

KRİSTAL ARTROPATİ REHABİLİTASYONU

44. BÖLÜM

İlkay KARABAY¹

Kristal kaynaklı artritler (KKA), monosodyum ürat (MSU) ve kalsiyum pirofosfat (CPP) kristallerinin eklemlerde oluşumu ve birikimi ile karakterize olan iki ana inflamatuvar artropatiyi, gut ve psödogoutu içerir. Bazik kalsiyum fosfat (BCP) kristalleri olarak adlandırılan üçüncü bir kristal türü, kalsifik periartrit, osteoartrit ve destrüktif artropatilerle ilişkilidir (1,2).

İnflamatuvar artritler, fiziki engellilik ve bağımsızlık kaybının ana nedenlerinden biridir, yaşam kalitesini olumsuz yönde etki ederler. İnflamatuvar artrit tedavi ve rehabilitasyonundaki hedefler; ağrı ve hastalık aktivitesini kontrol etmek, eklem hasarını önlemek, işlevi korumak ve yaşam kalitesini iyileştirmektir (3).

Gut

MSU kristallerinin dokularda birikmesine bağlı olarak gelişen, hiperürisemi ile ilişkili ve yetişkinleri etkileyen inflamatuvar artrittir (4).

İnsanlardaki en erken gut kanıtı, Mısır'da eski bir mummyda bulunmuştur (5). M.Ö. 5 yy'da Hipokrat gut hastalığını "kralların hastalığı" olarak tanımlarken ayak başparmağı bilek ve diz tutulumuyla "podogra" terminolojisinde kayıtlara geçmiştir. "Tofus" ilk defa 3. yy'da Galen tarafından ortaya konmuştur (6). Eklemlere damla damla

bir zehrin düştüğüne inanıldığı için latince anlamı "damla" olan "gut" ifadesi kullanılmıştır. Gutta sinovyal sıvıda bulunan kristallerin MSU monohidrat olduğu Mc Carty ve Hollander tarafından bulunmuştur (7).

Epidemiyoloji

Çeşitli ülkelerin güncel epidemiyolojik verileri incelendiğinde gut hastalığı dünyada % 2.7-6.7 arasında bulunmuş olup dünya çapında bir artış eğilimindedir. ABD'de National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) göre, gut ve hiperürisemi prevalansı 1960'lar ve 1990'lar arasında iki kattan fazla artmış ve 2007-2008 yılına kadar aynı şekilde artmaya devam etmiştir (8).

NHANES 2007-2016 kullanarak en son prevalans oranlarının incelendiği bir çalışmada 2015-2016'da gut prevalansı ABD'deki yetişkinlerde % 3.9 (9.2 milyon) kişi, erkeklerde % 5.2 (5.9 milyon) ve kadınlarda % 2.7 (3.3 milyon) tespit edilmiştir (4).

Risk faktörleri

Prospektif epidemiyolojik çalışmalardan elde edilen kanıtlar, hiperürisemi ve gut için risk faktörleri olarak; diyet (proteinden zengin diyet, fruktoz ve şekerli içecekler), obezite, metabolik

¹ Uzm. Dr., İlkay KARABAY, Gaziler Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi, ilkaykarabay@gmail.com

Tai Chi

İnflamatuvar atritli hastaların kas kuvvetinde ve EHA'sında bir azalma olduğu bu durumun hastaların ambulasyonunu etkilediği ve eklemlerinin daha da kötüleştiği bilinmektedir. Bu yüzden birçok hasta geleneksel Çin savaş sanatı olan tai chi denemektedir. Tai chi, diz bükük vaziyette çömelme pozisyonunda derin nefes alırken denge ve yavaş hareketlerle doğru duruşa odaklanır. Egzersiz ağırlık taşıdığı için kemik mineral yoğunluğunda artma sağlayabilir. Bir araştırmaya göre, özellikle ayak bileği ekleminde alt ekstremitelerde EHA'da artış olduğu gösterilmiştir ve eklemlerin artan esnekliğinin, çevre bağ dokusunu güçlendiren egzersize bağlanabileceği kaydedilmiştir (72).

Kinesiotaping

İnflamatuvar artropatilerde kinesiotaping'in kısa süreli ağrının giderilmesinde, EHA'nın artırılmasında ve kas gücünde etkili olduğu gösterilmiştir. MKF eklem tutulumu olan RA'lı hastalarda eklem yapılan kinesiotaping uygulamasının da ağrı azaltmada, EHA'da artma, ulnar deviasyonda azalma yaptığı gösterilmiştir (72,73).

