



**PRP (PLATELET RICH
PLAZMA)**

**TZP (TROMBOSİTİN ZENGİN
PLAZMA)**



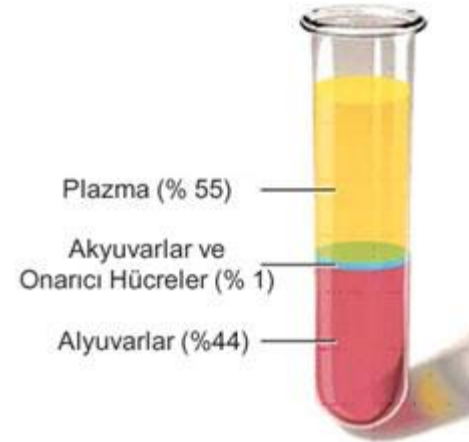
Prof.Dr.Osman Tuđrul Eren

**ŐiŐli Etfal Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji
Kliniđi**

**SBU Sporcu Sağlığı alıŐmaları Atletik
Performans Merkezi**

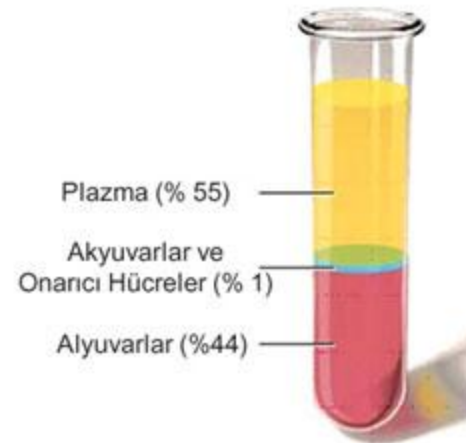
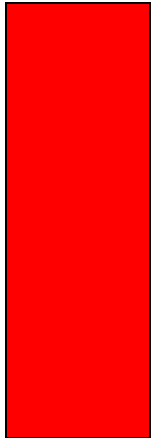
PRP NEDİR?

- PRP (Platelet Rich Plasma), kanın santrifuj edilerek trombositlerin ayrıştırılması ve plasma içinde yoğunlaştırılmasıdır.



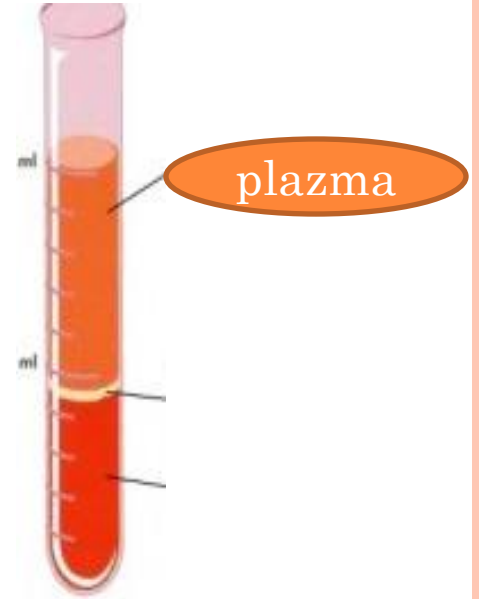
KAN

- Plazma, Kırmızı kan hücreleri % 93 (RBC), Beyaz kan hücreleri %1 (WBC), ve Trombositler %6
- PRP yarar sağlamak için
- RBC %5, Trombosit %94

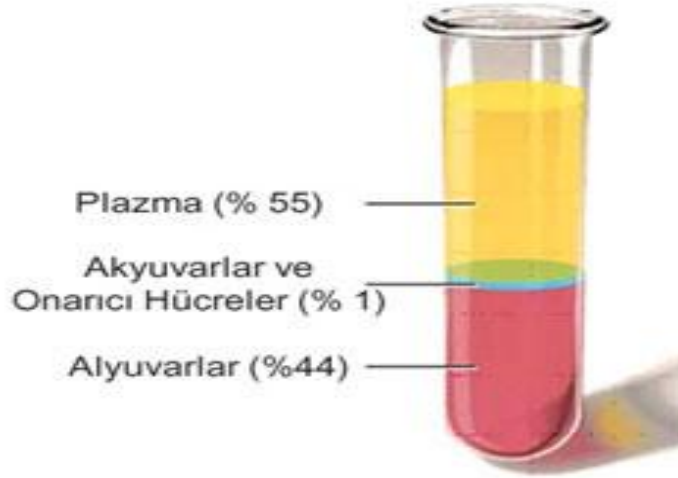


PLAZMA

- Sarı renkli, kanın sıvı kısmı
- Kanın %55
- %92 su
- Proteinler (albuminler, globulinler, ve fibrinojen), glukoz, pıhtılaşma faktörleri, elektrolitler (Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , HCO_3^- Cl^-), hormonlar



