

JB&JS 07/2017

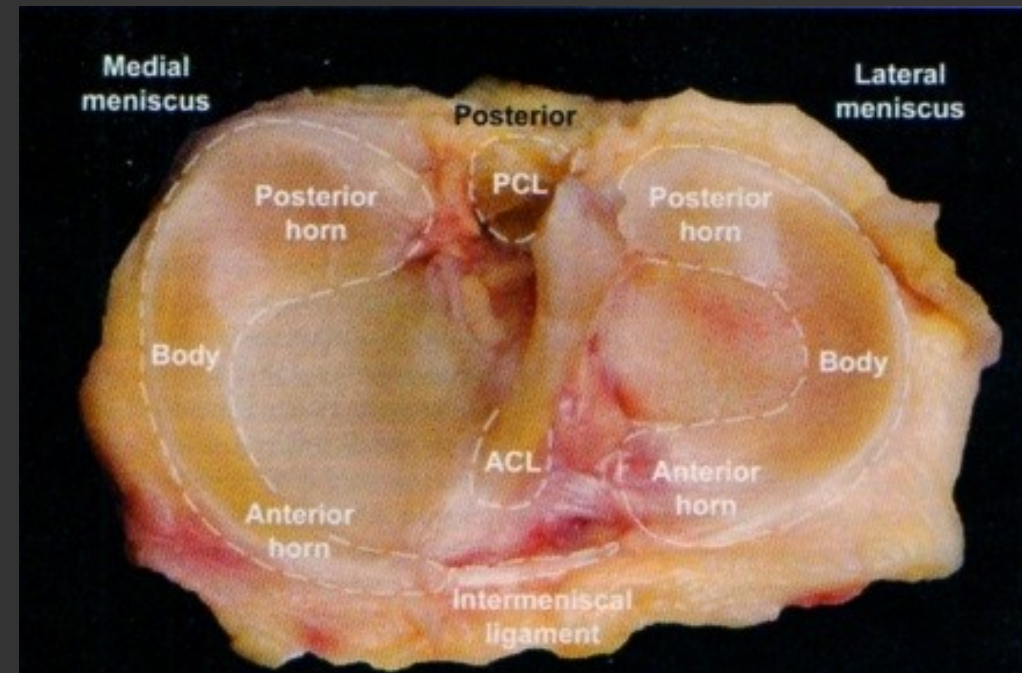
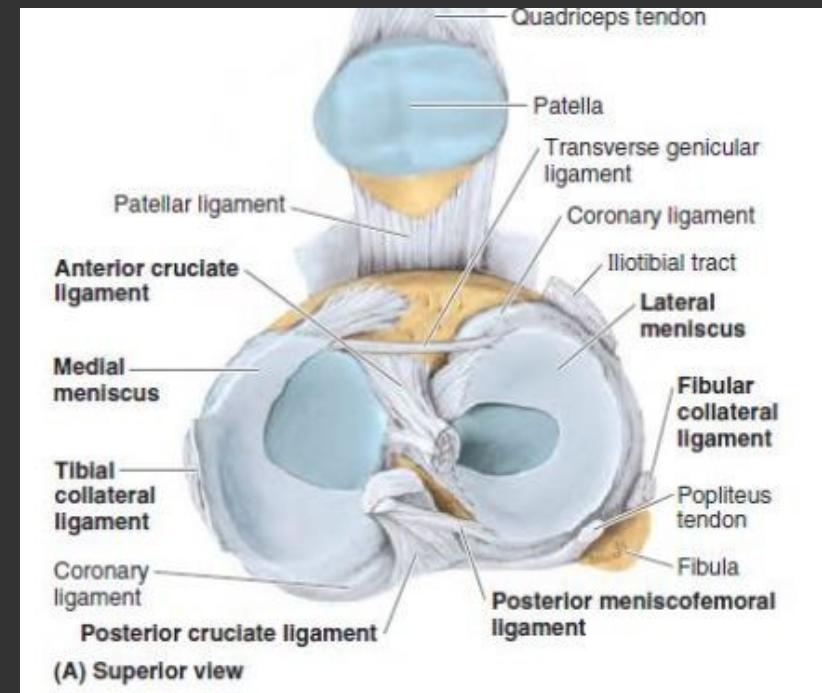
Current Concepts Review