Sanal Gerçeklik Terapisi

Son çalışmalar, hastaların rehabilitasyon uygulamalarına aktif katılımını artırmak için alternatif yöntemler araştırmıştır. Bazı çalışmalarda RA'lı hastalarda sanal gerçeklik terapisi ağrıyı azaltmada kısa süreli etkinliğinin iyi olduğu açıklanmıştır. Ayrıca, bir başka çalışmada rutin egzersizin, hastalardaki sanal gerçeklik uygulaması kullanılarak daha etkin bir şekilde gerçekleştirildiği bildirilmiştir. Daha yakın tarihli bir derleme makalesinde, akıllı telefon uygulamalarının romatizmal hastalığı olan hastalarda kendi kendine yönetim uygulaması üzerinde olumlu etkisi olabileceği sonucuna varılmıştır. Bu nedenle, romatizmal hastalığı olan hastalarda web tabanlı ve mobil sağlık müdahaleleri, rehabilitasyon uygulamalarına daha fazla uyum göstermeye katkıda bulunabilir (74-77).

Sonuç

Sonuç olarak, kas-iskelet sistemi tutulumu olan inflamatuvar artritli hastalarda günlük yaşam aktiviteleri kısıtlanır. Semptomları azaltmak ve fonksiyonel durumlarıyla ilgili eksiklikleri mümkün olduğunca gidermeye çalışmak rehabilitasyon yaklaşımlarının temel hedefidir. Medikal tedaviye ek olarak rehabilitasyon yöntemlerinin kullanıldığı çalışmalarda tedavi başarısının arttığını gösteren çalışmalar vardır (41). Bu kapsamda hastaların ayrıntılı fiziksel muayeneleri yapıp FTR uygulamalarına mümkün olan en erken dönemde başlanmalıdır. Rehabilitasyon, bir hastalığın ilerlemesi üzerinde her zaman doğrudan bir etkiye sahip olmayabilir ama hastaların deformiteleri ve fiziksel eksikliklerini en aza indirerek yaşam kalitesini iyileştirir (55).

KAYNAKLAR

1. Oliviero F, Bindoli S, Scanu A, et al. Autoinflammatory Mechanisms in Crystal-Induced Arthritis. *Front Med.* 2020; 7: 166. doi: 10.3389/fmed.2020.00166.
2. Punzi L, Scanu A, Ramonda R, et al. Gout as autoinflammatory disease: new mechanisms for more appropriated treatment targets. *Autoimmun Rev.* 2012;12:66-71. doi: 10.1016/j.autrev.2012.07.024
3. Shih V C, Kamen L B, Robert J, Kaplan R J et al. Rehabilitation of Orthopedic and Rheumatologic Disorders. 4. Rheumatoid Arthritis and Calcium Pyrophosphate Deposition Disease *Arch Phys Med Rehabil.* 2005;86(3):61-68.doi: 10.1016/j.apmr.2004.12.011.
4. Chen-Xu M, Yokose C, Rai S K. Contemporary prevalence of gout and hyperuricemia in the United States and decadal trends: the National Health and Nutrition Examination Survey 2007–2016. *Arthritis Rheumatol.* 2019; 71:991-999. doi: 10.1002/art.40807.
5. Hyon K Choi. (2019) Epidemiology and classification of gout. Mark.C Hochberg, Josef S. Smolen, Ellen M. Gravallese, Michael E Weinblatt, Alan J Silman, Michael H Weisman(Eds) *Rheumatology.* (7th ed., pp. 1591-1597). Philadelphia. Elsevier, inc
6. Copeman WSC. (1964) *A Short History of the Gout and the Rheumatic Diseases.* Los Angeles, CA: University of California Press;
7. Nuki G, Simkin PA. A concise history of gout and hyperuricemia and their treatment. *Arthritis Res Ther.*2006;8(Suppl 1):S1.
8. Zhu Y, Pandya BJ, Choi HK. Prevalence of gout and hyperuricemia in the US general population: The National Health and Nutrition Examination Survey 2007–2008. *Arthritis Rheum* 2011;63:3136-3141.
9. Roddy, E, Choi H, Epidemiology of Gout. *Rheum Dis Clin North Am.* 2014;40(2): 155–175.doi: 10.1016/j.