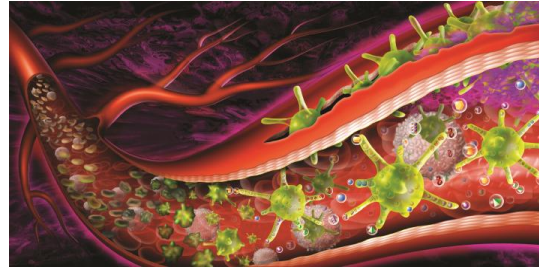
PLAZMA AĞIRLIKLI, BUFFY-COATED



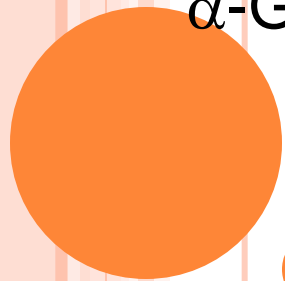
Plazma ağırlıklı, daha az kan alınıyor, trombosit 2-3 katı geçmiyor; WBC yok

Buffy coat ağırlıklı sistemlerde trombosit oranı yüksek, daha fazla kan alınıyor ancak WBC var

TROMBOSİTLER



- Çapları 2-4 μm arasında
- Çok sayıda granül ihtiva eden renksiz ufak hücrelerdir
 - **Delta granülleri:** 250-300 nm ADP, ATP, kalsiyum iyonları, pirofosfat ve serotonin
 - **Alfa granülleri:** 300-500 nm fibrinojen, faktör V ve XIII, vitronektin, trombospondin, platelet factor 4, transforming growth factor- β 1, platelet-derived growth factor, fibronectin, B-thromboglobulin, vWF,



α -Granules

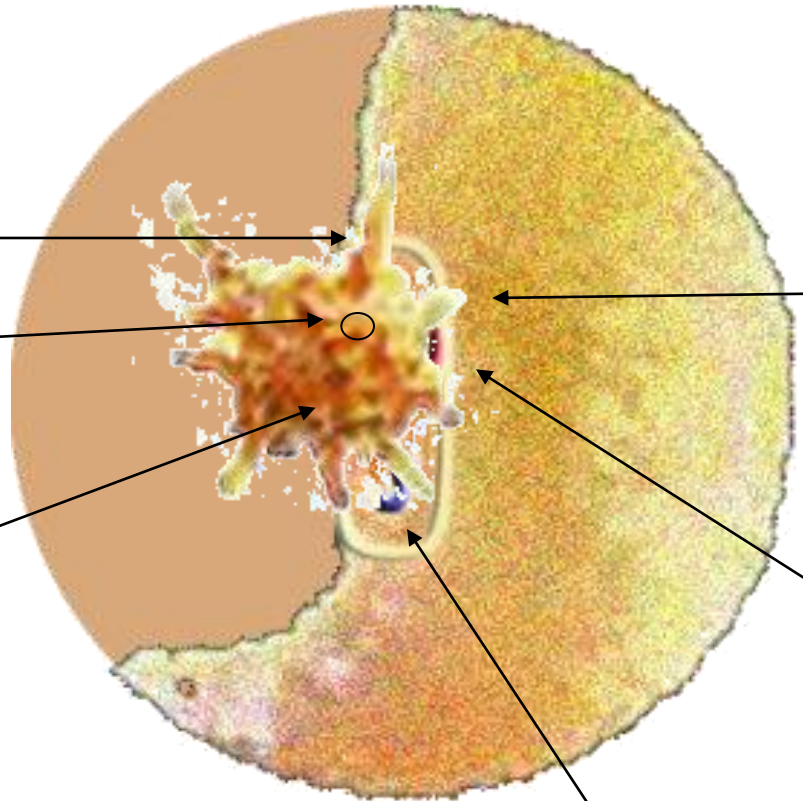
TGF- β

PDGF

IGF-1

EGF

VEGF



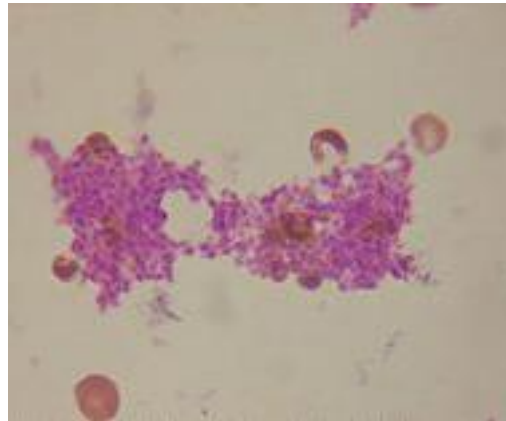
AKTIVE EDICILER

- Kollajen, özellikle von Willebrand faktörü ile beraber
- Trombin
- Tromboksan A₂
- ADP
- Konvulksin



