

Принципи на остеосинтеза

20'

Въведение в ортопедията- Практически курс
София, 22-23.10.2022



Българската Асоциация по Ветеринарна
Ортопедия и Травматология

Д-р Владислав Златинов
doctorzlatinov@gmail.com

Крайна цел при лечението на фрактурите

Ранно използване на увредения крайник-*краткосрочно*

Максимално функционално възстановяване-*дългосрочно*

Как да го постигнем?



AO принципи

AO Principles of Fracture Repair

Anatomical reduction of bone fragments

Fracture fixation, adequate to the fracture forces

Preservation of blood supply to soft tissue and bone

Early and safe mobilization of the injured leg and the patient

История на лечението на фрактурите

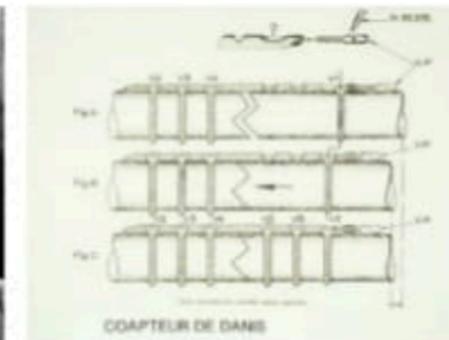
Clayton Parkhill- 1897

- Клинчни тестове -външен фиксатор (4 винта, свързани с външна плака)



Robert Danis- 1950

- Приложение на компресивни пластини
- Открива първичното зарастване



История на лечението на фрактурите

АО-фондация- 1958

- Анатомична редуция
- Ригидна вътрешна фиксация
- Съхраняване на кръвоснабдяването
- Ранна мобилизация

The pioneers



Maurice E Mueller



Robert Schneider



Hans Willenegger



Martin Allgoewer



Walter Bandi

Принципи за абсолютна стабилност- първично зарастване.

Първоначални резултати

- Rueedi and Allgoewer- 487 tibial shaft fractures=> 98%union, 3% infection

Първоначални резултати

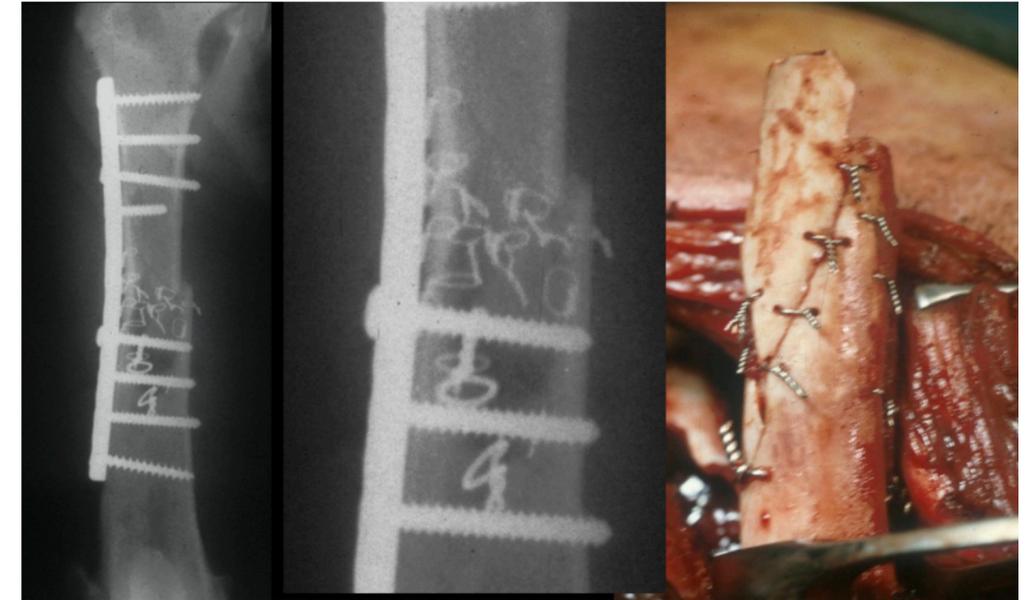
- Ruedi and Allgoewer- 487 tibial shaft fractures=> 98%union, 3% infection
- АО принципите стават общоприети 1970=> **20% несрастване,**
20-30 % инфекции



Съвършена концепция?

Какво се е объркало?