- rdc.2014.01.001
10. Dalbeth N, Philips-green A, Franpton C et al. Relationship between serum urate concentration and clinically evident incident gout: an individual participant data analysis. *Ann. Rheum. Dis.* 2018;77:1048–1052.
 11. Campion E W, Glynn R J, Lorreine O Et al. Asymptomatic Hyperuricemia. Risks and Consequences in the Normative Aging Study. *Am J Med.* 1987 Mar;82(3):421-426. doi: 10.1016/0002-9343(87)90441-4.
 12. Dalbeth N, Pool B, Gamble, G D, et al. Cellular Characterization of the Gouty Tophus: A Quantitative Analysis. *Arthritis Rheum.* 2010;62(5):1549-1556. doi: 10.1002/art.27356.
 13. Schlesinger N. (2019) Clinical features of gout. Mark.C Hochberg (ed) ,Josef S. Smolen, Ellen M. Gravalles, Michael E Weinblatt, Alan J Silman, Michael H Weisman *Rhemotology.*(7th1610-1612). Philadelphia. Elseiver.
 14. Meyers O L, Monteagudo F S. A Comparison of Gout in Men and Women. A 10-year Experience Comparative Study. *S Afr Med J.* 1986;70(12):721-723.
 15. Reinders M K, van Roon E N, Jansen T L Th A et al. Efficacy and Tolerability of Urate-Lowering Drugs in Gout: A Randomised Controlled Trial of Benzbromarone Versus Probenecid After Failure of Allopurinol Randomized Controlled Trial. *Ann Rheum Dis.* 2009;68(1):51-56. doi: 10.1136/ard.2007.083071.
 16. Wernick R, Winkler C, Campbell S. Tophi as the Initial Manifestation of Gout. Report of Six Cases and Review of the Literature. *Arch Intern Med.* 1992; 152(4):873-876.
 17. Lally E V, Jr G H, Kaplan S R, The Clinical Spectrum of Gouty Arthritis in Women. *Arch Intern Med.* 1986;146(11):2221-2225. doi:10.1001/archinte.1986.00360230161022
 18. Sharon Y, Schlesinger N. Beyond Joints: A Review of Ocular Abnormalities in Gout and Hyperuricemia. *Curr Rheumatol Rep.* 2016 ;18(6):37. doi: 10.1007/s11926-016-0586-8.
 19. Scalapino, J N, Edwards, W D, Steckelberg, J M, et al. Mitral Stenosis Associated with Valvular Tophi. *Mayo Clin Proc.*1984;59(7):509-512. doi: 10.1016/s0025-6196(12)60443-
 20. Richette P, Taylor WJ , Fransen J, et al . Diagnostic Arthrocentesis for suspicion of gout is safe and well tolerated. *J Rheumatol* 2016; 43:150–3. doi:10.3899/jrheum.150684
 21. Richette P, Doherty M, Pascual E, et al. 2016 updated EULAR evidence-based recommendations for the management of gout. *Ann Rheum Dis* 2017; 76:29–42. doi: 10.1136/annrheumdis-2016-209707.
 22. Wallace SL, Robinson H, Masi AT, et al. Preliminary criteria for the classification of the acute arthritis of primary gout. *Arthritis Rheum* 1977;20:895-900.
 23. Martin Underwood. Diagnosis and management of gout *BMJ.* 2006 Jun 3; 332(7553): 1315–1319. doi: 10.1136/bmj.332.7553.1
 24. Qaseem A, Harris R P, Forciea M A, Clinical Guidelines Committee of the American College of Physicians Practice Guideline Ann Intern Med. Management of Acute and Recurrent Gout: A Clinical Practice Guideline From the American College of Physicians. 2017 Jan 3;166(1):58-68. doi: 10.7326/M16-0570.
