

# EKLEM AĞRILARINA YENİLİKÇİ ÇÖZÜMLER

---

Dr. Serdar MENEKŞE



© Copyright 2023

*Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi A.Ş.'ye aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kağıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.*

**ISBN Sayfa ve Kapak Tasarımı**

978-625-399-301-6 Akademisyen Dizgi Ünitesi

**Kitap Adı Yayıncı Sertifika No**

Eklem Ağrılarına Yenilikçi Çözümler 47518

**Yazar Baskı ve Cilt**

Serdar MENEKŞE Vadi Matbaacılık  
ORCID id: 0000-0002-4121-8917

**Bisac Code**

MED065000

**Yayın Koordinatörü**

Yasin DİLMEN

**DOI**

10.37609/akya.2733

**Kütüphane Kimlik Kartı**

**Menekşe, Serdar.**

Eklem Ağrılarına Yenilikçi Çözümler / Serdar Menekşe.

Ankara : Akademisyen Yayınevi Kitabevi, 2023.

95 s. : res. ; 135x210 mm.

Kaynakça var.

ISBN 9786253993016

1. Tıp--Ortopedi.

### **UYARI**

*Bu üründe yer alan bilgiler sadece lisanslı tıbbi çalışanlar için kaynak olarak sunulmuştur. Herhangi bir konuda profesyonel tıbbi danışmanlık veya tıbbi tanı amacıyla kullanılmamalıdır. Akademisyen Kitabevi ve alıcı arasında herhangi bir şekilde doktor-hasta, terapist-hasta ve/veya başka bir sağlık sunum hizmeti ilişkisi oluşurmaz. Bu ürün profesyonel tıbbi kararların eşleniği veya yedeği değildir. Akademisyen Kitabevi ve bağlı şirketleri, yazarları, katılımcıları, partnerleri ve sponsorları ürün bilgilerine dayalı olarak yapılan bütün uygulamalardan doğan, insanlarda ve cihazlarda yaralanma ve/veya hasarlardan sorumlu değildir.*

*İlaçların veya başka kimyasalların reçete edildiği durumlarda, tavsiye edilen dozunu, ilacın uygulanacak süresi, yöntemi ve kontraendikasyonlarını belirlemek için, okuyucuya üretici tarafından her ilaca dair sunulan güncel ürün bilgisini kontrol etmesi tavsiye edilmektedir. Dozun ve hasta için en uygun tedavinin belirlenmesi, tedavi eden hekimin hastaya dair bilgi ve tecrübelerine dayanak oluşturması, hekimin kendi sorumluluğundadır.*

*Akademisyen Kitabevi, üçüncü bir taraf tarafından yapılan ürüne dair değişiklikler, tekrar paketlemeler ve özelleştirmelerden sorumlu değildir.*

**GENEL DAĞITIM**

**Akademisyen Kitabevi A.Ş.**

Halk Sokak 5 / A Yenışehir / Ankara

Tel: 0312 431 16 33

siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

## ÖNSÖZ

Ortobiyolojikler kas-iskelet sistemi alanında giderek artan bir ilgi görmektedir. Ortobiyoloji, biyolojik maddelerin enjeksiyon yoluyla lokal olarak uygulanması umut verici bir minimal invaziv tedavi yaklaşımını temsil etmektedir. Kullanımı kan türevlerinin yanı sıra çeşitli kaynaklardan ve dokulardan elde edilen hücreler iyileştirme ve daha hızlı iyileşme hedefleriyle klinik uygulamada giderek artmaktadır. Ortobiyolojikler: Kas-İskelet Sistemi için Enjekte Edilebilir Tedaviler, kas-iskelet sistemi patolojilerinin tedavisinde etkili seçenekler sunmaktadır. Mevcut kanıtlarla birlikte kas, bağ, tendon, kemikleri ilgilendiren patolojilerin tedavisinde kullanılmaktadır.

