



Національний медичний університет імені О.О.Богомольця  
кафедра травматології та ортопедії



# Вогнепальні поранення, переломи, ускладнення (травматичний шок, компартмент-синдром, краш синдром)

Зав кафедри травматології та ортопедії: д.мед.н. професор Бур'янов О.А.

Київ-2015







# **Вогнепальні поранення**

# **УРАЖУЮЧІ ФАКТОРИ ПРИ ВОГНЕПАЛЬНОМУ ПОРАНЕННІ**

- **Дія ударної хвилі**
- **Дія раннячого снаряду**
- **Вплив енергії бокового удару –  
утворення тимчасово-пульсуючої порожнини**
- **Вплив вихрового потоку**

# Класифікація вогнепальних ран

<b>Етіологія</b>	<b>Кульові, осколкові, кулькові, стріловидні, мінно-вибухові</b>	<i>Характер раньового каналу: сліпий, наскрізний, дотичний, рикошетний</i>
<b>Локалізація</b>	<b>Голова, шия, хребет, груди, живіт, таз, кінцівки</b>	<i>Одиночні, 2-х та більше областей, поєднані, комбіновані</i>
<b>Глибина пошкодження</b>	<b>З пошкодженням внутрішніх органів, судин, кісток, нервів</b>	

## Зони раньового каналу

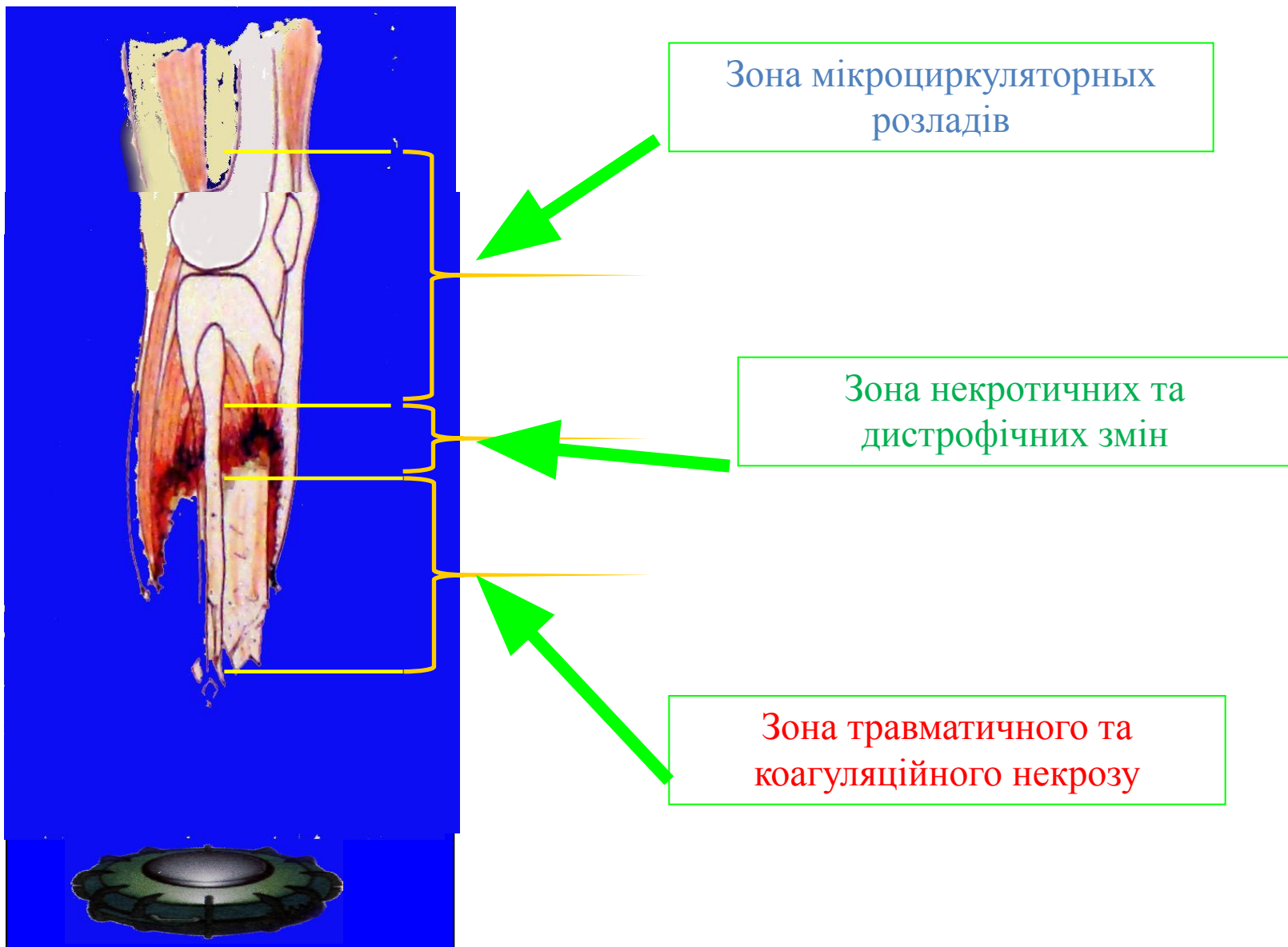
- **Перша зона** являє собою первинний рановий канал, утворений в результаті безпосереднього руйнування тканин ранячи снарядом, він заповнений обривками тканин, кров'яними згустками та рановим ексудатом.
- **Друга зона** – зона контузії або прямого травматичного некрозу тканин навколо ранового каналу.
- **Третя зона** – зона молекулярного струсу або комоції тканин, характеризується пошкодженням клітин та тканинних структур.
- Дві останні зони утворюються в результаті бічної дії ранячого снаряду в процесі утворення тимчасово-пульсуючої порожнини.