Inhibitörler

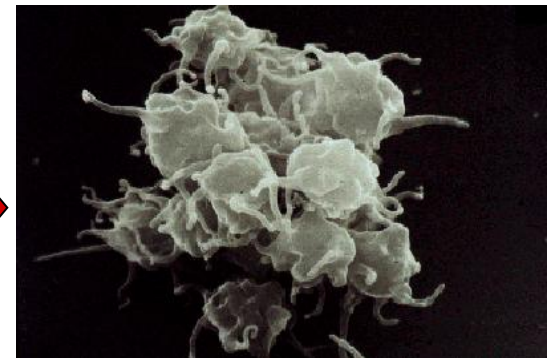
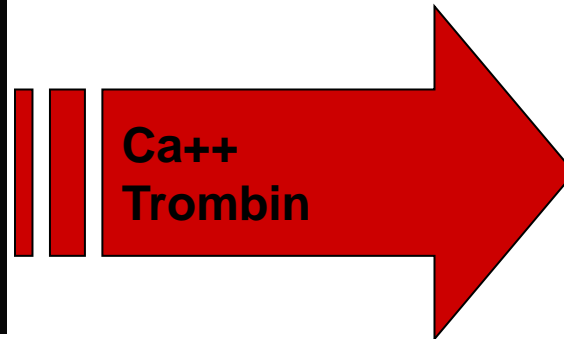
- Prostasiklin PGI₂
- Nitrik oksit



Aktivasyon



Anitua 2006 *Trends Biotechnol*



Aktive değil

Aktive

PRP ÇEŞİTLERİ BİRÇOK ŞEKİLDE;