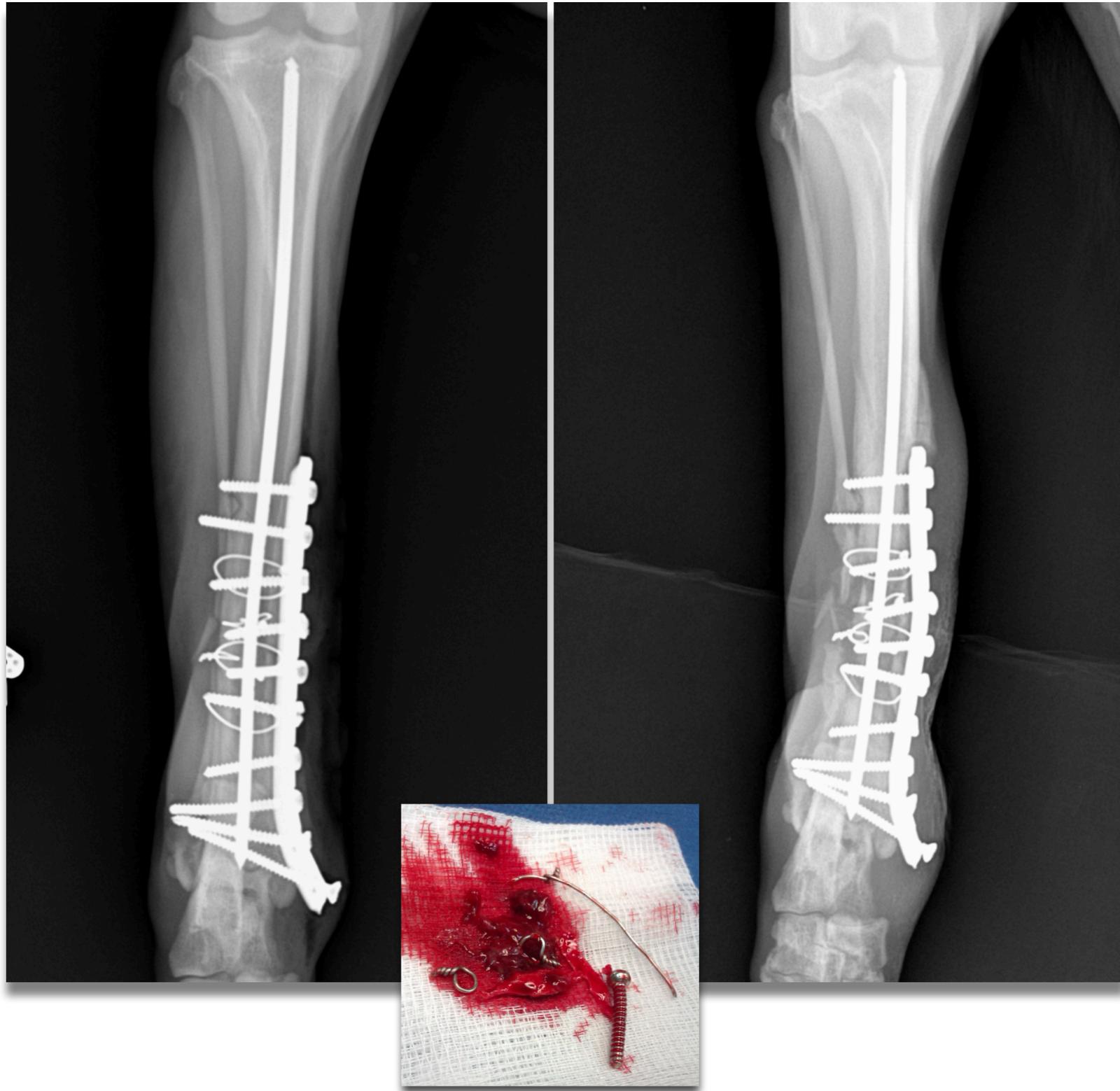
- Анатомична редукция... ДА
- Ригидна вътрешна фиксация....ДА
- Съхраняване на кръвоснабдяването... НЕ точно



Съвършена концепция?



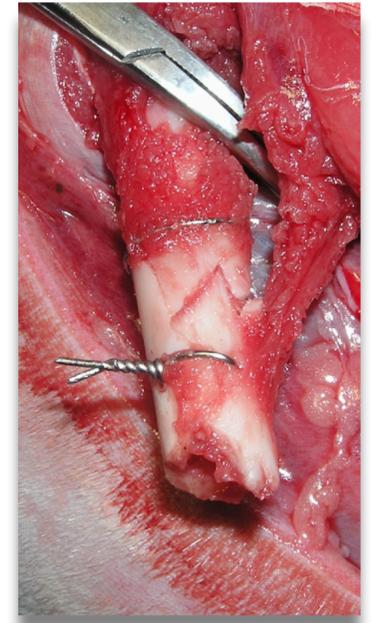
Съвършена концепция?



Еволюция на АО принципите

Акцент върху **биологията- съхраняване на кръвоснабдяването**

- Модифициране на хирургичните **достъпи**
- Отворените достъпи девитализират костта
- Минимално инвазивните техники съхраняват **меките тъкани**