## Особливості вогнепальних ран:

- Наявність зони некротичних тканин навколо раневого каналу
- Утворення нових (додаткових) вогнищ некрозу в найближчі години та дні після поранення
- Нерівномірна протяжність та змертвіння тканин за межами раневого каналу внаслідок слабкості його архітектоніки
- Різноманітні розлади в тканинах, що оточують раневий канал, інорідні тіла.



# МЕХАНОГЕНЕЗ МІННО-ВИБУХОВИХ ПОШКОДЖЕНЬ



## *Порушення, які виникають в організмі в результаті дії на нього вибухової хвилі*

1. **Первинні** – безпосередня дія вибухової хвилі (виникає скачок ущільнення в 2-8 разів перевищує тиск у фронті вибухової хвилі – людина відчуває лобовий та дотичний удари та струс всього тіла).
2. **Вторинні** – в результаті дії на організм предметів, які приведені в дію вибуховою хвилею.
3. **Третинні** – в результаті ударів тіла постраждалих об землю або розташовані поруч предмети.

# МІННО-ВИБУХОВІ ПОРАНЕННЯ



## Особливості:

- обширні механічні пошкодження
- опіки
- розшарування ударною хвилею та газом м'яких тканин
- міни начинені кульками, голками — збільшують ураження



**РМА -3**  
(Екс-Югославія)



**M1 AP DV59**  
(Франція)



**M 59**  
(Франція)

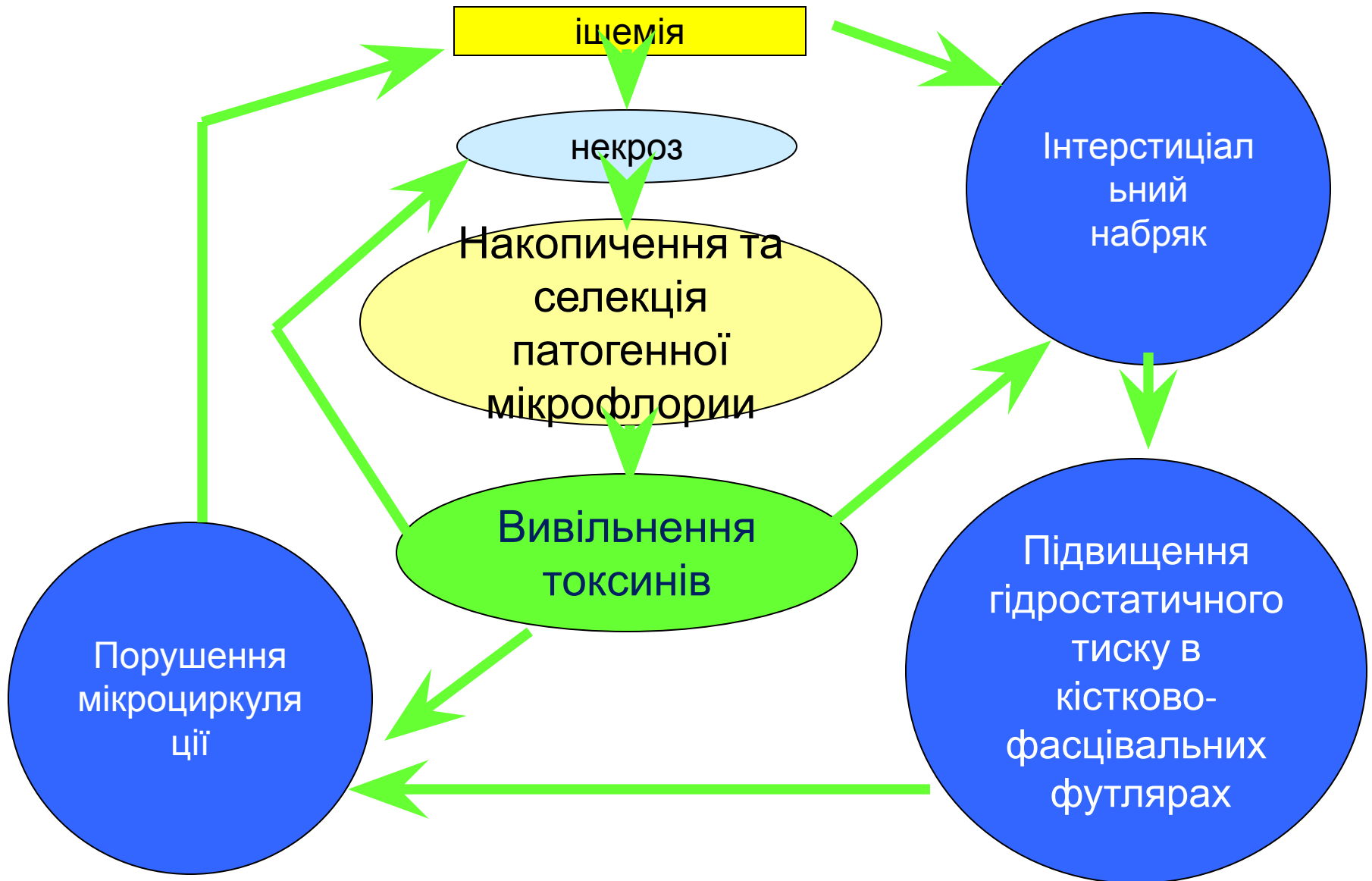


**VS - 50**  
(Італія)



**PPM - 2**  
(Німеччина)

# СХЕМА «ПОРОЧНОГО КОЛА» МІСЦЕВИХ МІКРОЦИРКУЛЯТОРНИХ РОЗЛАДІВ



# ПЕРЕБІГ РАНЬОВОГО ПРОЦЕСУ

## 1 фаза - запалення:

- період судинних змін
- період очищення рани (1-2 тиждень)

