



Универзитет у Крагујевцу  
ФАКУЛТЕТ МЕДИЦИНСКИХ НАУКА

# ПОВРЕДЕ МЕКИХ ТКИВА СПОРТИСТА

## Мека ткива

- ◆ Мишићи
- ◆ Тетиве
- ◆ Лигаменти
- ◆ Згл. капсуле
- ◆ Фасције
- ◆ Менискуси
- ◆ Хрскавица
- ◆ Синовија
- ◆ И.в. дискуси
- ◆ Масно ткиво

## Подела према току

- ◆ **АКУТНЕ** – изазване изненадним дејством силе (дисторзије, дистензије, луксације...)
- ◆ **ХРОНИЧНЕ** – изазване континуираним стресом током дугог временског периода (скакачко колено, тениски лакат...)

3

## Подела

- ◆ **ЕНДОГЕНЕ** – анатомска и физиолошка промена структура, због премора или пренапрезања
- ◆ **ЕГЗОГЕНЕ** – деловањем спољних сила или агенаса

4

## Подела

У зависности од оштећења интегритета коже (слузокоже):

- ◆ **ОТВОРЕНЕ**
- ◆ **ЗАТВОРЕНЕ**

5

## Подела према механизму

- ◆ **КОНТАКТНЕ:** судар, ударац, пад...
- ◆ **БЕСКОНТАКТНЕ:** пренапрезање, лош тренинг, претходне повреде...

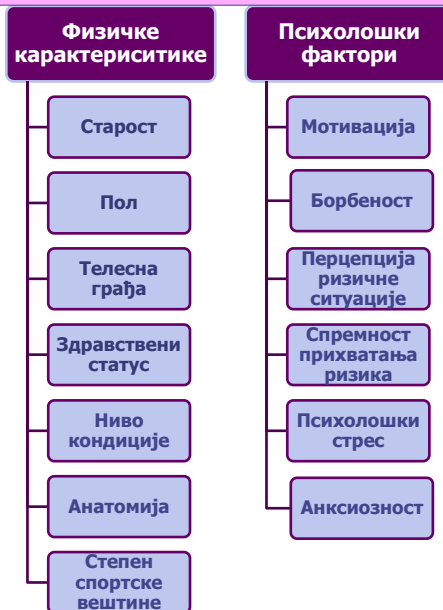


6

## Механизми повређивања спортиста



## УНУТРАШЊИ ФАКТОРИ РИЗИКА





## Клинички ентитети повреда меких ткива

- ◆ Контузије (нагњечења) мишића, тетива, зглобова и нерава
- ◆ Дистензије (истегнућа) мишића и лигамената
- ◆ Дисторзије (уганућа) зглобова
- ◆ Луксације (ишчашења) зглобова
- ◆ Руптуре мишића и тетива (парцијалне или комплетне)
- ◆ Повреде мишићних фасција
- ◆ Секција мишића и тетива

## Фазе тока повреде

1. Фаза **оштећења** ткива
2. Фаза **запаљенске реакције**
3. Фаза **опоравка (репарације)** ткива
4. Фаза **ремоделирања**

11

## Специфичности у дијагностиковању

- ◆ Финије промене → прецизније методе
- ◆ Могућност коришћења скувих дијагностичких метода

12

## Дијагностика повреда у спорту

- ◆ **Инспекција и палпација**
- ◆ **Радиографија** коштанозглобног система
- ◆ **УЗ** меких ткива, тетива, лигамената и површних зглобних структура
- ◆ **МР** пре свега за унутрашње зглобне структуре, али и структуру кости и повреде меких ткива
- ◆ **КТ** за компликоване фрактуре
- ◆ **Сцинтиграфија** костију за акутну коштану трауму - стрес фрактуру

13

## Дијагностика повреда у спорту

**Методe снимања се надопуњују, а не искључују!**

- ◆ Мишићи и тетиве: УЗ и МР
- ◆ Зглобови : РТГ, УЗ, МР, КТ
- ◆ Кости : РТГ, КТ, МР
- ◆ Кичма : РТГ, КТ, МР
- ◆ Глава : РТГ, КТ, МР