Ortobiyolojide çok sayıda potansiyel hastalık hedefleri, ortobiyolojik olarak alınacak hücre kaynakları, hücre tipleri, işleme seçenekleri klinisyenler için bunaltıcı ve kafa karıştırıcı olabilir. Bu amaçla, bu ders kitabı, çeşitli güncel yaklaşımları tek bir kavramsal çerçevede bir araya getirerek alanda bilgi karmaşasını gidermeyi amaçlamaktadır.

# İÇİNDEKİLER

## **Bölüm 1**

<b>Eklem Ağrısına Giriş ve Algolojik Yaklaşımlar.....</b>	<b>1</b>
Eklem Ağrısına Genel Bakış .....	1
Algolojinin Ortopedideki Rolünü Anlamak.....	2
Algolojik Yaklaşımların Ortopedistlerin için Önemi .....	2

## **Bölüm 2**

<b>Eklem Ağrısına Algolojik Yaklaşımları Anlamak .....</b>	<b>5</b>
Algolojiyi Geleneksel Ağrı Tedavisinden Ayırmak.....	6
Ortopedide Algolojik Yaklaşımların Faydaları.....	7
Sonuç.....	8

## **Bölüm 3**

<b>Eklem Ağrısının Yaygın Nedenleri ve Teşhisleri .....</b>	<b>9</b>
Osteoartrit ve Eklem Dejenerasyonu.....	9
Romatoid Artrit ve Otoimmün Bozukluklar.....	10
Travmatik Yaralanmalar ve Kırıklar.....	11
İltihaplı Eklem Koşulları, Tendinit.....	12

## **Bölüm 4**

<b>Eklem Ağrısına Yönelik Teşhis Stratejileri .....</b>	<b>13</b>
Fizik Muayene ve Hasta Anamnezi.....	13
Görüntüleme Yöntemleri: Radyografi, MRI ve BT .....	14
Laboratuvar Testleri ve Biyobelirteçler .....	14



## Bölüm 5

<b>Ortopediolojik Yöntemler, Eklem Ağrısında Cerrahi Olmayan Algolojik Yaklaşımlar</b> .....	17
Trombositten zengin plazma (PRP).....	18
Lökositlerin PRP'deki Etkisi Nedir?.....	20
Osteoartrit (OA) için PRP Kullanımı.....	21
Plasental Doku Kullanımı.....	22
1. Osteoartrit (OA).....	23
2. Tendon Yaralanması.....	24
3. Bağ Yaralanması.....	24
4. Plantar Fasiit.....	25
Sonuç.....	25
Kemik iliği.....	26
Aspirasyon Verimi, Bileşimi ve Etkinliği Özeti.....	29
Adipoz Doku, ASC.....	30
1. Tendon ve Ligament Yaralanmaları.....	34
2. Kemik Hasarları ve Kırıklar.....	35
3. Kas Yaralanmaları ve Hasarları.....	35
4. Parakrin Etkileşimler.....	35
5. İlaç Öncesi Modeller.....	35
Synovial Mezenkimal Stromal Hücre Enjeksiyonları.....	36
ACI (Autologous Chondrocyte Implantation).....	39
ACI'nin Ayrıntılı Adımları.....	40
ACI'nin Faydaları ve Öne Çıkan Özellikleri.....	41
Potansiyel Zorluklar ve Limitasyonlar.....	41
AMIC (Autologous Matrix-Induced Chondrogenesis).....	42
Temel İşleyiş Mekanizması.....	43
Bilimsel Temeller ve Mekanistik Detaylar.....	43
Klinik Kullanımı ve Etkinlik.....	43
Potansiyel Avantajlar ve Sınırlamalar.....	44
Sonuç.....	45



IL-1Ra (Interleukin-1 Receptor Antagonist).....	45
Tanım .....	45
Biyokimyasal ve Hücreyel Temel .....	45
Klinik Kullanımı.....	46
Mekanistik Etkileri.....	46
Potansiyel Yan Etkiler ve Sınırlamalar .....	46
Sonuç.....	46
HA (Hyaluronic Acid) .....	47
Genel Tanım.....	47
Biyokimyasal Özellikler.....	48
Fizyolojik ve Biyolojik Rol .....	48
Klinik Kullanımı.....	48
Güvenlik ve Yan Etkiler .....	49
Sonuç.....	49