Meniscal Repair

Jarret M. Woodmass, MD, FRCS, Robert F. LaPrade, MD, PhD, Nicholas A. Sgaglione, MD, Norimasa Nakamura, MD, PhD, Aaron J. Krych, MD

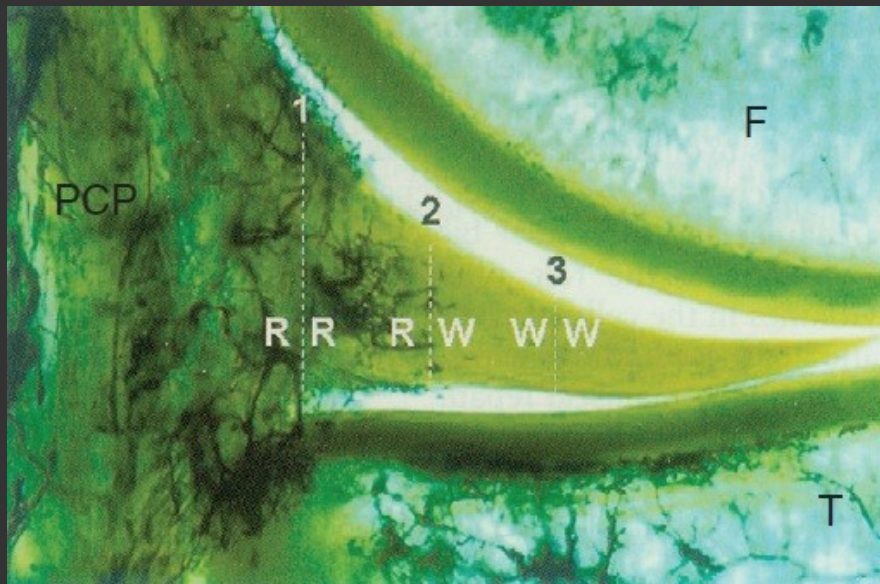
Department of Orthopedic Surgery and Sports Medicine, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota

- Stabilizace menisku:
- Přední a zadní kořen
- Ligamentum transversum
- LCM
- Meniskofemorální ligamenta
- Koronární ligamenta



Cévní zásobení menisku

- Perimeniskální kapilární komplex
 - z pouzdra a synovie
- Periferní zóna – vaskulární
- Centrální zóna - avaskulární