Увек пре дијагностичког прегледа напоменути радиологу да је у питању спортска повреда и објаснити механизам трауме да би се радили специјални снимци и специфичне МР секвенце

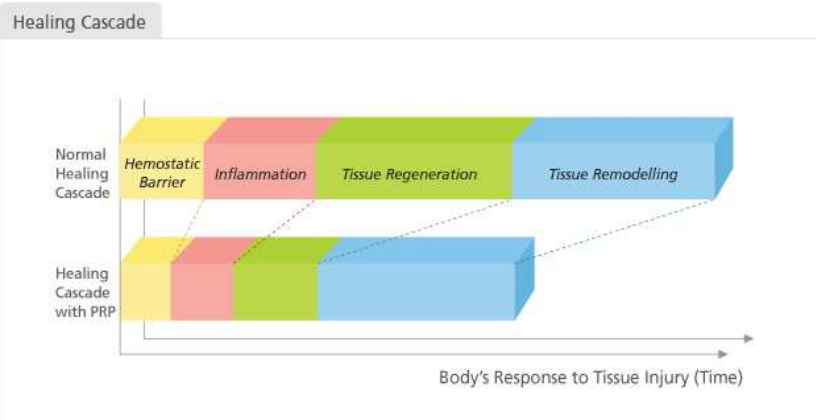
14

## Специфичности у лечењу

- ◆ Убрзање процеса рехабилитације
- ◆ Доступност поступака, стручњака...
- ◆ Притисак спортисте, тренера, управе, медија...

15

## Специфичности у лечењу



16



## Рехабилитација

- ◆ **Основни циљ** - спречити настанак грубог ожиљног ткива које може довести до знатнијег оштећења функције
- ◆ У првој фази - спречити **крварење** и развој **едема** (RICE)
- ◆ Након 24 - 48 h: смањити **бол**, побољшати периферну **циркулацију**, поспешити ресорпцију **екстравазата**, успоставити физиолошку **покретљивост** и мишићну **снагу**

17

## Базични принципи лечења спортских повреда

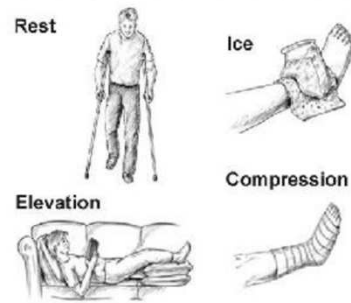
### АКУТНА ФАЗА:

- ◆ Основни ЦИЉ - смањење **бола**, борба против **едема** и **хематома** и спречавање **даљег оштећења** повређених структура
- ◆ Може се рећи да је главни смисао непосредне фазе лечења након спортске повреде (48-72h) **спречити настанак хематома!**

18

## RICE принцип у контроли инфламације и бола

- ◆ **R**est - мировање
- ◆ **I**ce - лед
- ◆ **C**ompression - компресија
- ◆ **E**levation - елевација



19

## Физикални третман у фази репарације

Циљеви:

- побољшати **васкуларизацију**
- елиминисати **запаљенски екстравазат**
- побољшати **фибробластичну репарацију**

20

## Физикална терапија

- ◆ **КИНЕЗИТЕРАПИЈА од првог дана!**
- ◆ У току **имобилизације** – изометријске контракције (6 s контракција - 10 s релаксација)
- ◆ Чим престану болови → **мобилизација сегмента**
- ◆ Динамичке вежбе (када почне да толерише статичке вежбе):
  - вежбе затвореног кинетичког ланца
  - вежбе отвореног кинетичког ланца
- ◆ Активни покрети неповређеног сегмента у пуном обиму и са мануелним отпором
- ◆ Вежбе слободних сегмената екстремитета и тупа