- Sıvı, jel, glue (yapışkan),



Piyasadaki Örnek Markalar



Harvest Smart

Gaia

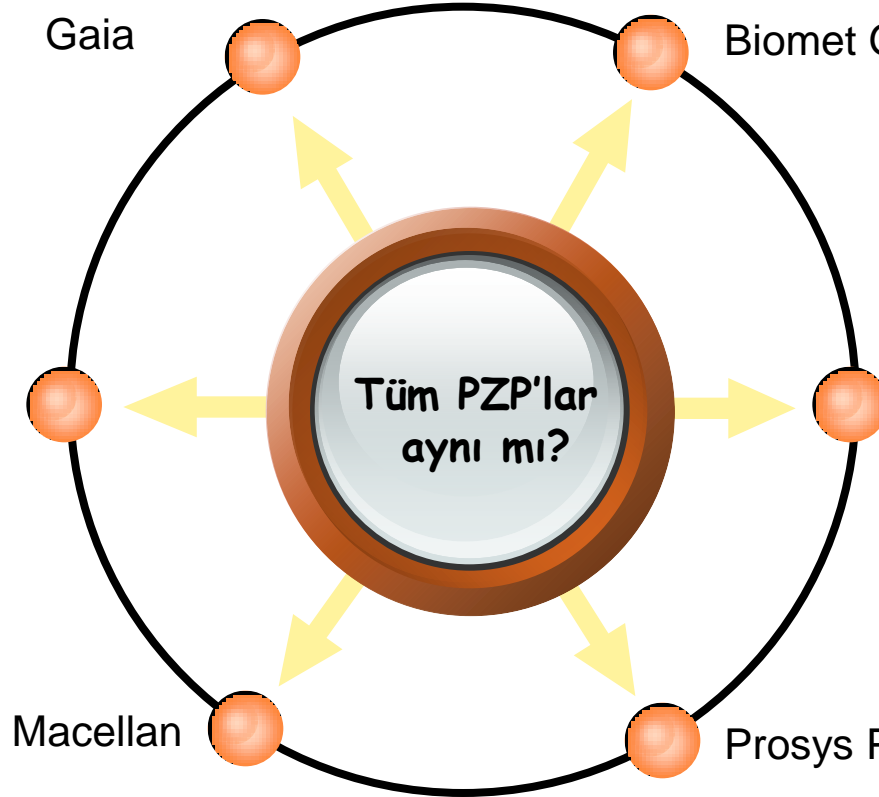
Biomet GPS III



Arthrex ACP

Macellan

Proslys PRP

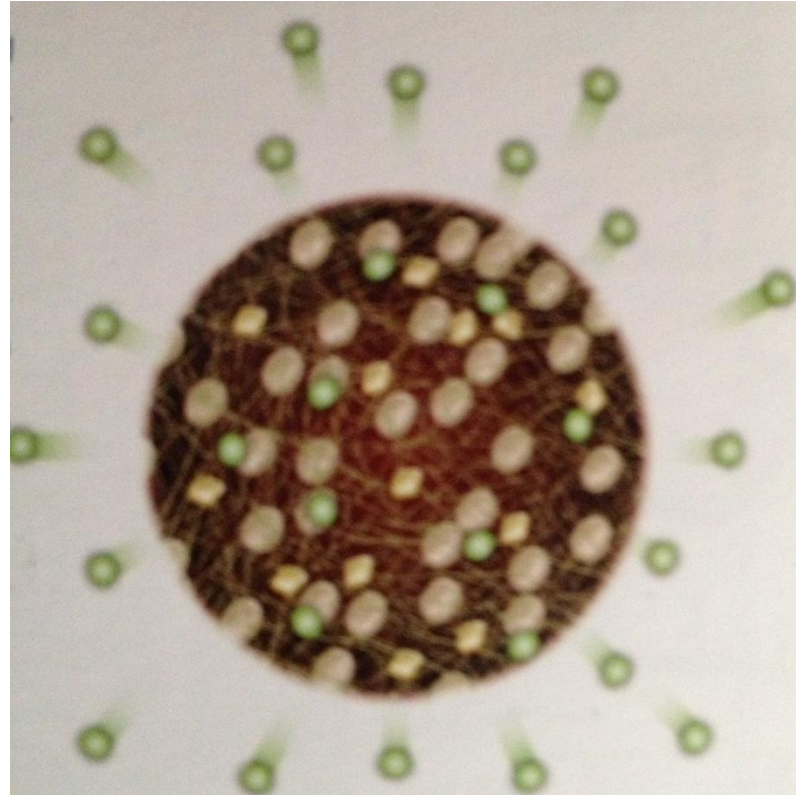


Tüm PZP'lar aynı mı?

	Fiyat	Platelet yoğunluğu	Aktivatör	Antikoagulan	Santrifüj basamakları / zamanı	Lökosit	Çalışılan kan hacmi (mL)	PZP Hacmi (mL)
PROSYS PRP	300 TL	5 kat	Yok	Acd-a	Çift, 3 er dak	Var	25-30	3
GENESIS CS	1500-2000 TL	3-4 kat	Yok	Acd-a	Tek, 15 dk.	Yok	30-60	3
ARTHREX ACP	80 €	2-3 kat	Yok	Acd-a	Tek, 5 dk.	Yok	9	3
PURE PRP	250 TL	10-20 kat	Kalsiyum klorid	Acd-a	Tek, 5 dk.	Yok	20	1,5
BIOMET GPS III	400 TL	3-8 kat	Kalsiyum kloridle birlikte otolog trombin	Acd-a	Tek, 15 dk.	Var	27-110	3-12
HARVEST SMART PReP	250 €	4-6 kat	Sığır trombini veya kalsiyum klorid	Acd-a	Çift, 14 dk.	Var	20-120	3-20