## **Bölüm 6**

### **Eklem Ağrısına Cerrahi Algolojik Yaklaşımlar Eklem**

<b>Artroskopisi ve Artroplastisi .....</b>	<b>51</b>
Minimal İnvaziv Prosedürler .....	54
Eklem Ağrısında Kullanılan Yenilikçi Teknikler .....	55
Yeniliklerin Getirdiği Faydalar .....	56

## **Bölüm 7**

### **Ortopedik Pratikte Algolojik Yaklaşımların**

<b>Entegrasyonu .....</b>	<b>57</b>
Çok Disiplinli Bir İş Birliği Olarak Algoloji.....	57
Ortopedi Pratiğine Bu Multidisipliner Yaklaşımın Entegrasyonu .....	58
Ağrı Yönetimi Uzmanlarıyla Etkin İş birliği .....	59
Ortopedik Cerrahlar için Algolojik Yaklaşımlarda	
İnovatif İş Birlikleri .....	59
Ameliyat Öncesi ve Sonrası Ağrı Yönetiminde Algolojik	
Yaklaşım .....	60



Ameliyat Öncesi Ağrı Yönetimi .....	60
Ameliyat Sonrası Ağrı Yönetimi.....	61
Hastaları Algolojik Yaklaşımlar Konusunda Eğitmek: Stratejik Adımlar .....	61
Vaka Çalışması 1: Diz Menisküs Yaralanmasının Algolojik Yaklaşımı.....	65
<b>Bölüm 8</b>	
<b>Örnek vakalar .....</b>	<b>65</b>
Vaka Çalışması 2: Kalça Osteoartriti ve Algolojik Yaklaşım.....	66
Vaka Çalışması 3: Romatoid Artritli Sevda'nın Algolojik Tedavisi .....	67
Vaka Çalışması 4: Futbolcu Ahmet'in Travmatik Diz Yaralanmasının Algolojik Tedavisi.....	69
Ağrı İlaçlarında Son Gelişmeler .....	70
İlaç Taşıyıcı Sistemlerde Son Gelişmeler .....	70
Geleceğin Öngörülürü.....	71
Robotik ve Yapay Zekâ Teknolojilerinin Avantajları .....	71
Zorluklar ve Sınırlamalar .....	72
Sonuç.....	73
Kök Hücre Tedavisi ve Rejeneratif Tıp: Uygulamalar ve Faydaları	73
Kök Hücre Tedavisinin Yan Etkileri ve Sınırlamaları .....	74
Kişiselleştirilmiş Tıp ve Hassas Algoloji: Uygulama Örnekleri ve Faydaları .....	75
Öneriler.....	76
Pratik Öneriler .....	77
Önemli Konular ve Gelişmeler .....	78
Sonuç.....	79
<b>Kaynaklar .....</b>	<b>81</b>

## KISALTMALAR

<b>PRP</b>	: Platelet-Rich Plasma (Trombosit Zengin Plazma)
<b>BMA</b>	: Bone Marrow Aspiration (Kemik İliği Aspirasyonu)
<b>BMC</b>	: Bone Marrow Concentrate (Kemik İliği Konsantresi)
<b>MSC</b>	: Mesenchymal Stem Cells (Mezenkimal Kök Hücreler)
<b>ADSC</b>	: Adipose-Derived Stem Cells (Yağ Kaynaklı Kök Hücreler)
<b>HA</b>	: Hyaluronic Acid (Hyaluronik Asit)
<b>ACI</b>	: Autologous Chondrocyte Implantation (Otojen Kondrosit İmplantasyonu)
<b>AMIC</b>	: Autologous Matrix-Induced Chondrogenesis (Otojen Matris İndüklenmiş Kondrojeniz)
<b>MFx</b>	: Microfracture Surgery (Mikrokırık Cerrahisi)
<b>CPR</b>	: Cartilage Repair (Kıkırdak Onarımı)
<b>OA</b>	: Osteoarthritis (Osteoartrit)
<b>IL-1Ra</b>	: Interleukin-1 Receptor Antagonist (İnterlökin-1 Reseptör Antagonisti)
<b>ADSC</b>	: Adipose-Derived Stem Cells (Yağ Kaynaklı Kök Hücreler)