## Субакутна или фаза опоравка

- ◆ Задатак рехабилитације: повратак **флексибилности, снаге, издржљивости и проприоцепције** који су "носиоци" нормалних покрета и активности везаних за спорт
- ◆ Фокус се помера са третирања клиничких знакова и симптома на **обнављање функције**
- ◆ Пажљиво праћење у погледу одговора на лечење - функционални статус
- ◆ Најважније у овој фази је састављање програма вежби
- ◆ Сумња на инфламаторни одговор → смањити ниво рехабилитационих активности

## Тренинг флексибилности

- ◆ **ЦИЉ** – постићи и одржати оптимални ОП у сваком зглобу
- ◆ Статичко истезање, динамичко истезање и проприоцептивна неуромускуларна фацилитација (ПНФ)
- ◆ **СТАТИЧКО ИСТЕЗАЊЕ:** задржавање позиције до границе бола;
- ◆ Позиција се задржава **30 s**, понавља се 3-4 пута
- ◆ Изводи се полако и на контролисан начин
- ◆ Треба га избегавати min 72h након повреде, а зависно од тежине повреде и првих 7-10 дана – ткиво које зараста је слабо и може се оштетити током неконтролисаног истезања



23

## Тренинг флексибилности

### ДИНАМИЧКО ИСТЕЗАЊЕ

- ◆ Користи се у каснијим фазама рехабилитације
- ◆ Постиже се повећањем обима и брзине покрета:
  - спори, мали обим покрета
  - спори, пуни обим покрета
  - брзи, мали обим покрета
  - брзи, пуни обим покрета
- ◆ Пазити да се мишићи не уморе – мање еластични



24

## Тренинг флексибилности

### ПНФ истезање

- ◆ Изводи се пасивно са партнером, а укључује вољну изометријску контракцију, након које следи фаза статичког истезања



25

## Прогресивни развој мишићне снаге и издржљивости

- ◆ **ИЗОМЕТРИЈСКЕ вежбе** – на почетку Рх

- ◆ **ДИНАМИЧКЕ вежбе:**

- Концентричне и ексцентричне контракције
- Прогресија: еластичне траке; слободни утези; тренажери; изокинетичка справа за вежбање



26

## Прогресивни развој мишићне снаге и издржљивости

### ◆ Отворени кинетички ланац:

- независан покрет дисталног зглоба, не подразумева покрете суседних проксималних зглобова;
- **отпор** се примењује на дистални сегмент у покрету који није оптерећен тежином тела

### ◆ Затворени кинетички ланац:

- дистални сегмент остаје у контакту с подлогом, обично оптерећен тежином тела
- међузависни покрети зглобова
- покрети сегмената тела одвијају се дистално или проксимално од зглоба који се покреће, а **отпор** се симултано примењује на више покретних сегмената

27

## Функционална рехабилитација

- ◆ Функционално ретренирање: **вежбање активности специфичних за одређени спорт**
- ◆ Дobar програм вежби укључује флексибилност, јачање и проприоцепцију
- ◆ Користе се специфични услови и кретње карактеристичне за спорт којим се особа бави
- ◆ Ова фаза се завршава када су достигнути критеријуми за повратак игри

28

## Повратак на терен

- ◆ **Бол:** није дозвољен у мировању и палпаторно
- ◆ **Функција:** пун обим покрета, пуна функција
- ◆ **Снага и издржљивост:** постепен повратак са 80% снаге и издржљивости
- ◆ Адекватан **аеробни капацитет**
- ◆ **Специфичне вештине**

29

## Превенција повреда у спорту

- ◆ Загревање пре активности
- ◆ Дан одмора од спорта
- ◆ Заштитна опрема
- ◆ Паузе у раду
- ◆ Исправна техника
- ◆ Мишићна снага
- ◆ Флексибилност
- ◆ Поштовање правила
- ◆ Појава бола

30

# ПОВРЕДЕ МИШИЋА

## Класификација повреда мишића

### АКУТНЕ:

- ◆ Контузија (нагњечење) → дејством тупе динамичке силе
- ◆ Дистензија (истегнуће) → форсирана контракција насупрот отпору; снажна контракција велике амплитуде; прекомерно истезање
- ◆ Лацерација (делимично растргнуће)
- ◆ Руптура → парцијална или комплета (потпун расцеп-прекид мишића)
- ◆ Секција → делимично или потпуно пресецање оштрим предметом