2 фаза – регенерації, утворення та дозрівання грануляційної тканини

3 фаза - реорганізація рубця та епітелізація





# Зони розладів кровообігу:

- Зона *тотальної зупинки* мікроциркуляції з розвитком первинного некрозу тканин.
- Зона *субтотальної зупинки* 75% з подальшою зупинкою кровообігу з формуванням вторинного некрозу тканин на 3- тю добу
- **Зона вогнищевих змін** із зниженням на 55% кровообігу з подальшим відновленням на 14 добу, а при ускладненому перебігу – утворення ділянок вторинного некрозу.
- Зона *функціональних розладів* на 23% зниження кровотоку з подальшою нормалізацією кровообігу на 7 добу

- **Первинна хірургічна обробка рани**
- **Повторна хірургічна обробка рани**
- **Вторинна хірургічна обробка рани**

- **Первинна хірургічна обробка рани –** перше за рахунком оперативне втручання, виконане по первинним призначенням та направлене на видалення нежиттєздатних тканин, сторонніх тіл, ліквідацію (профілактику) умов для розвитку інфекції, на кінцеву зупинку кровотечі, на відновлення анатомічних структур у рані.

## **Мета ПХО (первинної хірургічної обробки)**

- превентивне видалення нежиттєздатних тканин, як субстрата раньової інфекції, до життєздатних тканин здатних протистояти раньовій мікрофлорі;
- забезпечення умов для відновлення життєздатності тканин в стані парабіозу.

# Терміни проведення ПХО

При профілактичному використанні антибіотиків	Без використання антибіотиків
Рання – до 24 годин	До 12 годин
Відстрочена – 24-48 годин	До 24 годин
Пізня– після 48 годин	Після 24 годин



## Не підлягають ПХО

- наскрізні поранення кінцівок з точковими (менше 1 см) вхідним та вихідним отворами без кровотечі з рани, великих гематом, ознак перелому;
- поверхневі, уламкові, часто множинні поранення будь-якої локалізації;
- точкові поранення грудей та спини без ознак внутрішньоплевральної кровотечі, відкритого пневмоторакса, переломів, гематом, гематом грудної клітини.

## **Виключення при накладенні первинного шва після ПХО вогнепальної рани:**

- органи з хорошим кровопостачанням (голова, шия, статеві органи);
- зашивають до шкіри рани грудей, живота, суглобів;
- життєздатними тканинами прикривають магістральні судини, нерви, кістки, сухожилки.

# Види швів на вогнепальну рану

**Первинний** – виконують одразу після ПХО на голову, шию, статеві органи;

- Зашивають рани грудей, живота, суглобів до шкіри;
- Життєздатними тканинами прикривають магістральні кровоносні судини, нерви, кістки та сухожилки;
- При відсутності запалення, упевненості в радикальності ПХО, задовільному стані пацієнта, легкої адаптації країв рани, можливості спостереження.

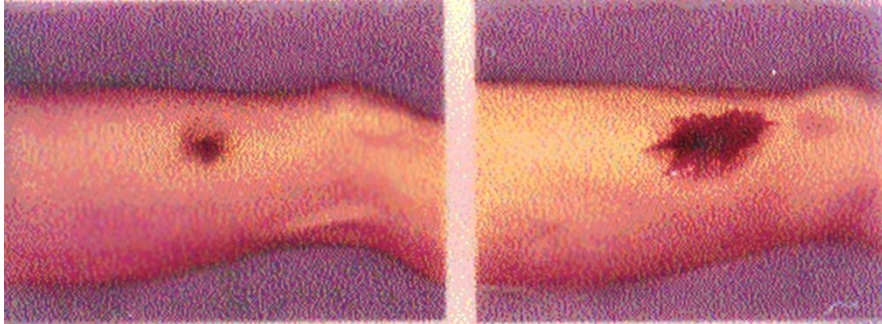
**Первинний провізорний** – накладають після ПХО, при відсутності інфікування, завязкують нитки на 4-5 добу.

**Первинний відстрочений** – накладають на рану без ознак запалення на 6-7 добу після ПХО, до розвитку грануляцій.

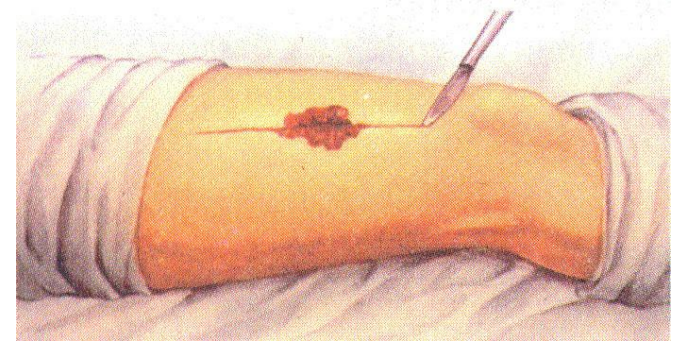
**Вторинний ранній** - накладають на грануляційну рану без ознак інфільтрації на 8-15 добу після ПХО.