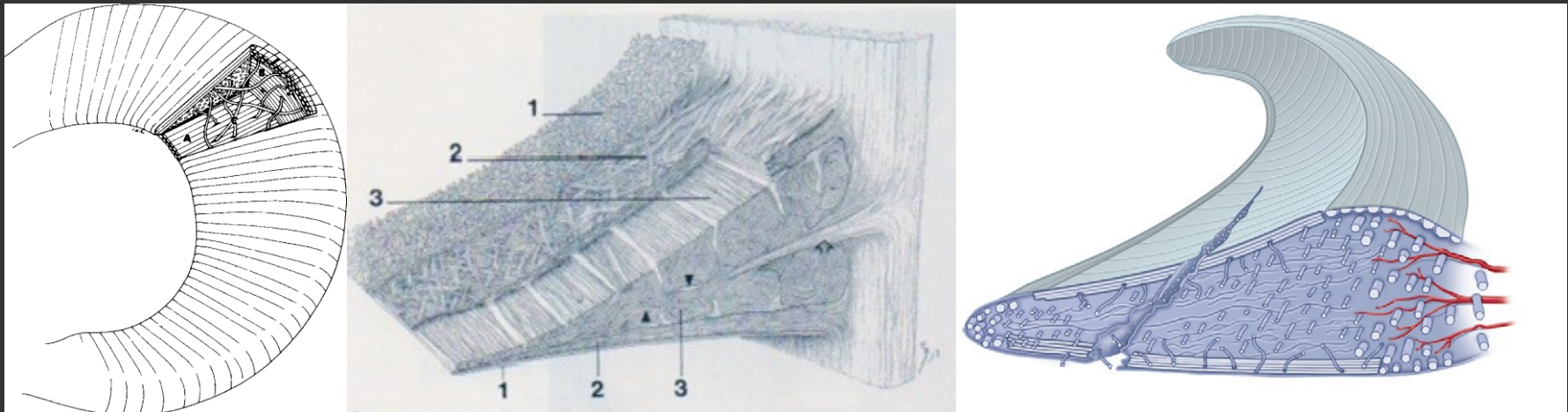
R-R zóna

R-W zóna

W-W zóna

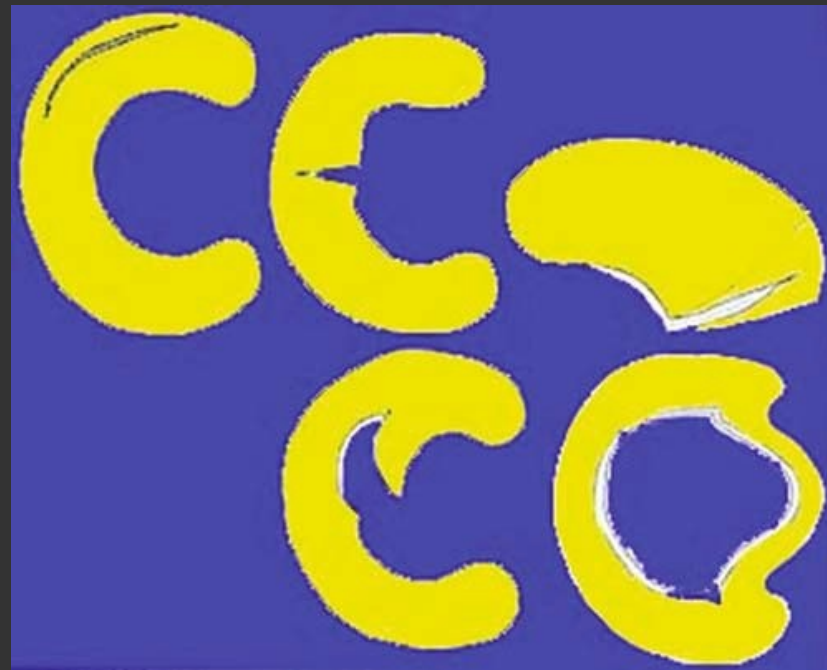
Struktura menisku

- Kartilaginózní struktura
- Relativně acelulární
 - vaskulární zóna – fibroblast-like cells
 - avaskulární zóna – chondrocytes-like cells
- Kolagen. vlákna v matrix -
 - rozložení k přenosu kompresního tlaku + hoop stresu



Typy ruptur menisku

- Longitudinální
- Radiální
- Horizontální
- Šikmá
- Bucket handle
- Komplexní



- Limitována kapacita hojení menisku – zejm. vaskulární zóny
- Nejlepší výsledky v zóně R-R
- Trhliny v rozsahu 0-2mm od pouzdra – nejlepší potenciál k zhojení
- Noyes et Barber-Westin
 - sutura v avaskulární zóně – poop. 75% pac. asympt. / follow-up 51m /
- Vertikální horizontální rpt. - ↑ potenciál k zhojení
- Traumatická vs. degenerativní ruptura

Studie sutury menisku a plastiky ACL v 1 době

- ↑ procento zhojení menisku než u sutury bez plastiky
91% vs. 50%
- Růstové faktory, pluripotentní bb z kostní dřeně
- po navrtání kanálů pro štěp