## Класификација повреда мишића

### ХРОНИЧНЕ И ЕВОЛУТИВНЕ:

- Фиброзни ожиљци
- Адхезије

### КОМПЛИКАЦИЈЕ:

- Цистични хематоми или (псеудо)цисте
- Осифицирајући миозитис

33

## Повреде мишића

- ◆ **Основни узроци** повреде: замор и недовољно загревање
- ◆ **Ређи узроци:**
  - инфекције,
  - локална жаришта,
  - раније повреде,
  - процес старења и дегенерације мишића
- ◆ У циљу **превенције** → анализирати: еластичност, контрактилност и координацију

34

## Патомеханизам повреде мишића

- ◆ Јака контракција против силе коју је тешко савладати (дизање терета)
- ◆ Насилно – пасивно померање зглоба у тренутку контракције (скок на ноге)
- ◆ Ударац на контраховани мишић
- ◆ Изненадна контракција антагониста у фази контракције агониста

35

## Истегнуће мишића

- ◆ Пасивно или услед контракције
- ◆ **Први степен:** минимално крварење, минималне структурне промене
- ◆ **Други степен:** парцијални расцеп, обилније крварење, бол, инфламација, испад функције
- ◆ **Трећи степен:** потпуни расцеп, велико крварење, деформација

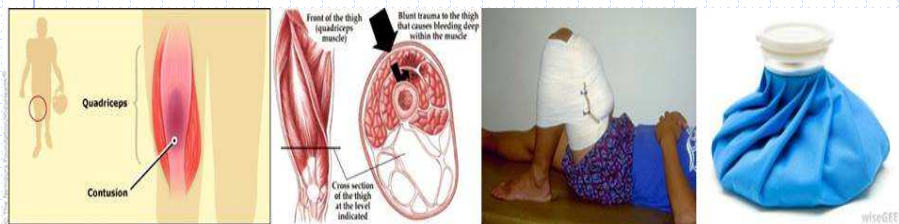
36

## Контузије (нагњечења) мишића

- ◆ Директно дејство силе
- ◆ Смањење **покретљивости** у суседним зглобовима
- ◆ Интермускуларни и интрамускуларни **хематом**
- ◆ Интрамускуларни хематом је проблем: ожиљак, контракција, осификација
- ◆ Понекад је потребна операција

37

## Контузија m.quadriceps-a



38

## Дијагностика повреда мишића

- ◆ Анамнеза
- ◆ Клинички преглед: инспекција, палпација, перкусија
- ◆ Сонографија
- ◆ МР
- ◆ Ензимска дијагностика: **СРК** показује високе вредности 2-3 дана од повреде, након тога нагло пада и од 5-6 дана од повреде остаје лако повишена

39

## Рехабилитација

- ◆ У првој фази - спречити **крварење** и развој **едема** (RICE)
- ◆ Након 24 - 48 h: смањити **бол**, побољшати периферну **циркулацију**, поспешити ресорпцију **екстравазата**, успоставити физиолошку **покретљивост** и мишићну **снагу**
- ◆ **Основни циљ** - спречити настанак **грубог ожиљног ткива** које може довести до знатнијег оштећења функције

40

## Базични принципи лечења повреда мишића

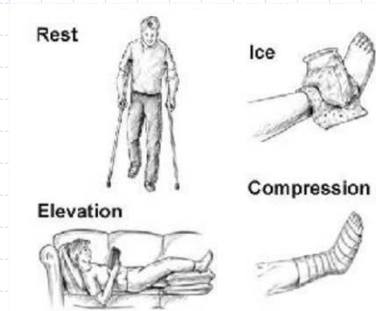
### АКУТНА ФАЗА:

- ◆ Основни ЦИЉ - смањење **бола**, борба против **едема** и **хематома** и спречавање **даљег оштећења** повређених структура
- ◆ Може се рећи да је главни смисао непосредне фазе лечења након спортске повреде (48-72h) **спречити настанак хематома!**

41

## RICE принцип у контроли инфламације и бола

- ◆ **R**est - мировање
- ◆ **I**ce - лед
- ◆ **C**ompression - компресија
- ◆ **E**levation - елевација



42

## Акутна фаза

- ◆ **КТХ:** лагане активне вежбе након 36 - 48 h → додатна хиперемија, бржа ресорпција хематома и редукција стварања ожиљног ткива
- ◆ **НЕ МАСАЖА !!!** → веће крварење и даље оштећење мишићних влакана
- ◆ **НЕ ЗАГРЕВАЊЕ !!!**
- ◆ **ИМР** – најделотворније због повећања оксигенације 200%

43

## Терапија после три дана

Почиње процес регенерације повређених мишићних влакана и тада треба:

- ◆ применити физикалне процедуре у циљу стимулације регенерације и спречавања стварања ожиљног ткива: IFS, мале дозе UZ (микромасажа на ћелијском нивоу), ИМР, ласер, термо, УВ, идр.
- ◆ **КТХ** - постепен ниво повећања оптерећења; након 2 недеље је интензивнија

44

## Терапија код **комплетних** руптура

- ◆ Потпуни расцеп, велико крварење, деформација
- ◆ **Оперативна терапија** → егзактна реадaptација мишића
- ◆ Операција је једино индикована када се УЗ налазом утврди:
  - 1) стварање ожиљног ткива које умањује функцију мишића,
  - 2) постојање мишићне херније (пролабирање мишића кроз отвор на фасцији) или
  - 3) формирање дубоких прираслица (адхезија)
- После операције обавезна је имобилизација од 10-20 дана
- ◆ Најбитнији елемент у постоперативном периоду је програм рехабилитације и примена физикалне терапије

45

## Терапија код **комплетних** руптура

- ◆ Након мировања започиње програм рехабилитације → редукција едема, лимфна дренажа
- ◆ Примена електротерапије (ES- SP облик)
- ◆ Обазриво започети програм терапије покретом (хидрокинезиТх)
- ◆ Тренинг снаге и координације

46

## Компликације повреда мишића

- ◆ Цистични хематоми или (псеудо)цисте
- ◆ Осифицирајући миозитис
- ◆ Ожиљак спречава регенерацију и ствара адхезије
- ◆ Губитак контрактилне способности 10-20% услед интер и интрамускуларних адхезија, промењене дужине влакана и повреда нерава

47

## Myositis ossificans

- Метастазирано окоштавање мишића или осифицирање хематома
- Траума → хематом → некроза → ћелије везивног ткива постају остеобластичне и стварају коштаног ткиво
- **Клинички:** едем мишића, чврста конзистенција, губитак еластичности, локално повишена  $t$ , палпаторна болност, бол при покретима
- Може да захвати и зглоб → поремећај функције зглоба
- **Лечење: SHOCK WAVE !**
- ФТ (UZ; EF 3% KJ и EF кортикостероида)
- Оперативно (уклањање осификата)





# ПОВРЕДЕ ТЕТИВА

## Повреде тетива

- ◆ Брадитрофно ткиво, храни се дифузијом
- ◆ У спорту најчешће су **руптуре** тетива (Ахилове, екстензора прстију шаке)
- ◆ Механизам настанка:
  - дејство прекомерне силе
  - преоптерећење

## Руптура **Ахилове** тетиве

- ◆ Најчешћи узраст >30 година (дегенеративне промене)
- ◆ Најчешће ближе мишићу (4 cm од припоја)
- ◆ 5 - 33% пре пуцања има бол у листу након напорног тренинга
- ◆ Подизање на прсте је сигуран знак да је тетива очувана
- ◆ Ожиљак се формира за 3-5 недеља