FİBRİN+TROMBOSİTLER=TROMBÜS

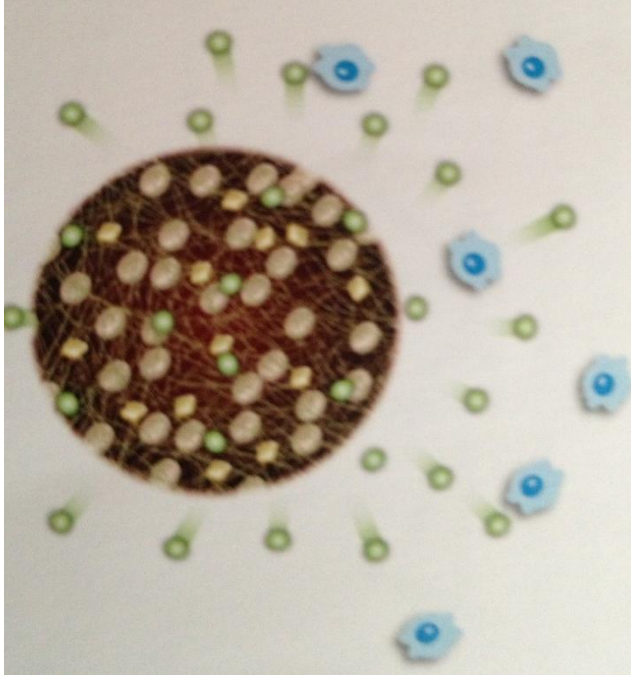


İNFLAMASYON

Lökositler, İnflamatör faktörler

PDGK

PF-4, B-TG, RANTES



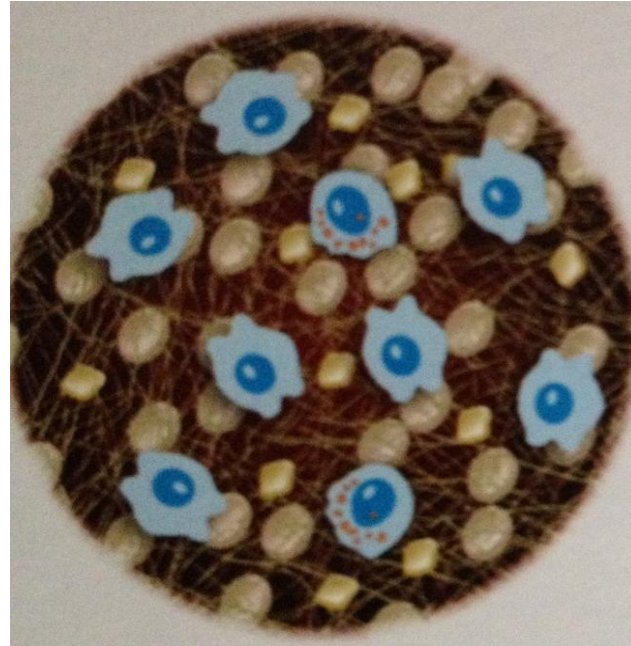
REJENERASYON

Kemotaktik faktörler

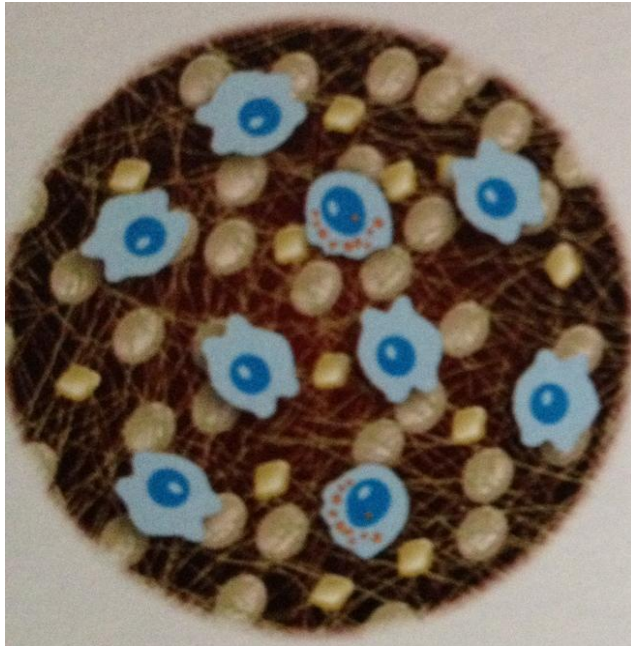
Büyüme faktörler

TGF β 2, IGK

TGF β 1, EGF, VEGF



FARKLILAŞMA



Flexor Tendon Wound Healing Cascade

INFLAMMATORY

Neutrophil & macrophage chemotaxis

PDGF
TGF- β

PROLIFERATIVE

Angiogenesis

VEGF
bFGF
PDGF

Cell proliferation

IGF-1
bFGF
PDGF

Collagen synthesis & extracellular matrix deposition

TGF- β
bFGF
PDGF

REMODELING

Collagen reorganization

•**Platelet-derive büyüme faktörü (PDGF)**

•Hücre replikasyonu, anjiyogenezi uyarır, fibroblastlar için mitojendir.