Biologická augmentace

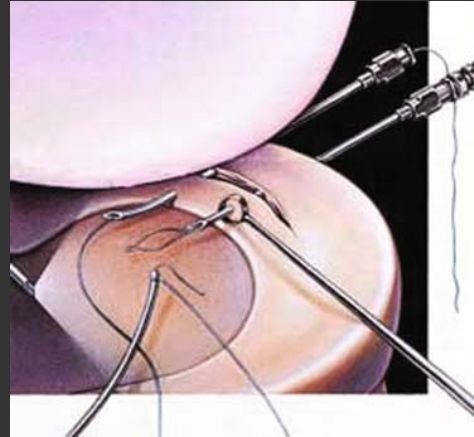
Sutura menisku

A - B - C

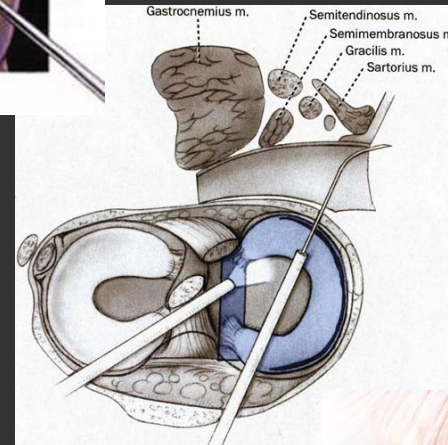
- A - anatomická repozice
- B - biologická augmentace
- C - cirkumferentní komprese

Techniky sutury

Outside – in



Inside – out



All – inside

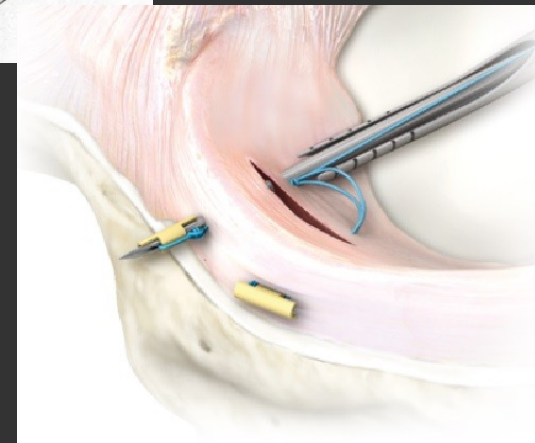
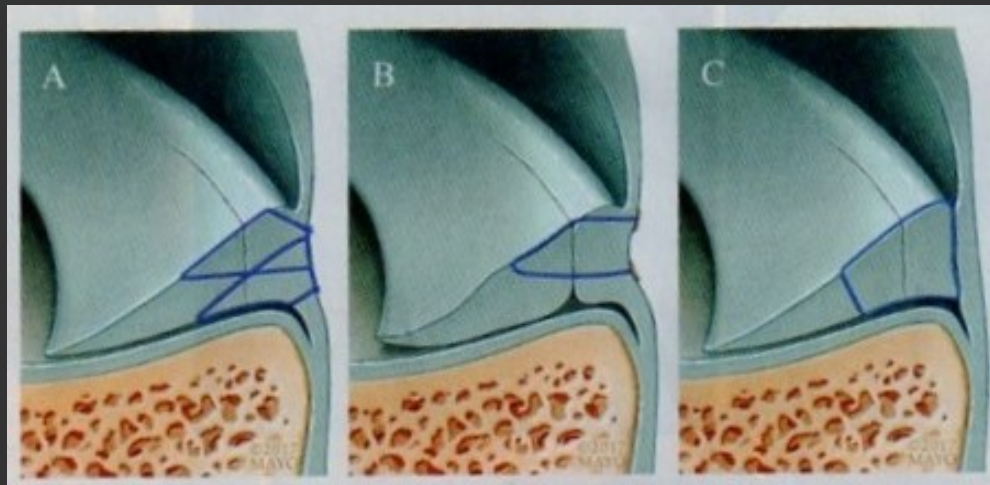