51

## Клинички знаци

- ◆ Јак бол, звучни феномен "пуцање бича", едем, немогућност хода на прстима
- ◆ Клинички:
  - удубљење (се брзо испуњава хематомом),
  - бол на притисак
  - негативан **Thomsonov знак** (при мануелној компресији задње ложе подколенице изостаје плантарна флексија)



52

## Терапијски поступци код руптуре тетива

- ◆ **Делимична:** имобилизација 8-12нед.+ физикална Тх
- ◆ **Потпуна:** хируршка интервенција у првих 24 h
- ◆ **У фази имобилизације** након операције: изометријске контракције, IMP и IFS
- ◆ **Након имобилзације:** КТХ, ES, IFS, DDS, UZ, ласер, криомасажа, мануелна масажа

53

## Терапијски поступци код руптуре тетива

- ◆ **У трећој фази:** КТХ, хидроКТХ, истезање (**активно, НЕ ПАСИВНО!**); прогресивне вежбе са отпором за повређени сегмент
- ◆ Покрет повређеног (оболелог) дела:
  - Статичке (изометријске) контракције
  - Концентричке контракције
  - Ексцентричке контракције
- ◆ Најбољи ефекат комбинација оптерећења и истезања
- ◆ **Најзначајније - правилно дозирано и прилагођено оптерећење**
- ◆ Повратак тренинзима након 3 - 6 месеци

54

## Хроничне лезије

- ◆ **Тендинитис** (промена у структури влакана, са запаљенским одговором)
- ◆ **Перитендинитис** (запаљење омотача тетиве)
- ◆ **Тендиноза** (дегенеративне промене у структури тетиве, без запаљења)
- ◆ **Ентезопатија** (микротрауме)

55

## Хроничне лезије

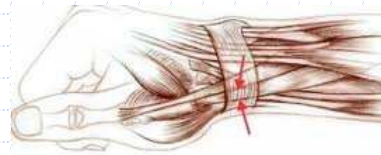
Оштећења тетива које се третирају конзервативно физикалним агенсима:

- UZ
- IFS
- термо (топлота)
- EF ензимских препарата (heparin, thiomucase, hylase и др.)
- ◆ **Код хроничних лезија Achill-ове тетиве забрањена је примена локалне апликације кортикостероида јер доводе до брже дегенерације тетиве и касније расцепа тетиве !**

56

## Tendovaginitis stenosans

- ◆ У подручју флексора шаке код веслача и кајакаша
- ◆ Фиброзна задебљања овојнице → оштећено клизање тетива кроз овојницу
- ◆ **Th:** физикална Th, ев. оперативно



57

## Ентезопатије (enthesisitis)

- ◆ Дегенеративне промене припоја тетиве услед:
  - ◆ понављане микротрауме или
  - ◆ несразмере оптерећења и способности тетивног одговора
- ◆ **Клиничке манифестације:** **бол** при оптерећењу или на притисак на месту инсерције и **ограничење покрета**, касније и **бол дуж мишића**
- ◆ Најчешћи ентитети: "тениски лакат" (латерални епикондилитис) и "копљашки лакат" (медијални епикондилитис)

58

## ТЕРАПИЈА ЕНТЕНЗИТИСА

- ◆ У првој фази → јак бол → локална инфилтрација анестетика
- ◆ Физикална Тх
- ◆ Оперативно лечење (парцијална тенотомија или денервација)

59

## ПОВРЕДЕ ЗГЛОБОВА

## Повреде зглобова

- ◆ Contusio (нагњечење)
- ◆ Distorsio (угануће)
- ◆ Luxatio (ишчашење)

61

## Контузија зглоба

- ◆ Настаје директним ударцем
- ◆ **Бол и ограничена функција**
- ◆ Често се среће излив у зглоб
- ◆ Основне терапијске мере су:  
**RICE** (до 24 сата), након тога се примењују **физикалне процедуре**
- ◆ Опоравак је обично за 7-10 дана