•**Platelet-derive epidermal büyüme faktörü (PDEGF)**

•Epidermal rejenerasyon

•**Vasküler endotelyal büyüme faktörü (VEGF)**

•Anjiyogenez

•**Transforming büyüme faktörü-beta (TGF- β)**

•Fibrozis ile miyosit rejenerasyonu arasındaki dengede anahtar düzenleyici

•**Fibroblast büyüme faktörü (FGF)**

•Miyoblastlar ile anjiyogenez proliferasyonu uyarır

•**Epidermal büyüme faktörü**

•Mezenşimal ve epidermal hücrelerin proliferasyonu, diğer büyüme faktörlerinin potensiyalizasyonu

•**Hepatosit büyüme faktörü**

•Plazma Anjiyogenez, endotelyal hücreler için mitojen, antifibrotik

•**İnsülin-benzeri büyüme faktörü-I**

•Miyoblastlar ve fibroblastları uyarır, iskelet kasının büyümesi ve tamirini düzenler

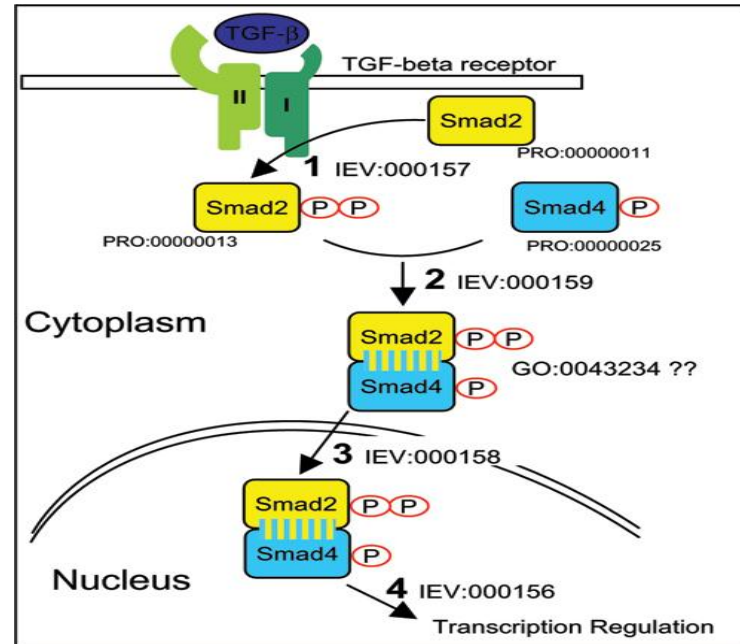


BÜYÜME FAKTÖRLERİ

- VEGF;Angiogenesis,
- PDGF; Angiogenesis,Osteoblast ve kondrositlerde Tip I kollajen yapımını artırır, bağ ve tendon iyileşmesine katkıda bulunur,kıkırdak yapıcı
- IGF; Kas rejenerasyonu, tendonlara anabolik,kıkırdak için koruyucu
- BFGF;Angiogenesis, farklılaşma

TGF B

- TGF- β ; Hücre farklılaşması ve matriks sentezinde, mesenkimal hücrelerin kondrosite dönüşmesine Tip II kollajen ve proteoglikan
- MMP düzenler
- Kaslarda fibroz yapar



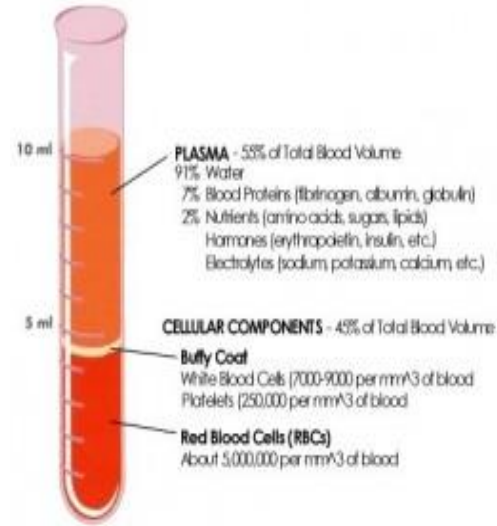
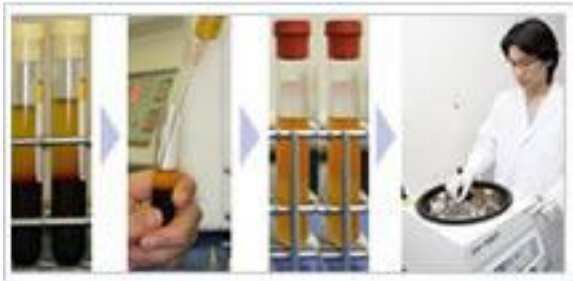
TGF B

- PRP +Losartan (Anjiotensin II reseptör blokeri)
- PRP+ NSAAI
- PRP+ Hyarunolik asit