TABLE 45-1 Reparability of Meniscal Tears

ZONE	TEAR TYPE	CHRONICITY	SIZE (cm)	REPARABILITY
Red-red	Longitudinal	Acute	1.5-4.0	
Red-red	Longitudinal	Chronic	1.5-4.0	
Red-white	Longitudinal	Acute	1.5-4.0	
Red-white	Longitudinal	Chronic	1.5-4.0	
Red-white	Radial/flap	Acute	1.5-4.0	
Red-white	Radial/flap	Chronic	1.5-4.0	
Red-white	Radial/flap	Damaged	1.5-4.0	
Red-white	Radial/flap	Damaged	1.0-4.0	
White-white	Longitudinal	Acute	1.5-4.0	
White-white	Radial/flap	Acute	1.5-4.0	
White-white	Longitudinal	Chronic	1.5-4.0	
White-white	Radial/flap	Chronic	1.5-4.0	
White-white	Radial/flap	Damaged	1.5-4.0	

Vertikální longitudinální ruptura

- Resekce vede k 3x ↑ kontaktnímu tlaku
- Zlatý standard – inside-out
- Dop. vertikální matracový steh, odstup 3-5mm
 - biomechanicky výhodnější než horizontální steh

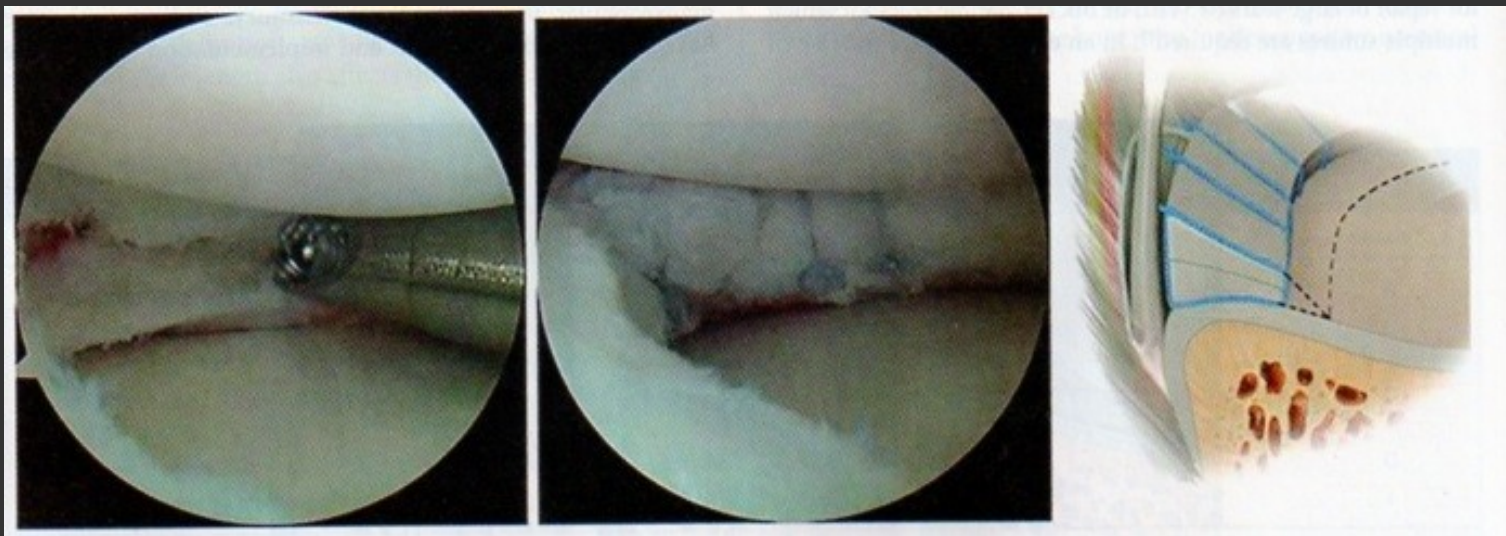


- A: Inside-out B: All-inside C: All inside knot tying tech.
- Volba techniky sutury nemá vliv na selhání, funkční výsl. nebo komplikace