62

## Дисторзија (угануће)

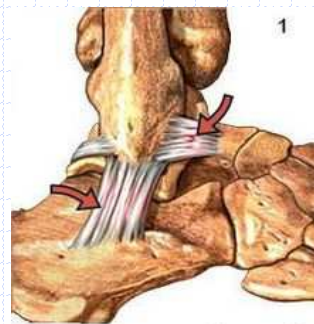
- ◆ Прекомерни покрет у зглобу
- ◆ Може доћи и до оштећења тетивног апарата
- ◆ Најчешће - талокрурални зглоб



63

## Први степен дисторзије

- ◆ Делимично **истезање** ligg. и зглобне чауре
- ◆ Зглоб је отечен (после неколико дана), болан и **стабилан**
- ◆ **ТЕРАПИЈА:** RICE; физикална терапија (UZ, EF, IFS, IMP, ласер, хидроКТХ, КТХ)



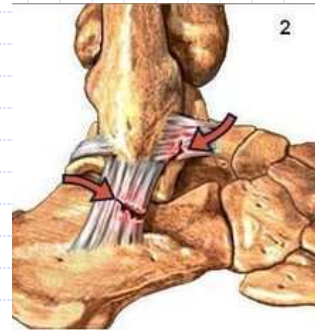
Први степен уганућа зглоба  
елонгација-истезање лигамената

64



## Други степен дисторзије

- ◆ **Напрснуће** меких структура зглоба (лигамената или чауре)
- ◆ Зглоб је јако болан, делимично натечен, са знацима излива и **лагано нестабилан**
- ◆ **ТЕРАПИЈА:** RICE; физикална терапија (UZ, EF, IFS, IMP, ласер, хидроКТХ, КТХ)

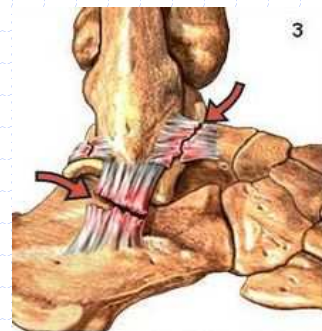


Други степен уганућа зглоба  
пацирација-напрснуће лигамената

65

## Трећи степен дисторзије

- ◆ **Покидане** зглобне везе, а истовремено је и капсула зглоба поцепана
- ◆ **ТЕРАПИЈА:** оперативно лечење
- ◆ Постоп.рехаб.→поврати снагу, обим покрета и функцију



Трећи степен уганућа зглоба  
руптура-поптни расцеп лигамената

66

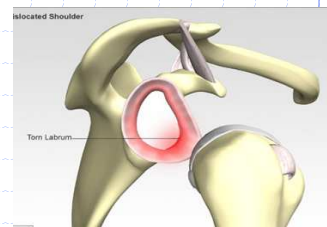
## Луксација (ишчашење)

- ◆ Дислокација зглобних површина, уз губитак међусобног контакта
- ◆ **Сублуксација** - делимични контакт зглобних површина
- ◆ Прекомерни покрет у зглобу, али је померање зглобних површина веће или потпуно
- ◆ Директни ударац може довести до луксације (ретко, транслацијска луксација)

67

## Клиничка слика луксације

- ◆ Јасна деформација зглоба
- ◆ Бол
- ◆ Едем
- ◆ Промена боје коже изнад зглоба
- ◆ Код **отвореног** ишчашење крварење из отворене ране
- ◆ Палпацијом се пипају зглобни крајеви костију
- ◆ Активни покрети у зглобу нису могући, а пасивни су болни и ограничени
- ◆ Код покушаја покретања, јавља се еластични отпор у зглобу због контракције мишића (симптом пера)



68

## Терапија луксације

- ◆ **Репозиција** што пре (како не би дошло до скраћења мишића кроз њихову контракцију услед бола)
- ◆ Иммобилизација - мора бити довољно дуга: 6-8 недеља
- ◆ **У току имобилизације** примена физикалних агенаса: IMP, IFS и дозиране статичке контракције
- ◆ **Након скидања имобилизације** започиње реституција кроз физичку активност (базични тренинг), хидроКТХ, ES (SP облик) и остале физикалне агенсе

69