Еволюция на АО принципите

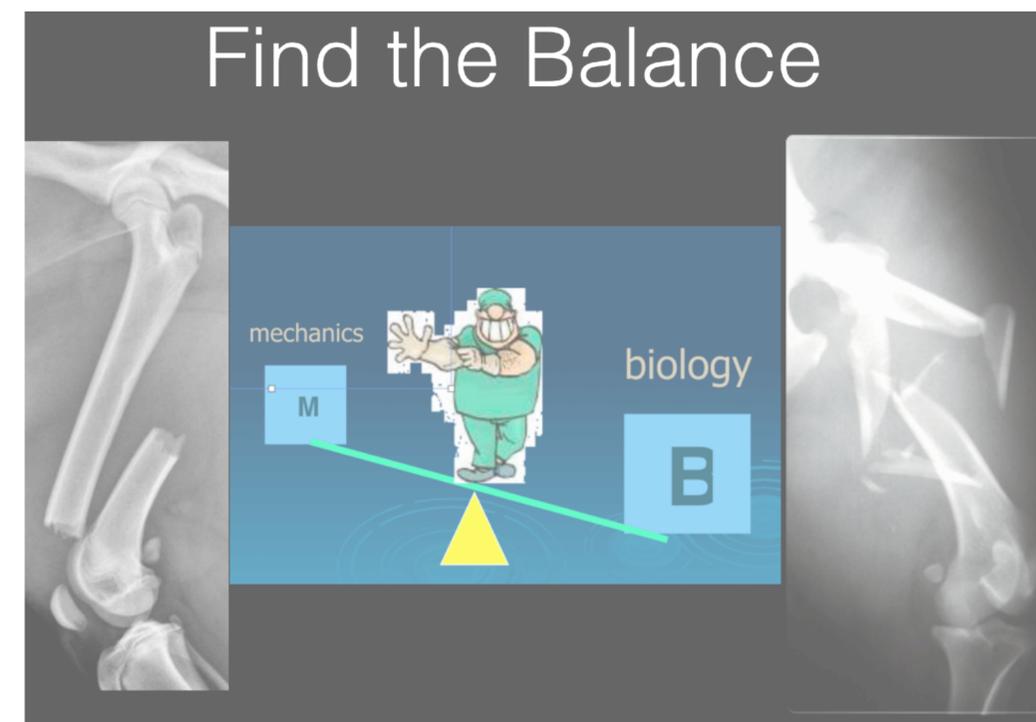
АО-принципи- 1990

- Анатомична- Функционална редукция
- Ригидна- Стабилна вътрешна фиксация
- Съхраняване на кръвоснабдяването
- Ранна мобилизация

АО-принципи 2004- възможни комбинации

- Анатомични редуция с **ригидна** фиксация
- Функционална редуция със **стабилна** фиксация
- Отворен достъп
- Затворен достъп
- Минимално инвазивен отворен достъп

Всички имат своята роля...