Horizontální ruptura

- Nevede k \uparrow tlaku nebo kontaktní plochy
- Resekce 1 lišty \Rightarrow redukce kontaktní plochy o 59 % \Rightarrow \uparrow tlaku
- Sutura horizontální rpt. snižuje kontaktní tlak k minimálním hladinám
- Menší potenciál k zhojení
- Snaha o zachování obou lišt menisku
- Healing rate 78,6 %
- Biologická augmentace

- Excelentní výsl. zhojení u mladých pac.
- All – inside – kompresní cirkumferentní steh po obvodu léze



Radiální ruptura

- Rpt. 60 % centrální zóny nemá vliv na \uparrow tlaku / kandidát parc. menisektomie /
- Rpt 90 % siginifikantně \uparrow tlak – sutura
- Inside-out, All-inside, transtibiální technika / TT /
- Chronická léze – retrakce okrajů – gapping / \downarrow TT /



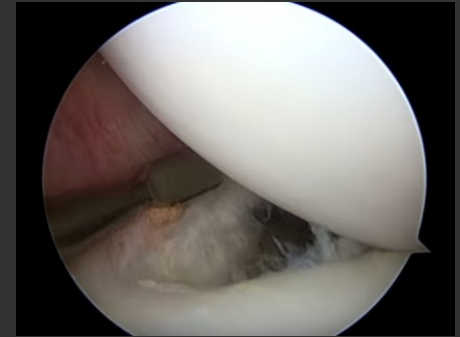
- A: Inside-out -horizontální matracový steh B: All-inside knot tying
- C: Transtibiální technika

Repair enhancement a biologická augmentace

- Podpora chemotaxe
- Proliferace buněk
- Produkce matrix v místě sutury

Mechanicka stimlulace

- Abraze přilehlé synovie
 - neovaskularizace
 - růstové faktory



- Trepanace menisku jehlou – kanály mezi vaskul. Z



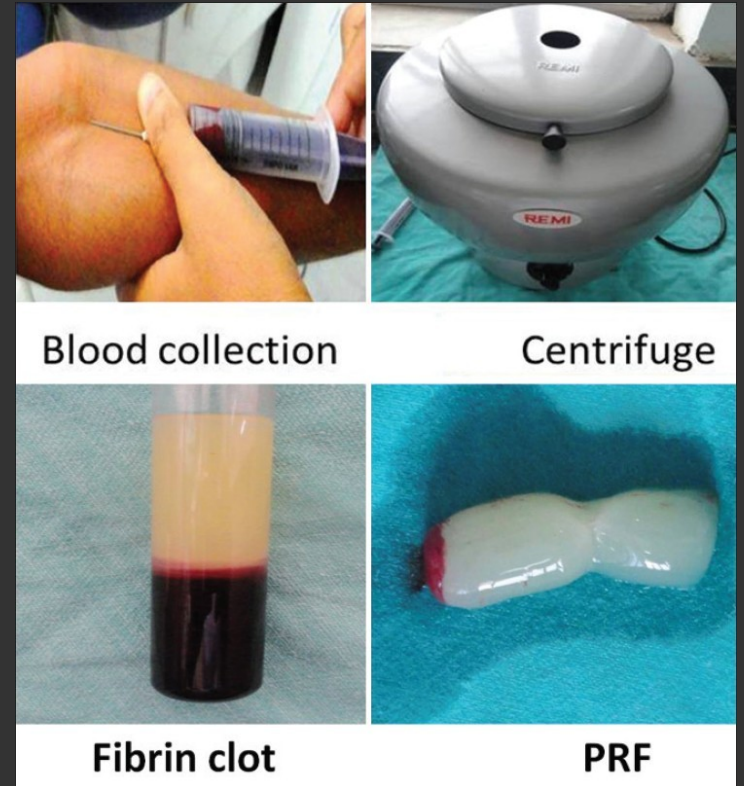
Marrow-venting postupy

- Mikrofraktury / návrtvy v interkondylické fosse
- Růstové faktory, pluripotentní bb z kostní dřeně
- Dean et al. - srovnávací studie sutury s ACL plastikou
→ není signifikatní rozdíl / follow-up 2 r /