**Вторинний пізній** – накладають в стадії рубцювання на 20-30 добу після ПХО.

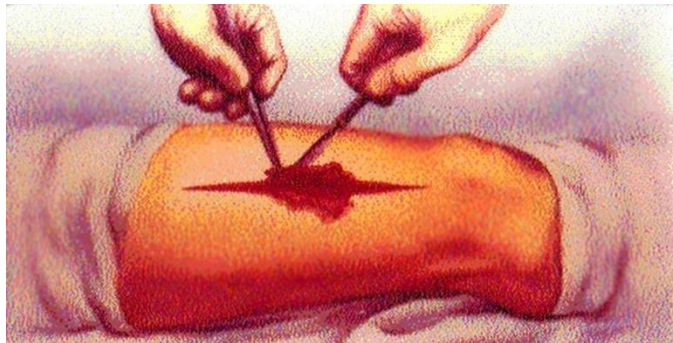
# *Етапи хірургічної обробки ран*



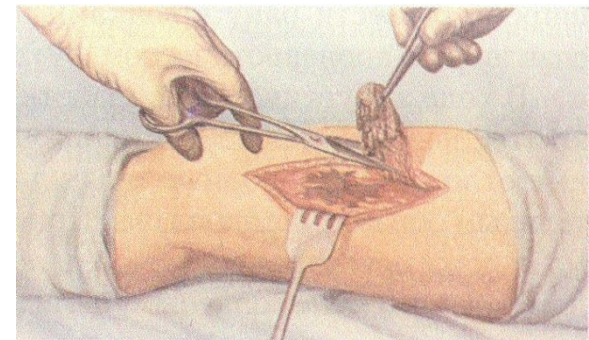
**Вхідний та вихідний вогнепальний отвір**



**Розсічення рани**



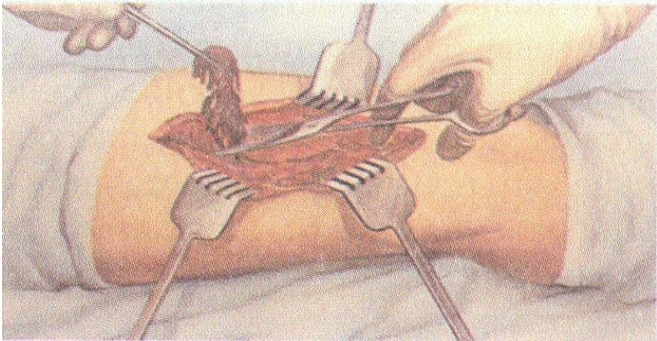
**Висічення нерівних країв рани  
жирової клітковини**



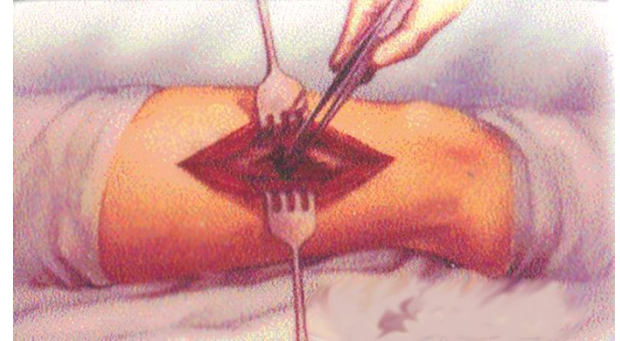
**Висічення некротизованої**



# *Етапи хірургічної обробки рани*



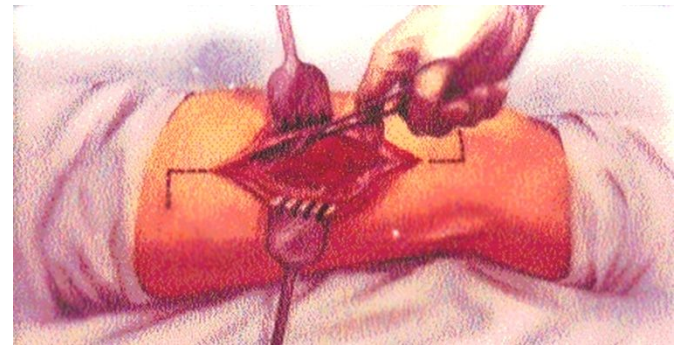
**Висічення некротизованих м'язів уламків**



**Видалення вільних кісткових**



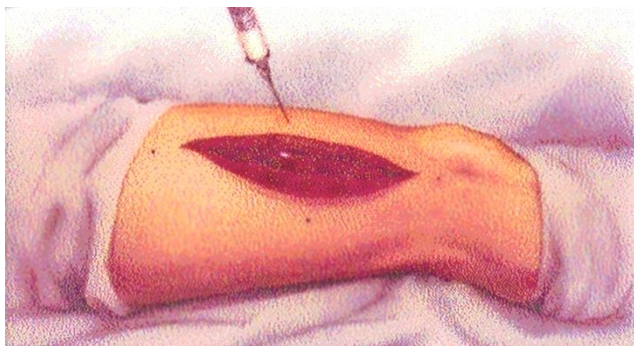
**Видалення гострих країв кістки**



**Послаблюючий Z-подібний розріз фасції**



# *Етапи хірургічної обробки рани*



**Паравульнарне введення  
антибіотиків**



**Контрапертура рани**



**Постановка дренажа**



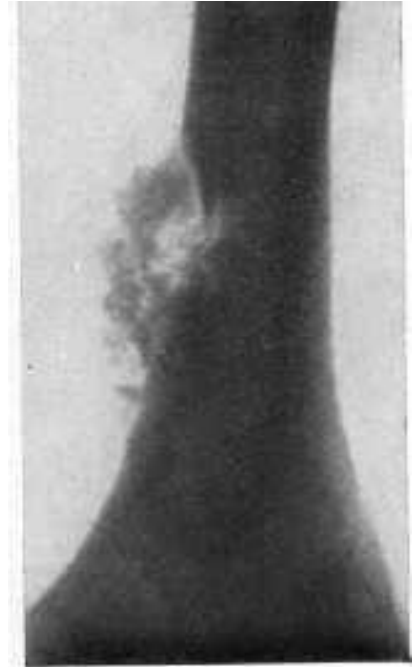
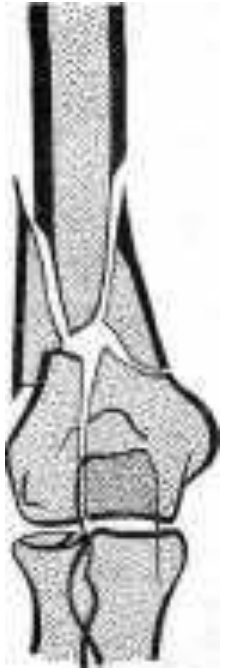
**Імобілізація кінцівки**