 25. McCarty D, Jr, Kohn NN, Faires JS. The significance of calcium pyrophosphate crystals in the synovial fluid of arthritic patients: the “pseudogout syndrome.” 1. Clinical aspects. *Ann Intern Med* 1962; 56: 711–737.
 26. Zhang W, Doherty M, Bardin T, et al. European League Against Rheumatism recommendations for calcium pyrophosphate deposition. I. terminology and diagnosis. *Ann Rheum Dis* 2011; 70: 563-570.
 27. Rosenthal. A K. (2019). Calcium Pyrophosphate Deposition Disease (pseudogout). Mark.C Hochberg Josef S. Smolen, Ellen M. Gravalles, Michael E Weinblatt, Alan J Silman, Michael H Weisman (edt), *Rhemotology.* (7th1610-1612). Philadelphia. Elseiver.
 28. Ryan L, McCarty D. (1989) Calcium pyrophosphate crystal deposition disease: pseudogout: articular chondrocalcinosis In: McCarty D, ed. *Arthritis and allied conditions: a textbook of rheumatology.* (11th ed. 1711-1736) Philadelphia. Lea & Febiger
 29. Neame RL, Carr AJ, Muir K, et al. UK community prevalence of knee chondrocalcinosis: evidence that correlation with osteoarthritis is through a shared association with osteophyte. *Ann Rheum Dis* 2003; 62: 513-518. doi: 10.1136/ard.62.6.513
 30. Wilkins E, Dieppe P, Maddison P, et al. Osteoarthritis and articular chondrocalcinosis in the elderly. *Ann Rheum Dis* 1983; 42: 280-284. doi: 10.1136/ard.42.3.280.
 31. Harato K, Yoshida H. Pseudogout at the knee joint will frequently occur after hip fracture and lead to the knee pain in the early postoperative period. *J Orthop Surg Res* 2015; 10: 4.
 32. Hammesfahr JF, Knopf AB, Stitik T. Safety of intra-articular hyaluronates for pain associated with osteoarthritis of the knee. *Am J Orthop.*2003; 32: 277-283.
 33. Masuda I, Ishikawa K. Clinical features of pseudogout attack: a survey of 50 cases. *Clin Orthop Relat Res* 1988; 229: 173–181.
 34. McCarty D, Jr. Diagnostic mimicry in arthritis: patterns of joint involvement associated with calcium pyrophosphate dihydrate crystal deposits. *Bull Rheum Dis.*1975; 25: 804–809.
 35. Miksanek J, Rosenthal AK. Imaging of calcium pyrophosphate deposition disease. *Curr Rheumatol Rep* 2015; 17(3): 20.
 36. Molloy E S , McCarthy G M, Basic Calcium Phosphate Crystals: Pathways to Joint Degeneration. *Curr Opin Rheumatol.*2006;18(2),187-192. doi:1097/01.bor.0000209433.43978.a8.
 37. Choi MH ,MacKenzie J D, Dalinka M K. Imaging Features of Crystal-Induced Arthropathy. *Rheum Dis Clin North Am.* 2006;32(2):427-446. doi: 10.1016/j.rdc.2006.04.001.
 38. Yavorsky A, Santana H.A, McCarthy G, et al. Detection of Calcium Phosphate Crystals in the Joint Fluid of Patients With Osteoarthritis – Analytical Approaches and Challenges. *Analyst.*2008;133(3),302-318. doi: 10.1039/b716791a.
 39. Ogon P, Suedkamp N P, Jaeger M, et al. Prognostic Factors in Nonoperative Therapy for Chronic Symptoma-