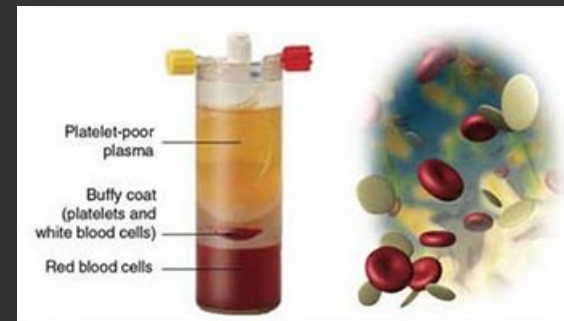
Fibrin Clot

- Z autologní krve
- Neexistuje srovnávací studie



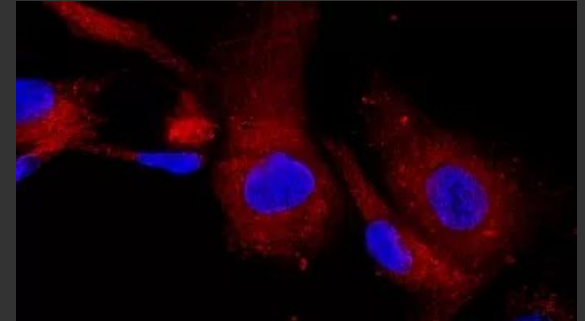
Platelet-rich Plasma

- Plazma bohatá na trombocyty
- 2 studie - není rozdíl v počtu reoperací menisku při a bez použití PRP
- Nutné další studie



Kmenové buňky

- Mesenchymální kmenové buňky



- Preklinické studie na modelech:
↑ kvalita sutury, ochranní efekt na chrupavky
- Vangsness: MSC injekce po parc. menisektomii-
- u 25% pac. signifikantní ↑ objemu menisku

Augmentace použitím biomateriálu

- Biologické membrány - ↑ možnosti terapie komplex. rpt
- Štěp z fascie
- Membrány z nanofibrózních tkaných biomateriálů

Rehabilitace

- Mnoho protokolů – restriktivní vs. akcelerované
- Biomechanický aspekt – reakce typu trhliny na zátěž
 - vertik. rpt. - komprese a repozice v extenzi bez zátěže
 - radial. rpt. - zátěž v extenzi – distrakční síly

TABLE II Standardized Meniscal Repair Rehabilitation Protocol for All Meniscal Tear Repairs

Time (wk)	Knee Immobilizer	Weight-Bearing	Active/Passive Range of Motion	Loaded Range of Motion
0-4	During ambulation	Toe-touch*	0°-90°	0°
>4-6	No	Partial*	0°-90°	0°-90°
>6-8	No	Full	0°-90°	0°-90°
>8-16	No	Full	No restrictions	0°-90°
>16	No	Full	No restrictions	No restrictions

*If a concomitant ACL reconstruction was performed, immediate full weight-bearing is allowed for vertical longitudinal and horizontal tear patterns. If an isolated repair for a vertical longitudinal or horizontal tear pattern was performed, then partial weight-bearing is allowed immediately.

Selhání sutury



- Rate 0 – 43,5 %, mean 15%
- Objem resekované části menisku ↑ než inciální léze
- Degenerativní změny – rizikový faktor selhání

Závěr – sutura menisku

- ↑ dlouhodobé výsledky
- ↑ hodnocení v skórovacích systémech
- ↓ degenerativní změny
- Biologická augmentace => ↑ hojení