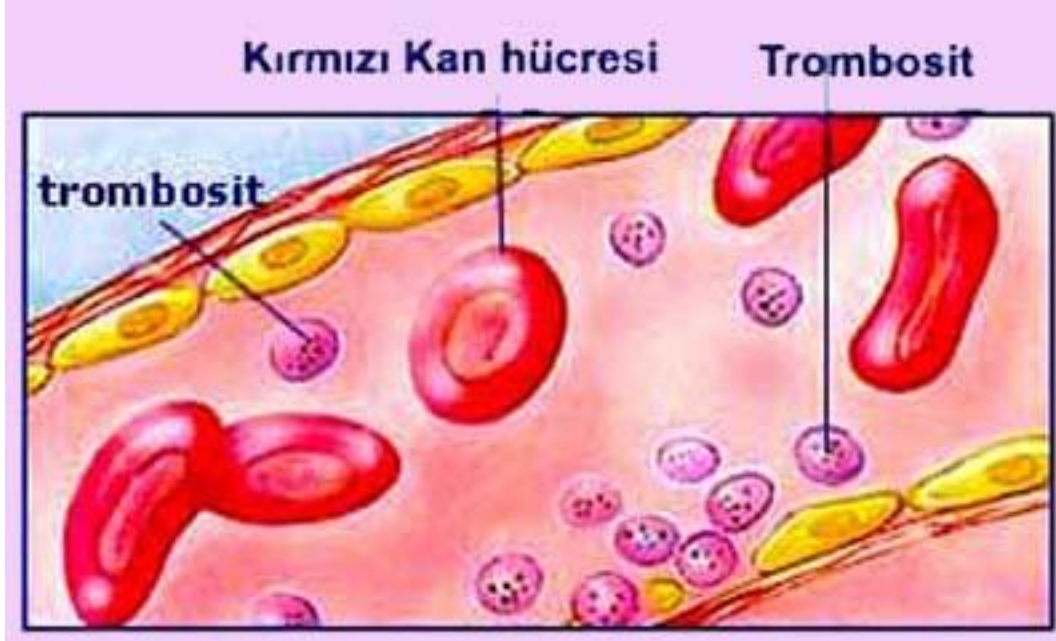
PRP HAZIRLANMASI

- Trombosit aktivatörü
- WBC olsun mu ? Nötrofiller katabolik



TROMBOSİT KONSANTRASYONU

- 550,000-1,800,000 μl
- 1,800,000 μl gezerse apoptosis

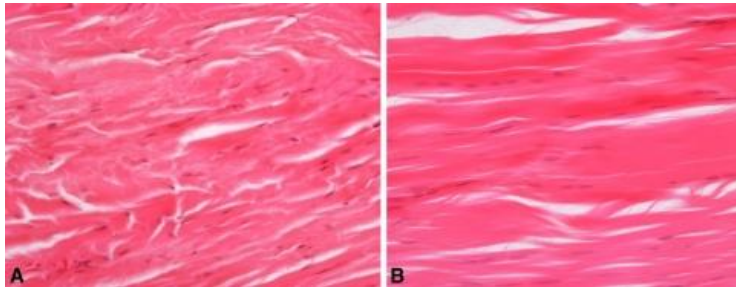


BAĞLAR, TENDONLAR, KASLAR VE SINIRLER; YARALANMA, VE TAMİR

- İnflamatuvar cevap
- Hücre çoğalması ve fibrin organizasyonu
- Yeniden şekillenme (Remodeling)
- Skar oluşumu
- Tip I Kollajen %90
- Skarda Tip 3 fazla
- PDGF ve TGF Beta MKL iyileşirken fazla

TENDINOSIS

- Fibroblast artışı
- Kollajen düzensiz dağılımı
- Kollajen Tip 3 artışı
- NO sentezas artışı
- MMP TIMPs



Aşil
Patellar tendon
Lateral epikondil
Plantar fasiit
Rotator manşet

LABARATUAR ÇALIŞMALARı

Hayvan deneylerinde, tendon yaralanması modellerinde PRP ile tedavi edilen kesitlerde iyileŐmenin ve tenosit diziliminin daha iyi olduĐu gsterilmiŐ.



AŞIL TENDINOPATISI

Foot Ankle Int. 2012 May;33(5):379-85.

Platelet rich plasma treatment for chronic Achilles tendinosis

Int J Clin Pract. 2010 Dec;64(13):1813-23.

Treatment of tendinopathy: is there a role for autologous whole blood and platelet rich plasma injection?

Int J Sports Med. 2010 Aug;31(8):577-83. doi: 10.1055/s-0030-1255028. Epub 2010 Jun 9.