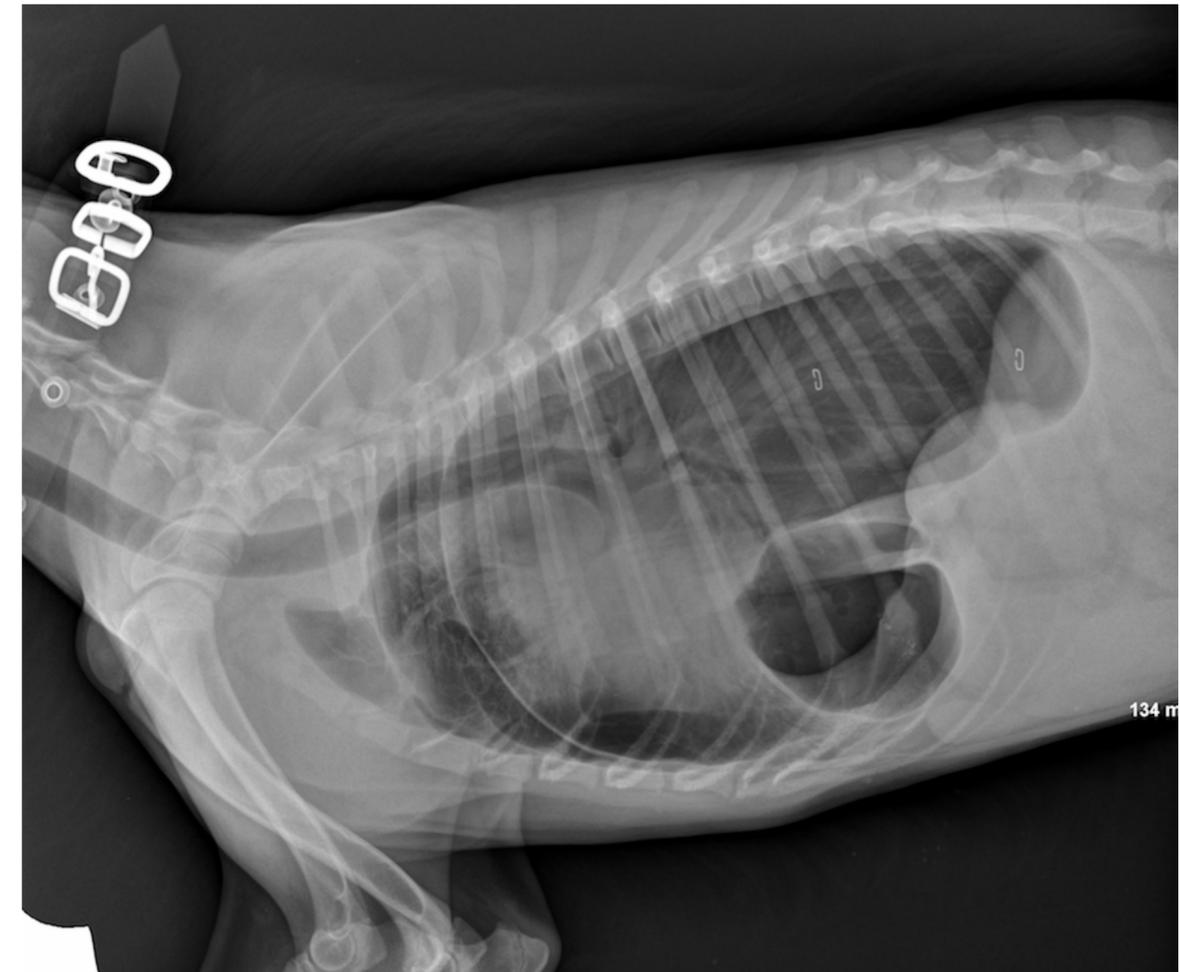


Алгоритъм при лечението

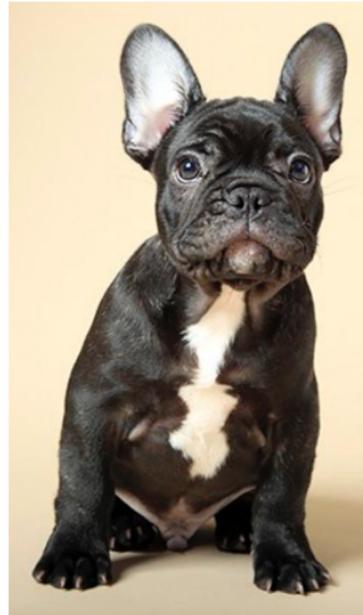
- Пред- оперативна оценка
- Достъп, метод, импланти
- Пост оперативна оценка
- Проследяване (follow up)
- Вторични интервенции

ПРЕДОПЕРАТИВНА ОЦЕНКА

- Травматичните пациенти често имат множество травми (гръдна, коремна)
- Триаж на състоянието



СЪПЪТСТВАЩИ ТРАВМИ



- 70% допълнителни увреждания при тазови фрактури при Кт
- 39% травми на уринарния тракт

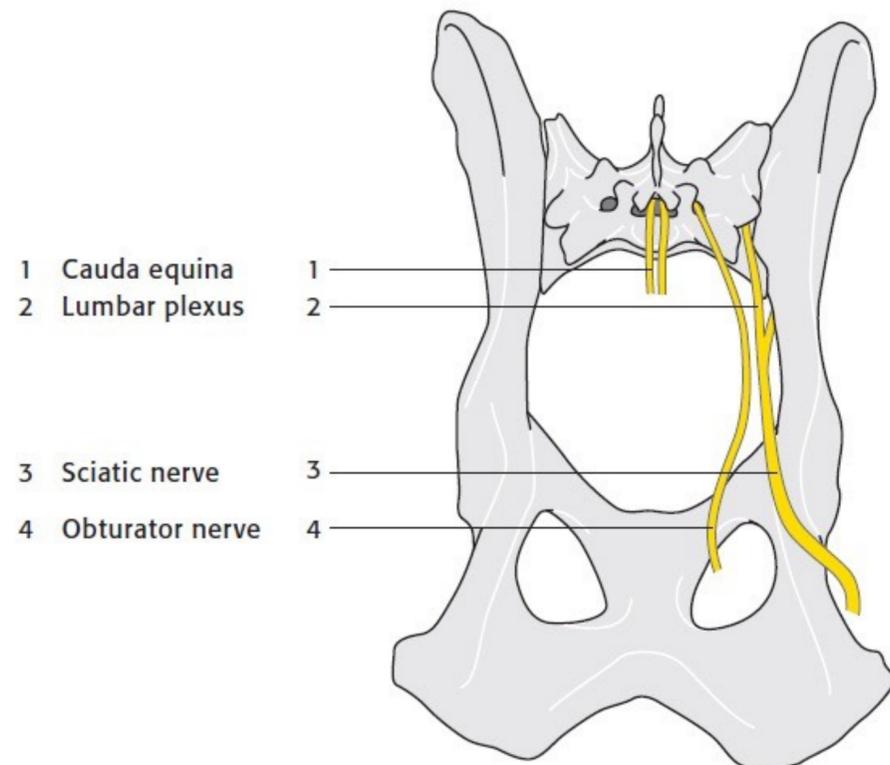
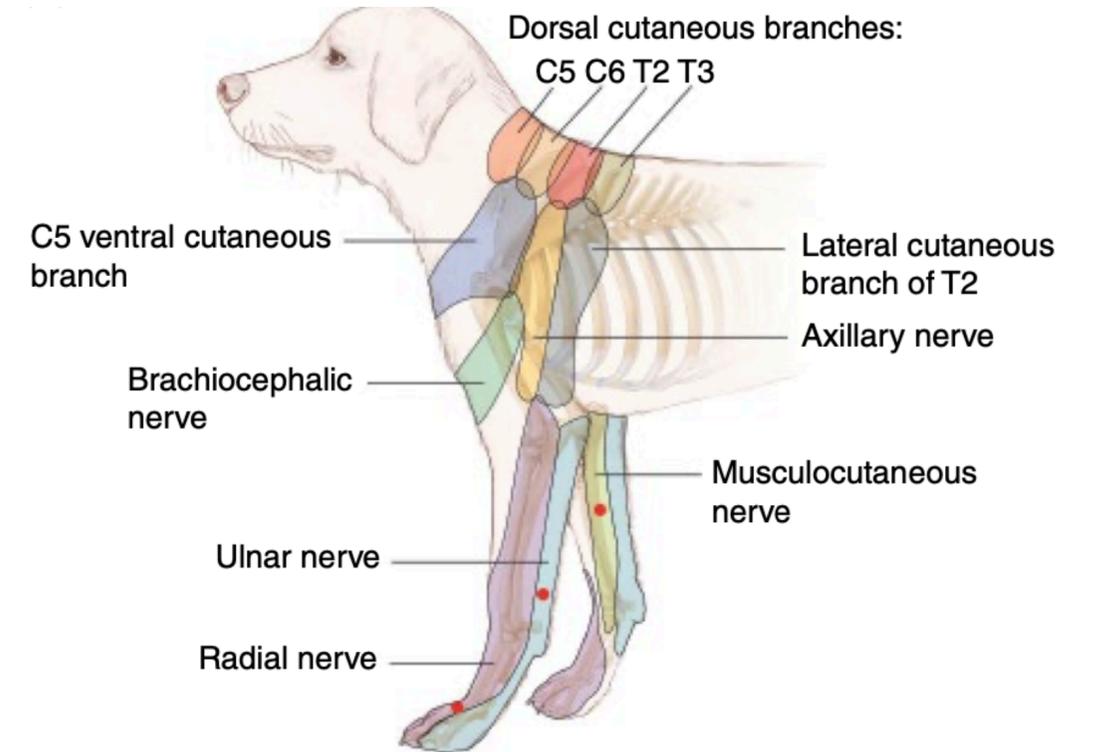
Retrospective evaluation of concurrent intra-abdominal injuries in dogs with traumatic pelvic fractures: 83 cases (2008–2013)