# Вогнепальні переломи

**Перелом кістки** – це порушення цілісності кістки внаслідок одномоментної дії зовнішньої сили, яка перевищує запас міцності кістки



**Вогнепальний перелом** – це відкритий перелом (f.sclopetaria), викликаний вогнепальним раничим снарядом який має значну кінетичну енергію



**В  
О  
Г  
Н  
Е  
П  
А  
Л  
Ь  
Н  
И  
Й  
П  
Е  
Р  
Е  
Л  
О  
М**

**ПО ВИДУ РАНЯЧОГО СНАРЯДУ**

осколкові

кульками стріловидними  
елементами

кульові

**ПО ХАРАКТЕРУ ПОРАНЕННЯ**

наскрізні

сліпі

дотичні

**ПО ВИДУ ПЕРЕЛОМУ**

неповний

дирчатий

крайовий

П  
О  
П  
Е  
Р  
Е  
Ч  
Н  
И  
Й

К  
О  
С  
И  
Й

повний

ГВИНТОПОДІБНИЙ

ПОВЗДОВЖНИЙ

уламковий

З  
Д  
Е  
Ф  
Е  
К  
Т  
О  
М

К  
І  
С  
Т  
К  
О  
В  
І  
Т  
К  
А  
Н  
И  
Н  
И

**ПО СУПУТНІМ ПОШКОДЖЕННЯМ**

М'яких тканин

Крупних судин

Нервів

## **Відносні ознаки вогнепальних переломів:**

- біль;
- набряк;
- крововилив у зоні пошкодження;
- порушення функції кінцівки;
- характерна локалізація вхідного та вихідного отворів (при наскрізних пораненнях)

## **Абсолютні ознаки вогнепальних переломів:**

- наявність кісткових уламків у рані;
- патологічна рухливість;
- кісткова крепітація;
- вкорочення або деформація сегмента кінцівки;



# Принципи хірургічної обробки вогнепальних переломів

- Інтенсивна інфузійно-трансфузійна протишокова терапія.
- Профілактичне введення в/в антибіотиків та антиоксидантів.
- Адекватна анестезія.
- Щадна збережлива хірургічна обробка рани з висіченням завідомо девіталізованих тканин та видалення крупних інорідних тіл.
- *Бережне відношення до м'яких тканин та кісткових уламків з метою збереження кровообігу.*

# Принципи хірургічної обробки вогнепальних переломів

- Збереження кісткових уламків
- Фасціотомія через рану.
- Фізичні методи обробки ран.
- *Первинний стабільно-функціональний мінімально-інвазивний остеосинтез.*
- Проточно-аспіраційне дренивання
- Раннє закриття рани місцевими тканинами або комбіноване з шкірною пластикою.

# Сучасні принципи остеосинтезу

- Мінімальна травматичність
- *Збереження кровопостачання*
- *Збереження кісткових уламків*
- Функціональна репозиція
- Стабільна фіксація
- Ранні активні рухи

# Збереження кровопостачання

- Залишкове кровопостачання має вирішальне значення.
- Залежить від періостальних та навколокісткових спайок, які залишаються після поранення.



# **ПОМИЛКИ В НАДАННІ ХІРУРГІЧНОЇ ДОПОМОГИ ПОСТРАЖДАЛИМ З ВОГНЕПАЛЬНИМИ ПОРАНЕННЯМИ КІНЦІВОК**

## **1. ТАКТИЧНІ**

- **НЕВІДПОВІДНІСТЬ ОБСЯГУ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ НА ЕТАПІ МЕДИЧНОЇ ЕВАКУАЦІЇ**

## **2. ТЕХНІЧНІ**

- **НЕПОВНОЦІННА ПХО РАН;**
- **НЕВИКОНАННЯ ФАСЦІОТОМІЇ;**
- **ЗАШИВАННЯ ВОГНЕПАЛЬНИХ РАН;**
- **НЕАДЕКВАТНЕ ДРЕНУВАННЯ РАН;**
- **ВИДАЛЕННЯ ВЕЛИКИХ КІСТКОВИХ УЛАМКІВ ПРИ ПХО;**
- **ВИКОРИСТАННЯ ПЕРВИННОГО ЗАНУРЕНОГО ОСТЕОСИНТЕЗУ ПРИ ВОГНЕПАЛЬНИХ ПЕРЕЛОМАХ;**
- **ШИРОКЕ ВИКОРИСТАННЯ ГПСОВИХ ПОВ'ЯЗОК ТА СКЕЛЕТНОГО ВИТЯГУ НА ЕТАПІ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ;**

# ЗАСОБИ ІММОБІЛІЗАЦІЇ

Шини – основний засіб транспортної іммобілізації – являють собою тверду накладку достатньої довжини. Шини можуть бути імпровізовані ( із підручного матеріалу ) та спеціально сконструйовані

(стандартні). Також для іммобілізації необхідні бинти, якими шини фіксуються до кінцівки та вата для прокладок під кінцівку.