Treatment of Achilles tendinopathy with platelet-rich plasma.

Gaweda K, Tarczynska M, Krzyzanowski

- Am J Sports Med. 2014 Feb 11
- **Are Multiple Platelet-Rich Plasma Injections Useful for Treatment of Chronic Patellar Tendinopathy in Athletes?: A Prospective Study.**
- Charousset C, Zaoui A, Bellaiche L, Bouyer B.

LATERAL EPIKONDILIT

- [Arthroscopy](#). 2013 Sep 20. S0749-8063

The Effect of Platelet-Rich Plasma on Clinical Outcomes in Lateral Epicondylitis.

- [Am J Sports Med](#). 2011 Oct;39(10).

Platelet-rich plasma versus autologous whole blood for the treatment of chronic lateral elbow epicondylitis: a randomized controlled clinical trial.

- [Am J Sports Med](#). 2011 Jun;39(6):1200-8. 2011 Mar 21. **Ongoing positive effect of platelet-rich plasma versus corticosteroid injection in lateral epicondylitis: a double-blind randomized controlled trial with 2-year follow-up.**

Am J Sports Med. 2014 Feb;42(2):463-71. doi:
10.1177/0363546513494359. Epub 2013 Jul 3.

Efficacy of platelet-rich plasma for chronic tennis elbow: a double-blind, prospective, multicenter, randomized controlled trial of 230 patients.

6 ay sonuçları iyi

EPIKONDILITLER

- 3 adet Evre I
- Birer adet Evre II ve IV çalışma
- Ağrı azalmış fonksiyonlar artmış
- Evre 1 çalışma etkisi yok



PLANTAR FASİİT

- Foot Ankle Surg. 2014 Mar;20(1):10-3. doi: 10.1016/j.fas.2013.08.002. Epub 2013 Aug 16.
- **A study to compare the efficacy of corticosteroid therapy with platelet-rich plasma therapy in recalcitrant plantar fasciitis: A preliminary report.**
- **3 ayda belirgin klinik düzelme**
- Foot Ankle Int. 2014 Jan 13. Monto RR
- **Platelet-Rich Plasma Efficacy Versus Corticosteroid Injection Treatment for Chronic Severe Plantar Fasciitis.**

24 ay

PRP & OA;EVRE II,III

- [Nat Rev Rheumatol.](#) 2013 Oct

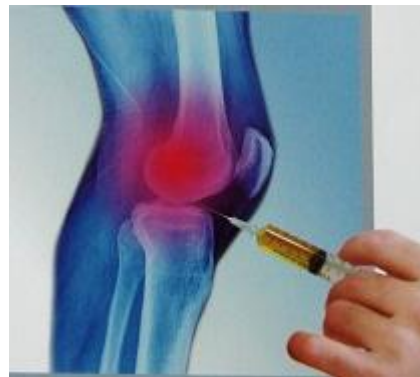
Platelet-rich plasma for managing pain and inflammation in osteoarthritis.

[Andia I](#), Maffulli N

- [Am J Sports Med.](#) 2011 Nov;39(11)

Platelet-rich plasma releasate inhibits inflammatory processes in osteoarthritic chondrocytes

Van Bull et al.



- **Platelet-rich plasma in the pathologic processes of cartilage: review of basic science evidence.**
- Smyth NA, Murawski CD, Fortier LA, Cole BJ, Kennedy JG.
- 21 çalışma değerlendirilmiş
- Pozitif etkiler saptanmış
- Osteoarthritis Cartilage. 2013 Jan;21(1):175-85. doi: 10.1016/j.joca.2012.09.018. Epub 2012 Oct 4.
- **The effect of platelet-rich plasma on the regenerative therapy of muscle derived stem cells for articular cartilage repair.**

2013 ARALIK ARTHROSCOPY

- The Efficacy of Platelet-Rich Plasma in the Treatment of Symptomatic Knee Osteoarthritis: A Systematic Review With Quantitative Synthesis
- 6 tane Evre 1 ve 2 çalışma değerlendirilmiş
- 6 aylık sonuçlar başarılı
- Nonspesifik yan etkiler

OTOLOG CONDITION SERUM (ORTHOKINE)

- IL 1 (Ra)
- Osteoartirit 6 enjeksiyon
- Semptomları geriletiyor
- 2 yıllık takip

SONUÇ

- GÜVENLİ ?
- UCUZ ? 200-2000 t1
- OTOLOG ?

- TEMEL BİLİMLER
- LABORATUAR ÇALIŞMALARI
- KLİNİK ÇALIŞMALAR KISMEN