x • Kısaltmalar

<b>FDA</b>	: Food and Drug Administration (Amerika Birleşik Devletleri Gıda ve İlaç Dairesi)
<b>EMA</b>	: European Medicines Agency (Avrupa İlaç Ajansı)
<b>NSAID</b>	: Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drug (Nonsteroid Anti-Enflamatuar İlaç)
<b>MRI</b>	: Magnetic Resonance Imaging (Manyetik Rezonans Görüntüleme)
<b>CT</b>	: Computed Tomography (Bilgisayarlı Tomografi)
<b>USG</b>	: Ultrasonography (Ultrasonografi)
<b>PRF</b>	: Platelet-Rich Fibrin (Trombosit Zengin Fibrin)

## Kaynaklar

- Abumaree MH, et al. Human placental mesenchymal stem cells (pMSCs) play a role as immune suppressive cells by shifting macrophage differentiation from inflammatory M1 to anti-inflammatory M2 macrophages. *Stem Cell Rev Rep*. 2013;9(5):620–41.
- Abumaree MH, et al. Immunomodulatory properties of human placental mesenchymal stem/stromal cells. *Placenta*. 2017;59:87–95.
- Alvarez-Viejo M, Menendez-Menendez Y, BlancoGelaz MA, Ferrero-Gutierrez A, FernandezRodriguez MA, Gala J, et al. Quantifying mesenchymal stem cells in the mononuclear cell fraction of bone marrow samples obtained for cell therapy. *Transplant Proc*. 2013;45:434–9.
- Amory JK, Chansky HA, Chansky KL, Camuso MR, Hoey CT, Anawalt BD, Matsumoto AM, Bremner WJ. Preoperative supraphysiological testosterone in older men undergoing knee replacement surgery. *J Am Geriatr Soc*. 2002;50:1698–701.
- Bauer G, Elsallab M, Abou-El-Enein M. Concise review: a comprehensive analysis of reported adverse events in patients receiving unproven stem cell-based interventions. *Stem Cells Transl Med*. 2018;7(9):676–85.
- Berkowitz AL, Miller MB, Mir SA, et al. Glioproliferative lesion of the spinal cord as a complication of “stem-cell tourism”. *N Engl J Med*. 2016;375(2):196–8.
- Blazevich AJ, Giorgi A. Effect of testosterone administration and weight training on muscle architecture. *Med Sci Sports Exerc*. 2001;33:1688–93.
- Borger V, Bremer M, Ferrer-Tur R, et al. Mesenchymal Stem/Stromal Cell-Derived Extracellular Vesicles and Their Potential as Novel Immunomodulatory Therapeutic Agents. *Int J Mol Sci*. 2017;18:7.
- Bourin P, Bunnell BA, Casteilla L, Dominici M, Katz AJ, March KL, et al. Stromal cells from the adipose tissue-derived stromal vascular fraction and culture expanded adipose tissue-derived stromal/stem cells: a joint statement of the International Federation for Adipose Therapeutics and Science (IFATS) and the International Society for Cellular Therapy (ISCT). *Cytotherapy*. Elsevier. 2013;15:641–8.
- Brooke G, et al. Manufacturing of human placental derived mesenchymal stem cells for clinical trials. *Br J Haematol*. 2009;144(4):571–9.
- Casaburi R, Nakata J, Bistrong L, Torres E, Rambod M, Porszasz J. Effect of Megestrol acetate and testosterone on body composition and hormonal responses in COPD cachexia. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2015;3:389–97.