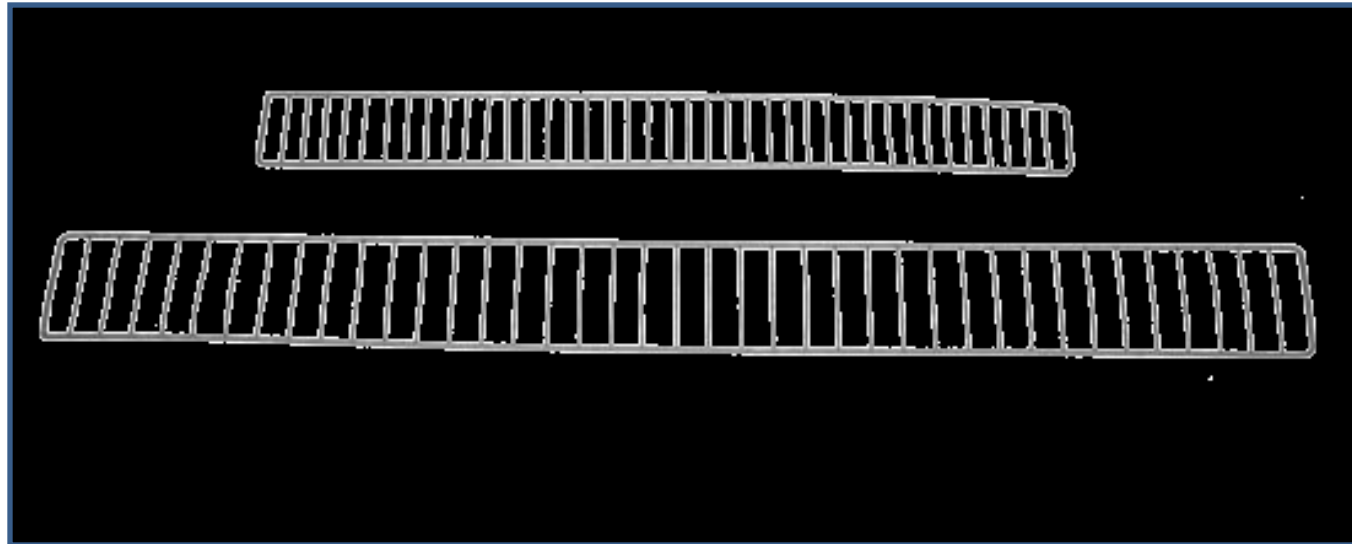


# Принципи транспортної іммобілізації

- Перед проведенням іммобілізації знеболюють пацієнта, рани захищають стерильними серветками
- Транспортні шини накладають поверх одягу та взуття.
- Іммобілізуємо пошкоджений сегмент та два суміжні суглоби.
- При переломах стегнової та плечової кістки іммобілізують три суглоби.

# Шина Крамера

Являє собою довгу раму розміром 120\*10 см з міцного товстого дроту з поперечними перекладинами з тонкого дроту.



# Ускладнення вогнепальних переломів

- Травматичний шок
- Компартмент синдром
- Крововтрата
- Інфекційні та гнійні ускладнення
  - Місцева інфекція
  - Сепсис
- Жирова емболія

# **Компартмент синдром**

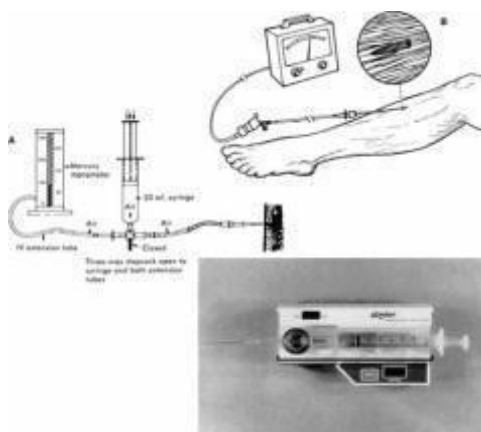
# Компартмент синдром

(compartment – футляр, відсік)

синонім: місцевий гіпертензивний ішемічний синдром

**Компартмент синдром** – патологічний стан коли підвищення тиску в замкнутих кістково-фасціальних футлярах призводить до зменшення перфузії тканин кров'ю нижче критичного значення (необхідного для життєдіяльності), що викликає зменшення кисню в тканинах, а в подальшому викликає їх загибель (некроз).

**Діагностика** – клінічна + вимірювання підфасціального тиску (техніка Whiteside)



# Діагностика компартмент синдрому

## 4 P-s

**P**ain- сильний біль в кінцівці, який не відповідає тяжкості травми.

**P**alor – збліднення шкіри

**P**aralysys – неможливість рухів пальцями та біль при пасивному розгинанні пальців

**P**aresthesias – парестезії



# Лікування компартмент синдрому

- Консервативне (легка ступінь)
  1. Усунення етіологічного чинника
  2. Положення кінцівки “на рівні серця”
  3. Медикаментозна терапія
- Хірургічне (середня, важка ступінь)  
Фасціотомія

**Nota bene:** важливе значення має термін критичної ішемії для різних тканин!!!

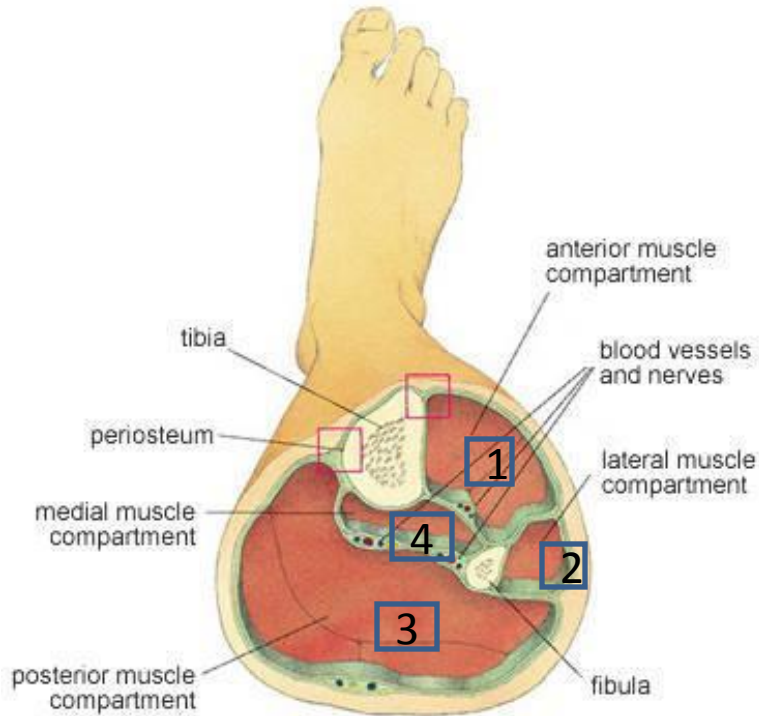
# Терміни критичної ішемії

- **Для м'язів:** до 4 годин – зворотні зміни  
4-6 годин – проміжний період  
6-8 годин – незворотні зміни
- **Для нервів:** незворотні зміни настають через 8 годин