Selcer BA, Urinary tract trauma associated with pelvic trauma, JAAHA, 19:785

НЕВРОЛОГИЧЕН ПРЕГЛЕД

- Труден- при тежко травмирани пациенти
- Дълбока чувствителност
- Прогноза?

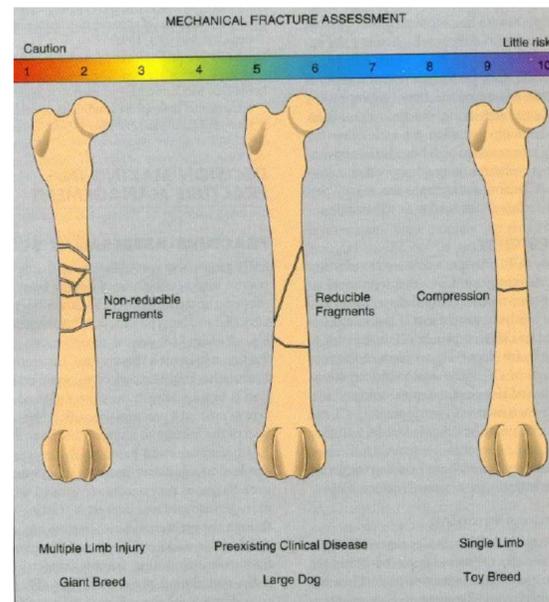


Фактори при лечението на фрактурите

- Коя кост
- Коя част на костта
- Типа фрактура
- Мекотъканни травми
- Възраст
- Големина на пациента
- Порода , темперамент
- Очаквано ниво на възстановяване
- Среда на отглеждане
- Налично оборудване
- Икономически фактори
- ...

СИСТЕМА ЗА ОЦЕНКА НА ФРАКТУРИТЕ

“FRACTURE ASSESSMENT SCORE” (FAS)



“FRACTURE ASSESSMENT SCORE”

- Количествен метод за оценка на фрактурата- от 1 до 10
- Взима предвид всички важни фактори

-Механични

-Биологични

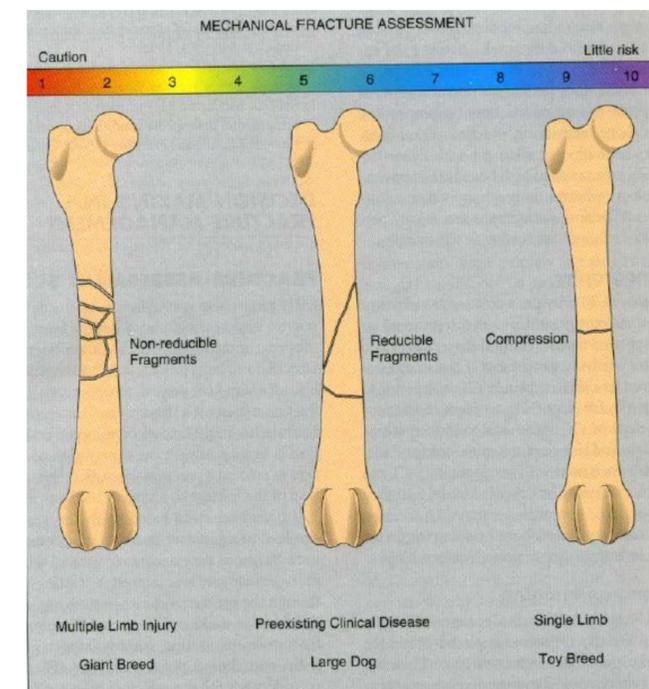
-Клинични

BIOLOGIC FRACTURE ASSESSMENT									
Caution							Little risk		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Old Patient				Middle Age				Young Adult	Juvenile
Poor Health								Excellent Health	
Poor Soft Tissue Envelope							Good Soft Tissue Envelope		
Cortical Bone								Cancellous Bone	
High Velocity Injury								Low Velocity Injury	
Extensive Approach						Mini Approach			Closed