- tic Calcific Tendinitis of the Shoulder. *Arthritis Rheum*. 2009;60(10):2978-2984. doi: 10.1002/art.24845
40. Maldonado I, Prasad V, Reginato A J. Oxalate Crystal Deposition Disease. *Curr Rheumatol Rep*. 2002;4(3):257-264. doi: 10.1007/s11926-002-0074-1.
 41. Hochberg M C, Altman R D, April K T, Benkhalti M, Guyatt G, Mc-Gowan J, et al. American College of Rheumatology 2012 recommendations for the use of nonpharmacologic and pharmacologic therapies in osteoarthritis of the hand, hip, and knee. *Arthritis Care Res* 2012; 64:465-74.
 42. American College of Rheumatology Subcommittee on Rheumatoid Arthritis Guidelines. Guidelines for the management of rheumatoid arthritis: 2002 Update. *Arthritis Rheum* 2002;46:328-346. doi: 10.1002/art.10148.
 43. Braun J, van den Berg R, Baraliakos X, et al. 2010 update of the ASAS/ EULAR recommendations for the management of ankylosing spondylitis. *Ann Rheum Dis*. 2011;70:896-904. doi: 10.1136/ard.2011.151027.
 44. Uhlig T, Bjorneboe O, Kroll F, et al. Involvement of the multidisciplinary team and outcomes in inpatient rehabilitation among patients with inflammatory rheumatic disease. *BMC Musculoskelet Disord*. 2016; 17:18
 45. Rauch A, Cieza A, Stucki G. How to apply the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) for rehabilitation management in clinical practice. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2008;44:329-342
 46. Küçükdeveci A A, Oral A, Ilieva E M, et al. Inflammatory arthritis. The role of physical and rehabilitation medicine physicians. The European perspective based on the best evidence. A paper by the UEMS-PRM Section Professional Practice Committee. *Eur J Phys Rehabil Med* 2013;49:551-564.
 47. Niedermann K, Fransen J, Knols R, et al. Gap between short- and long-term effects of patient education in rheumatoid arthritis patients: a systematic review. *Arthritis Rheum* 2004;51:388-398. doi: 10.1002/art.20399.
 48. Van den Ende CH, Vlieland TPV, Munneke M, et al. Dynamic exercise therapy in rheumatoid arthritis: a systematic review. *Br J Rheumatol*. 1998; 37: 677-687. doi: 10.1093/rheumatology/37.6.677.
 49. Bardwick P A, Swezey R L. Physical therapies in arthritis: which to choose, when to use, how not to abuse. *Postgrad Med* 1982;72:223-9, 233-234. doi: 10.1080/00325481.1982.11716196.
 50. Verhoeven F, Tordi N, Prati C, et al. Physical activity in patients with rheumatoid arthritis. *Joint Bone Spine*. 2016; 83:265-870. doi: 10.1016/j.jbspin.2015.10.002.
 51. Sveaas SH, Smedslund G, Hagen KB, et al. Effect of cardiorespiratory and strength exercises on disease activity in patients with inflammatory rheumatic diseases: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med* 2017;51:1065-1072. doi: 10.1136/bjsports-2016-097149.
 52. Stavropoulos-Kalinoglou A, Metsios G S, Veldhuijzen van Zanten J J et al. Individualised aerobic and resistance exercise training improves cardiorespiratory fitness and reduces cardiovascular risk in patients with rheumatoid arthritis. *Ann Rheum Dis* 2013;72:1819-1825. doi: 10.1136/annrheumdis-2012-202075.
 53. Metsios G S, Stavropoulos-Kalinoglou A, Kitas G D. The role of exercise in the management of rheumatoid arthritis. *Expert Rev Clin Immunol*. 2015;11:1121-1130. doi.org/10.1586/1744666X.2015.1067606
 54. Metsios G, Lahart M L. Exercise as medicine in rheumatoid arthritis. *Mediterr J Rheumatol* 2015;26:54-61.
 55. Gurcay E, Akinci A. Autoinflammatory Diseases and Physical Therapy. *Mediterr J Rheumatol*. 2017; 28(4): 183–191. doi: 10.31138/mjr.28.4.183
 56. Anain J M Jr, Bojrab A R, Rhinehart F C. Conservative treatments for rheumatoid arthritis in the foot and ankle. *Clin Podiatr Med Surg*. 2010;27:193-207. doi: 10.1016/j.cpm.2009.12.003
 57. Vliet Vlieland TP. Non-drug care for RA is the era of evidence-based practice approaching? *Rheumatology*. 2007;46:1397-1404. DOI: 10.1093/rheumatology/kem149
 58. Steultjens E, Dekker J, Bouter L, et al. Occupational therapy for rheumatoid arthritis. *Cochrane Data- base Syst Rev* 2004;2004(1):CD003114. doi: 10.1002/14651858.CD003114.pub2
 59. Heiberg T, Klokkerud M, Moe R H, et al. (2019). Multidisciplinary nonpharmacologic approach to rheumatoid arthritis. Mark.C Hochberg, Josef S. Smolen, Ellen M. Gravallese, Michael E Weinblatt, Alan J Silman, Michael H Weisman(Eds), *Rhemotology*.(7th ed., pp . 1591-1597). Philadelphia. Elseiver, inc
 60. Vliet Vlieland TP, Pattison D. Non-drug therapies in early rheumatoid arthritis. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2009;23:103-116. doi: 10.1016/j.berh.2008.08.004.
 61. Danneskiold-Samsøe B, Lynberg R, Risum T, et al. The effect of water exercise therapy given to patients with rheumatoid arthritis. *Scand J Rehabil Med*.1987;19:31-35
 62. Rintala P, Kettunen H, McCubbin JA. Effects of a water exercise program for individuals with rheumatoid arthritis. *Research in Sports Medicine*. 1996;7: 31–38. doi.org/10.1080/15438629609512068
 63. Al-Qubaeissy K Y, Fatoye F A, Goodwin P C, et al. The Effectiveness of Hydrotherapy in the Management of Rheumatoid Arthritis: A Systematic Review. *Musculoskeletal Care* 2013;11(1):3-18. doi: 10.1002/msc.1028.
 64. Christie A, Jamtvedt G, Dahm K T, et al. A Effectiveness of nonpharmacological and nonsurgical interventions for patient with rheumatoid arthritis: an overview of systemic reviews. *Phys Ther* 2007;87:1697-1715. doi: 10.2522/ptj.20070039.
 65. Françon A, Forestier R. Spa therapy in rheumatology. Indications based on the clinical guidelines of the French National Authority for health and the European League Against Rheumatism, and the results of 19 randomized clinical trials. *Bull Acad Natl Med* 2009;193:1345-56.
 66. Basford JR. (2005). Physical Agent. In DeLisa JA (Ed), *Rehabilitation Medicine. Principles and Practice*. (4th ed., pp.404-424). Philadelphia, Lippincott Williams and Wilkins.
 67. Adedoyin R A, Olaogun M O, Oyeyemi A L. Transcutaneous electrical nerve stimulation and interferential current combined with exercise for the treatment of knee