- Chang CJ, et al. Placenta-derived multipotent cells exhibit immunosuppressive properties that are enhanced in the presence of interferon-gamma. *Stem Cells*. 2006;24(11):2466–77.
- Comella K, Blas JAP, Ichim T, Lopez J, Limon J, Moreno RC. Autologous stromal vascular fraction in the intravenous treatment of end-stage chronic obstructive pulmonary disease: a phase I trial of safety and tolerability. *J Clin Med Res*. Elmer Press, Inc. 2017;9:701–8.
- Connolly JF, Guse R, Tiedeman J, Dehne R. Autologous marrow injection as a substitute for operative grafting of tibial nonunions. *Clin Orthop Relat Res*. 1991;266:259–70.
- Connolly JF, Shindell R. Percutaneous marrow injection for an ununited tibia. *Nebr Med J*. 1986;71(4):105–7.
- Crisan M, Yap S, Casteilla L, Chen C-W, Corselli M, Park TS, et al. A perivascular origin for mesenchymal stem cells in multiple human organs. *Cell Stem Cell*. 2008;3:301–13.
- Delahunty C. Registries in orthopaedics. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2015;101(1):S69–75.
- Detante O, Moisan A, Dimastromatteo J, et al. Intravenous administration of <sup>99m</sup>Tc-HMPAO-labeled human mesenchymal stem cells after stroke: in vivo imaging and biodistribution. *Cell Transplant*. 2009;18(12):1369–79.
- Domergue S, Bony C, Maumus M, Toupet K, Frouin E, Rigau V, et al. Comparison between stromal vascular fraction and adipose mesenchymal stem cells in remodeling hypertrophic scars. *PLoS One*. 2016;11. Public Library of Science.
- Dominici M, Le Blanc K, Mueller I, SlaperCortenbach I, Marini FC, Krause DS, et al. Minimal criteria for defining multipotent mesenchymal stromal cells. The International Society for Cellular Therapy position statement. *Cytotherapy*. 2006;8:315–7.
- Eliopoulos N, Stagg J, Lejeune L, Pommey S, Galipeau J. Allogeneic marrow stromal cells are immune rejected by MHC class I- and class II-mismatched recipient mice. *Blood*. 2005;106(13):4057–65.
- Gangji V, De Maertelaer V, Hauzeur J-P. Autologous bone marrow cell implantation in the treatment of non-traumatic osteonecrosis of the femoral head: five year follow-up of a prospective controlled study. *Bone*. 2011;49(5):1005–9.
- Giangregorio L, McCartney N. Bone loss and muscle atrophy in spinal cord injury: epidemiology, fracture prediction, and rehabilitation strategies. *J Spinal Cord Med*. 2006;29:489–500.
- Gladstone JN, Bishop JY, Lo IKY, Flatow EL. Fatty infiltration and atrophy of the rotator cuff do not improve after rotator cuff repair and correlate with poor functional outcome. *Am J Sports Med*. 2007;35:719–28.
- Gomez-Salazar M, Gonzalez-Galofre ZN, Casamitjana J, Crisan M, James AW, Péault B. Five decades later, are mesenchymal stem cells still relevant? *Front Bioeng Biotechnol* [Internet] *Frontiers*. 2020;8:148.