“FRACTURE ASSESSMENT SCORE”

Механични фактори

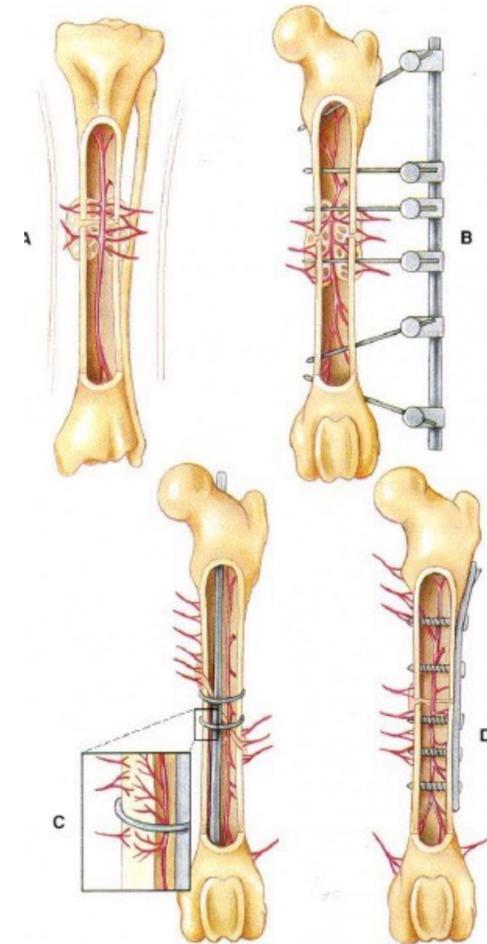
- Колко крайника?
- Размерът на пациента?
- Редуцируема или не?



“FRACTURE ASSESSMENT SCORE”

Биологични фактори

- Възраст?
- Меки тъкани (открита или не)?
 - Високо или ниско енергийна травма?
 - Открит или закрит достъп?



“FRACTURE ASSESSMENT SCORE”

Клинични фактори

- Кооперативност на клиента?
- Кооперативност на пациента
 - Използване на крайника пост оп?



“Fracture Assessment Score”

Механични фактори = силата на натоварване на имплантите.

Биологични фактори = времето за натоварване на имплантите

Клинични фактори = “Руска рулетка”