- osteoarthritis: A randomized controlled trial. *Hong Kong Physiother J* .2005;23:13-19. doi.org/10.1016/S1013-7025(09)70054-5
68. Vlieland V. Non-drug care for RA-is the era of evidence-based practice approaching? *Rheumatology* (Oxford)2007;46:1397-1404. doi:10.1093/rheumatology/kem149.
 69. Brosseau L, Robinson V, Wells G, et al. Low level laser therapy (Classes I, II and III) for treating rheumatoid arthritis.*Cochrane Database Syst Rev* 2005;4:CD002049. doi: 10.1002/14651858.CD002049.pub2.
 70. Wang C, de Pablo P, Chen X,et al.. Acupuncture for pain relief in patients with rheumatoid arthritis: a systematic review. *Arthritis Rheum* 2008;59:1249-1256. doi: 10.1002/art.24009
 71. Casimiro L, Barnsley L, Brosseau L, et al. Acupuncture and electroacupuncture for the treatment of rheumatoid arthritis. *Cochrane Database Syst Rev* 2005;(4): CD003788. doi: 10.1002/art.24009.
 72. Han A, Judd MG, Robinson VA, et al. Tai chi for treating rheumatoid arthritis. *Cochrane Database Syst Rev* 2004;(3):CD004849. doi: 10.1002/14651858.CD004849.
 73. Anandkumar S, Sudarshan S, Nagpal P. Efficacy of kinesio taping on isokinetic quadriceps torque in knee osteoarthritis: a double blinded randomized controlled study. *Physiother Theory Pract*. 2014 Aug; 30(6):375-383 doi: 10.3109/09593985.2014.896963.
 74. Roberts S, Ramklass S, Joubert R. Kinesio Taping® of the metacarpophalangeal joints and its effect on pain and hand function in individuals with rheumatoid arthritis. *S Afr J Physiother*. 2016; 72(1): 314. doi: 10.4102/sajp.v72i1.314
 75. Alhalabi W. Virtual Reality Helps Rheumatoid Arthritis Patients. *Oriental Journal of Computer Science & Technology* 2012;5:169-179.
 76. Sridhar V, Potts E, Mehrotra C. Pain management in Arthritis: Evidence- Based guidelines. *WMJ*. 2003;102:(7):14-18.
 77. Li S, Kay S, Hardicker N R. Virtual reality: towards a novel treatment environment for ankylosing spondylitis. *Stud Health Technol Inform* 2007;127:190-196.
 78. Azevedo A R, de Sousa H M, Monteiro J A, et al. Future perspectives of Smartphone applications for rheumatic diseases self-management. *Rheumatol Int*. 2015;35:419-431. doi: 10.1007/s00296-014-3117-9.