# Класифікація компартмент синдрому

Ступінь	Підфасціальний тиск
Легка	30 – 40 мм. рт. ст. нижче діастолічного артеріального тиску
Середня	дорівнює або більший за діастолічний артеріальний тиск, але менший за систолічний
Тяжка	підфасціальний тиск дорівнює або вище рівня систолічного артеріального тиску

# Оперативне лікування



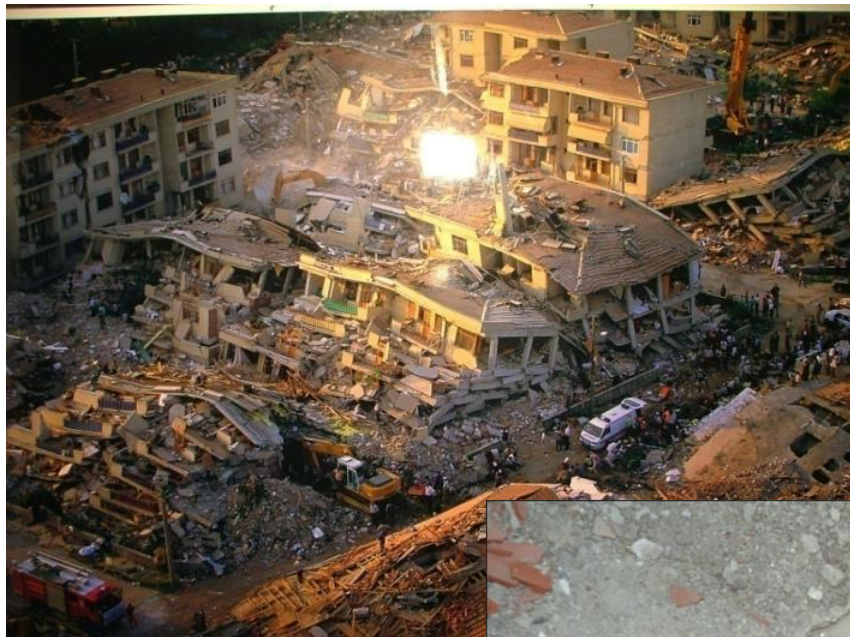
© Martin Dunitz 2001



**Схема проведення фасціотомії на гомілці:**  
**1 - передньо-латеральний футляр;**  
**2 - латеральний футляр; 3 - задній**  
**поверхневий футляр; 4 - задній глибокий**  
**футляр;**

# Crush- синдром

**Crush:** injury due to pressure between opposing elements



# Краш-синдром

**Краш-синдром або синдром тривалого стиснення або травматичний рабдоміоліз** – патологічний стан, який виникає в результаті закритого пошкодження великих ділянок тканин під впливом великої та/або тривало діючої механічної сили, що супроводжується комплексом специфічних патологічних розладів (шок, порушення серцевого ритму, гостра ниркова недостатність, компартмент-синдром).

При ураженні нирок летальність при краш-синдромі сягає 85-90%

В патогенезі слід розрізняти **2 періоди**:

- Здавлення або компресії
- Декомпресії

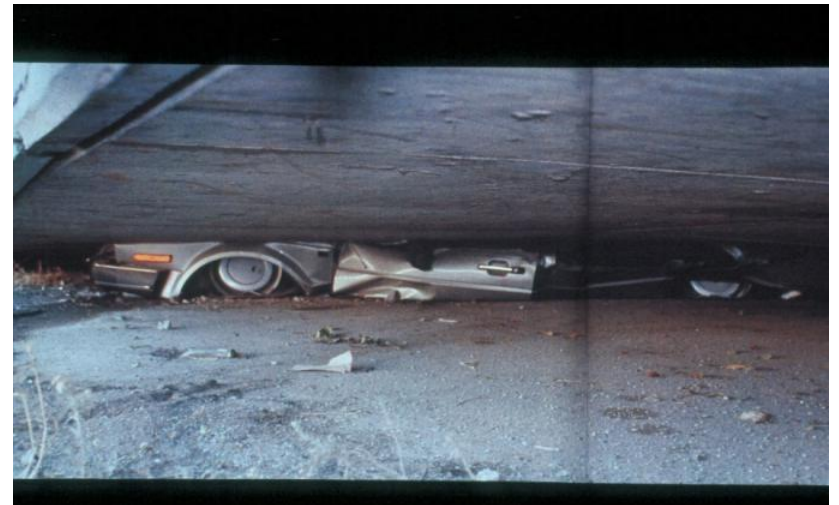


# Класифікація краш-синдрому

За видом компресії	Легка, середня, важка
За локалізацією	Голова, груди, живіт, таз, кінцівки
За поєднанням Crush-синдрому з пошкодженням	Внутрішніх органів, кісток та суглобів, магістральних судин та нервів
За ступенем важкості	Легкий, середній, важкий
За періодом клінічного перебігу	Період компресії, посткомпресійний період ранній (1-3 доба), проміжний (4-18 доба), пізній (більше 18 діб)
За видом ураження	+ опік, + відмороження, + радіаційне ураження, та ін.