- Hernigou P, Flouzat-Lachaniette CH, Delambre J, et al. Osteonecrosis repair with bone marrow cell therapies: state of the clinical art. *Bone*. 2014;70:102–9.
- Hernigou P, Mathieu G, Poignard A, Manicom O, Beaujean F, Rouard H. Percutaneous autologous bone-marrow grafting for nonunions. *Surgical technique. J Bone Joint Surg*. 2006;88-A(Supplement 1, Part 2):322–7.
- Igura K, et al. Isolation and characterization of mesenchymal progenitor cells from chorionic villi of human placenta. *Cytotherapy*. 2004;6(6):543–53.
- Koh YG, Choi YJ, Kwon SK, Kim YS, Yeo JE. Clinical results and second-look arthroscopic findings after treatment with adipose-derived stem cells for knee osteoarthritis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2015;23:1308–16.
- Koh YG, Choi YJ. Infrapatellar fat pad-derived mesenchymal stem cell therapy for knee osteoarthritis. *Knee*. 2012;19:902–7.
- Kuriyan AE, Albini TA, Townsend JH, et al. Vision loss after intravitreal injection of autologous “stem cells” for AMD. *N Engl J Med*. 2017;376(11):1047–53.
- Lamo-Espinosa JM, Mora G, Blanco JF, et al. Intraarticular injection of two different doses of autologous bone marrow mesenchymal stem cells versus hyaluronic acid in the treatment of knee osteoarthritis: multi-center randomized controlled clinical trial (phase I/II). *J Transl Med*. 2016;14(1):246.
- Li F, et al. Human placenta-derived mesenchymal stem cells with silk fibroin biomaterial in the repair of articular cartilage defects. *Cell Reprogram*. 2012;14(4):334–41.
- Lindholm TS, Urist MR. A quantitative analysis of new bone formation by induction in composite grafts of bone marrow and bone matrix. *Clin Orthop Relat Res*. 1980;150:288–300.
- Liu W, et al. Human placenta-derived adherent cells induce tolerogenic immune responses. *Clin Transl Immunol*. 2014;3(5):e14.
- Lopa S, Colombini A, Moretti M, de Girolamo L. Injective mesenchymal stem cell-based treatments for knee osteoarthritis: from mechanisms of action to current clinical evidences. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2019;27:2003–20.
- Malchau H, Garellick G, Berry D, et al. Arthroplasty implant registries over the past five decades: development, current, and future impact. *J Orthop Res*. 2018;36(9):2319–30.
- Mareschi K, Ferrero I, Rustichelli D, et al. Expansion of mesenchymal stem cells isolated from pediatric and adult donor bone marrow. *J Cell Biochem*. 2006;97(4):744–54.
- Marks PW, Witten CM, Califf RM. Clarifying stemcell therapy’s benefits and risks. *N Engl J Med*. 2016;376(11):1007–9.



- Meyer DC, Wieser K, Farshad M, Gerber C. Retraction of supraspinatus muscle and tendon as predictors of success of rotator cuff repair. *Am J Sports Med.* 2012;40:2242–7.
- Nasef A, Mathieu N, Chapel A, et al. Immunosuppressive effects of mesenchymal stem cells: involvement of HLA-G. *Transplantation.* 2007;84(2):231–7.
- Nauta AJ, Westerhuis G, Kruisselbrink AB, Lurvink EG, Willemze R, Fibbe WE. Donor-derived mesenchymal stem cells are immunogenic in an allogeneic host and stimulate donor graft rejection in a nonmyeloablative setting. *Blood.* 2006;108(6):2114–20.
- Nielsen FM, Riis SE, Andersen JI, Lesage R, Fink T, Pennisi CP, et al. Discrete adipose-derived stem cell subpopulations may display differential functionality after in vitro expansion despite convergence to a common phenotype distribution. *Stem Cell Res Ther. BioMed Central Ltd.* 2016;7:1–13.
- Pigott JH, Ishihara A, Wellman ML, Russell DS, Bertone AL. Investigation of the immune response to autologous, allogeneic, and xenogeneic mesenchymal stem cells after intra-articular injection in horses. *Vet Immunol Immunopathol.* 2013;156(1–2):99–106.
- Piuzzi NS, Chahla J, Jiandong H, et al. Analysis of cell therapies used in clinical trials for the treatment of osteonecrosis of the femoral head: a systematic review of the literature. *J Arthroplast.* 2017;32(8):2612–8.
- Piuzzi NS, Chahla J, Schrock JB, et al. Evidence for the use of cell-based therapy for the treatment of osteonecrosis of the femoral head: a systematic review of the literature. *J Arthroplast.* 2017;32(5):1698–708.
- Romani WA, Belkoff SM, Elisseff JH. Testosterone may increase rat anterior cruciate ligament strength. *Knee.* 2016;23:1069–73.
- Sengelaub DR, Han Q, Liu N-K, Maczuga MA, Szalavari V, Valencia SA, Xu X-M. Protective effects of estradiol and dihydrotestosterone following spinal cord injury. *J Neurotrauma.* 2018;35:825–41.
- Seynnes OR, Kamandulis S, Kairaitis R, Helland C, Campbell E-L, Brazaitis M, Skurvydas A, Narici MV. Effect of androgenic-anabolic steroids and heavy strength training on patellar tendon morphological and mechanical properties. *J Appl Physiol.* 2013;115:84–9.
- Siegel G, Kluba T, Hermanutz-Klein U, Bieback K, Northoff H, Schäfer R. Phenotype, donor age and gender affect function of human bone marrow-derived mesenchymal stromal cells. *BMC Med.* 2013;11:1.
- Sinha-Hikim I, Artaza J, Woodhouse L, Gonzalez-Cadavid N, Singh AB, Lee MI, Storer TW, Casaburi R, Shen R, Bhasin S. Testosterone-induced increase in muscle size in healthy young men is associated with muscle fiber hypertrophy. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2002;283:E154–64.
- Strakova Z, et al. Multipotent properties of myofibroblast cells derived from human placenta. *Cell Tissue Res.* 2008;332(3):479–88.