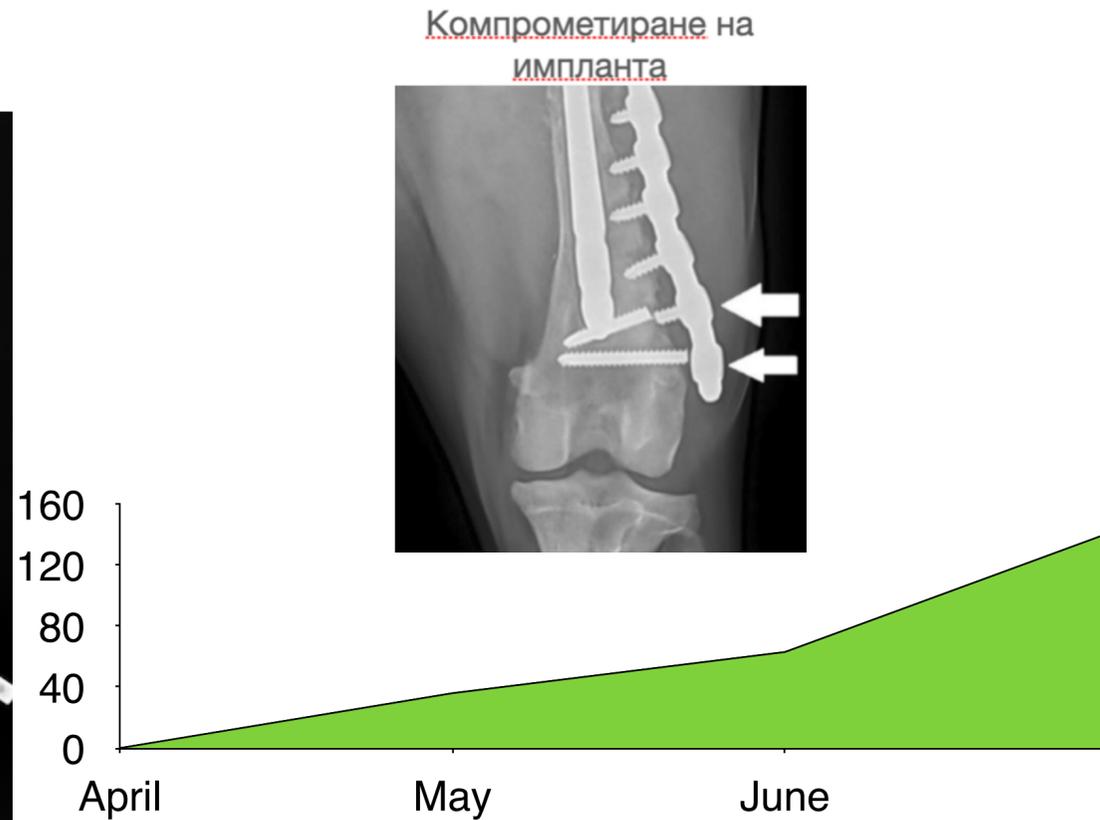
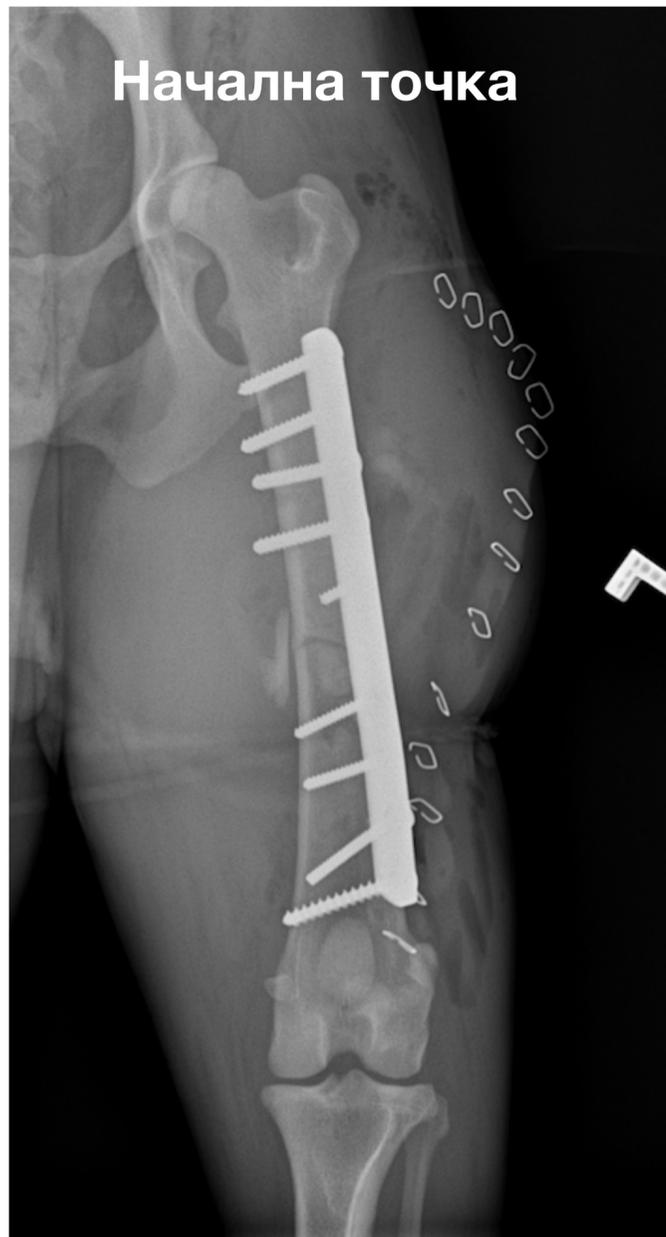
“FRACTURE ASSESSMENT SCORE”

Кой ще спечели
състезанието?



“FRACTURE ASSESSMENT SCORE”

- Ранно зарастване=> споделено натоварване.
- Забавено зарастване=> по-продължително натоварване на имплантите=> умора на метала, компрометиране



