In: *Essentials of Strength Training and Conditioning* (pp. 289-313). Champaign, IL: Human Kinetics.
78. Mcnair PJ, Bombroski EW, Hewson DJ, Stanley SN. Stretching at the ankle joint: viscoelastic responses to holts and continuous passive motion, medicine and science in sports and exercise official. *Journal of The American College of Sports Medicine*, 2001; 3 (3), 354-358.
79. Froelicher, V. F., Myers, J. N. (2000). Effect of exercise on the heart and the prevention of coronary heart disease, exercise and the heart. (4th Ed). USA: W.B. Saunders Company.
80. Bindner, S. R. (2000). The exercise prescription. Johnson, R. (Ed.), In: *Sports Medicine in Primary Care* (p.48-54). USA: W.B. Saunders Company.
81. Karapolat H, Eyigor S, Zoghi M, et al. Are swimming or aerobic exercise better than conventional exercise in ankylosing spondylitis patients? A randomized controlled study. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 2009; 45 (4), 449-457.
82. Fisher LR, Cawley MI, Holgate ST. Relation between chest expansion, pulmonary function and exercise tolerance in patients with ankylosing spondylitis. *Ann Rheum Dis*, 1990; 49 (11), 921-925. Doi: 10.1136/ard.49.11.921
83. Cherniack, N. S., Altose, M. D., Homma, I. (1999). Rehabilitation of the patient with Respiratory Disease. (p. 138). USA: McGraw Hill Companies.
84. Dagfinrud H, Kvien TK, Hagen KB. Physiotherapy interventions for ankylosing spondylitis. *Cochrane Database Syst Rev*, 2008; 23 (1), CD002822. Doi: 10.1002/14651858.CD002822.pub3
85. Sweeney S, Gupta R, Taylor G, Calin A. Total hip arthroplasty in ankylosing spondylitis: outcome in 340 patients. *J Rheumatol*, 2001; 28 (8), 1862-1866.
86. Van Royen BJ, A De G. Lumbar osteotomy for correction of thoracolumbar kyphotic deformity in ankylosing spondylitis. A structured review of three methods of treatment. *Ann Rheum Dis*, 1999; 58 (7), 399-406. Doi: 10.1136/ard.58.7.399