- Wu B, Lorezanza D, Badash I, Berger M, Lane C, Sum JC, Hatch GF 3rd, Schroeder ET. Perioperative testosterone supplementation increases lean mass in healthy men undergoing anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized controlled trial. *Orthop J Sports Med.* 2017;5:2325967117722794.
- Yarrow JF, Conover CF, Beggs LA, et al. Testosterone dose dependently prevents bone and muscle loss in rodents after spinal cord injury. *J Neurotrauma.* 2014;31:834–45.
- Yañez R, et al. Prostaglandin E2 plays a key role in the immunosuppressive properties of adipose and bone marrow tissue-derived mesenchymal stromal cells. *Exp Cell Res.* 2010;316(19):3109–23.
- Yoshioka T, Mishima H, Akaogi H, Sakai S, Li M, Ochiai N. Concentrated autologous bone marrow aspirate transplantation treatment for corticosteroidinduced osteonecrosis of the femoral head in systemic lupus erythematosus. *Int Orthop.* 2011;35(6):823–9.
- Yu B, Zhang X, Li X. Exosomes derived from mesenchymal stem cells. *Int J Mol Sci.* 2014;15(3):4142–57.
- Zangi L, Margalit R, Reich-Zeliger S, et al. Direct imaging of immune rejection and memory induction by allogeneic mesenchymal stromal cells. *Stem Cells.* 2009;27(11):2865–74.
- Zhang X, et al. Mesenchymal progenitor cells derived from chorionic villi of human placenta for cartilage tissue engineering. *Biochem Biophys Res Commun.* 2006;340(3):944–52.

### İnternet Kaynakları

- [https://wikimsk.org/wiki/Platelet\\_Rich\\_Plasma\\_Injection](https://wikimsk.org/wiki/Platelet_Rich_Plasma_Injection)
- [https://send.wrongid.top/index.php?main\\_page=product\\_info&products\\_id=6059](https://send.wrongid.top/index.php?main_page=product_info&products_id=6059)
- <https://www.healthdirect.gov.au/plantar-fasciitis>
- <https://www.bostonbiologic.com/cell-therapy/bone-marrow/>
- <https://www.jove.com/t/60117/human-adipose-tissue-micro-fragmentation-for-cell-phenotyping?language=Turkish>
- <https://promocell.com/blog/using-mesenchymal-stem-cells-in-regenerative-medicine/>
- <https://cartilage.org/patient/about-cartilage/cartilage-repair/autologous-chondrocyte-implantation-aci/>
- <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0363546517740575>
- [https://www.researchgate.net/publication/273513148\\_Treatment\\_of\\_systemic-onset\\_juvenile\\_arthritis\\_with\\_canakinumab/figures?lo=1&utm\\_source=google&utm\\_medium=organic](https://www.researchgate.net/publication/273513148_Treatment_of_systemic-onset_juvenile_arthritis_with_canakinumab/figures?lo=1&utm_source=google&utm_medium=organic)