# Лікування краш синдрому

- А В С
- Інфузійна терапія
- Боротьба з гіперкаліємією
- **NB! Якщо стиснення більше 6 годин виконання фасціотомії заборонене!**

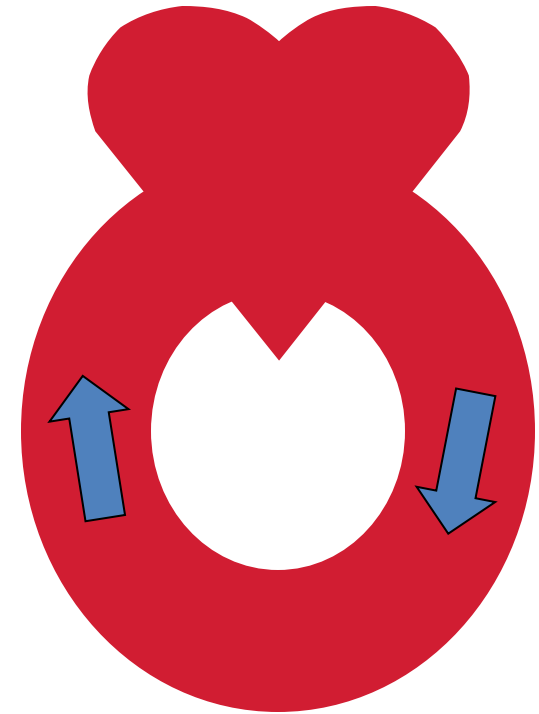


# ШОК!!!

**Травматичний шок** — викликаний травмою важкий стан, що супроводжується вираженими порушеннями функцій життєво важливих органів, в першу чергу кровообігу і дихання. Найчастіше виникає внаслідок тяжких обширних пошкоджень, що супроводжуються крововтратою.

## Види (4)

- Дистрибутивний
- *Гіповолемічний*
- Кардіогенний
- Неврогенний



ТРАВМАТИЧНИЙ ШОК ???

# Незалежно від причин виникнення шок проявляється комплексом порушень гемодинаміки, для якого характерні:

- зменшення артеріального тиску;
- зменшення об'єму циркулюючої крові;
- зниження об'ємної швидкості органного кровотока;
- порушення реологічних властивостей крові (агрегація формених елементів, підвищення в'язкості крові).



# ПОКАЗНИК ШОКОВОГО ІНДЕКСА

## Альговера

(1967 р Альговер та Бурі)

- співвідношення частоти серцевих скорочень та величини систолічного АТ
- В нормі цей показник у здорових становить 0,5 -0,7 ( напр., при ЧСС 60 уд/хв. та АТ сист. 120 мм рт.ст. шоківий індекс становитиме  $60:120 = 0,5$  ).

# Травматичний шок

Ступінь	Систолічний АТ (САТ)	Об'єм крововтрати, л	Індекс Альговера ЧСС/САТ	Свідомість
I	90	До 1 (10%)	0,8-1	збережена
II	70-90	1 – 1,5 (20%-30%)	1,1-1,5	збережена
III	50-70	1,5-2 (40% і більше)	1,6 -більше	сопорозне
IV		термінальний		

-Життя пацієнта залежить від терміну та обсягу лікувальних заходів на всіх етапах надання медичної допомоги.

-Летальність 73,27% припадає на перші 3 доби.

- У пацієнтів з вогнепальними пораненнями для визначення об'єму крововтрати запропоновано враховувати розмір рани, вимірюючи її відкритою долонею. Вважають, що площа рани розміром в долоню відповідає крововтраті 500 мл. Стопа, колінний суглоб та передпліччя приблизно рівні за об'ємом та складають 2-3 кратний об'єм долоні кожний, а стегно в 10-12 разів більше долоні.
- **Визначення крововтрати з рани за допомогою долоні. (Grant, 1951)**
- Одна долоня- 10% ОЦК;
- Дві долоні- 20% ОЦК;
- Три долоні- 30% ОЦК;
- Чотири долоні- 40% ОЦК.



# **Адекватність протишокового лікування залежить:**

- від своєчасності початку лікування (на місці події, транспортуванні)
- Концепція “золотої години”
- від швидкості госпіталізації - протягом першої («золотої») години з моменту отримання травми.

## Лікування травматичного шоку:

1. Зупинка кровотечі
2. Забезпечення прохідності дихальних шляхів (воздуховід, ларінгіальна маска)
3. Штучна вентиляція легень
4. Катетеризація периферичних вен
5. Відновлення серцевої діяльності (гідрокортизон, адреналін, норадреналін (норадреналін агетан), мезатон
6. Знеболювання
7. Відновлення ОЦК (переливання теплих розчинів),
8. Зігрівання постраждалого

# Правила накладення джгута

- Завести джгут за пошкоджену кінцівку вище рани, але якомога ближче до неї, розтягнути джгут з максимальним зусиллям.
  - Притиснути перший тур джгута та переконатися у відсутності пульсу на артерії
  - Накласти наступні тури джгута з меншим зусиллям. Переконатися, що під джгутом відсутні сторонні речі.
  - Вкласти записку про час накладення джгута
  - Накладати джгут не більше ніж на 1,5 год влітку та 1 год взимку.
- 
- За стандартами країн НАТО існує **2 місця накладення джгута: у в/3 стегна та у в/3 плеча.**
  - **Правильне накладення джгута забезпечує зупинку кровотечі та зникнення пульсу дистальніше місця накладення джгута.**

# Відновлення ОЦК

- Кристалоїди
- Колоїди
- Компоненти крові

**ДЯКУЮ ЗА  
УВАГУ**