ПРЕД ОПЕРАТИВНА ДИАГНОСТИКА

- Рентгенографска диагностика

- Ортогоналност

- Висококачествени рентгенографи

- Специфични проекции**

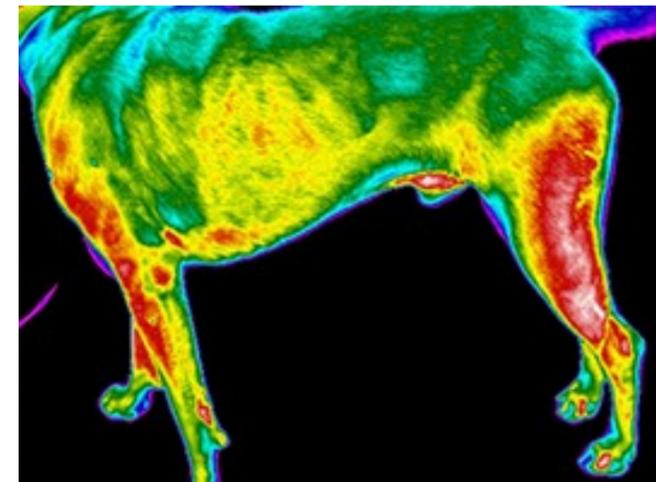
- Стрес проекции*

- Sky line view*

- Компютърна томография

- Сцинтиография

- Термокамери

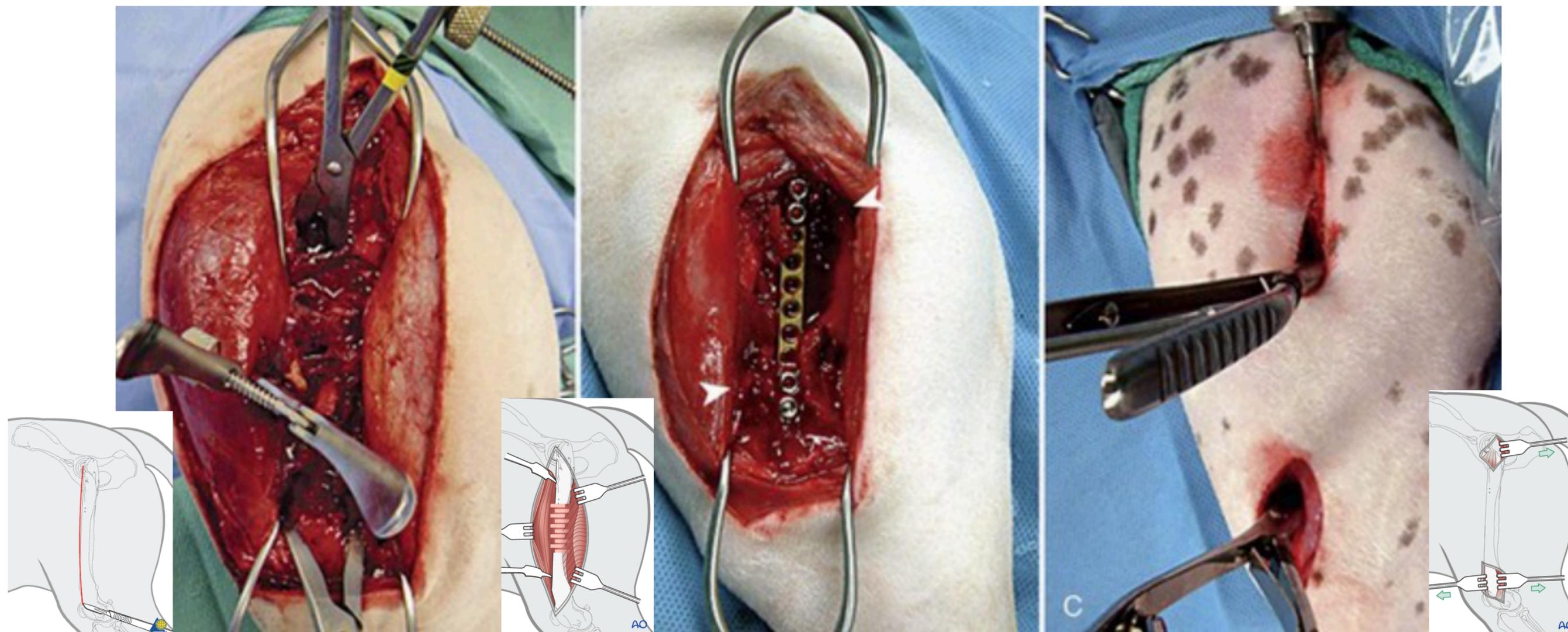


ИЗБОР НА ХИРУРГИЧНА ТЕХНИКА

- Разнообразие от достъпи, методи на фиксация, подбор на импланти
- **АО принципите**- организирана система за лечение на фрактурите, целяща предвидими добри резултати



ХИРУРГИЧНИ ДОСТЪПИ И ПОДХОДИ



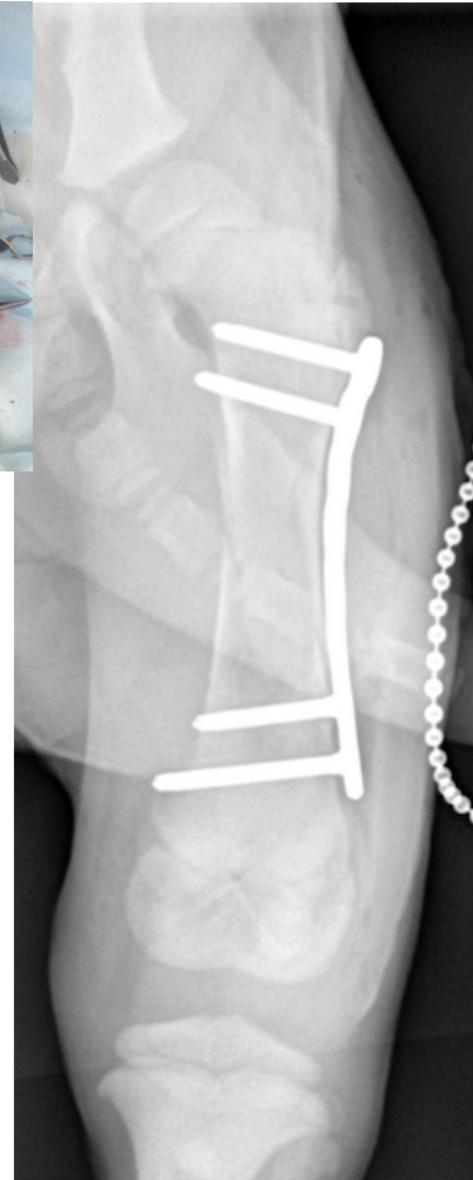
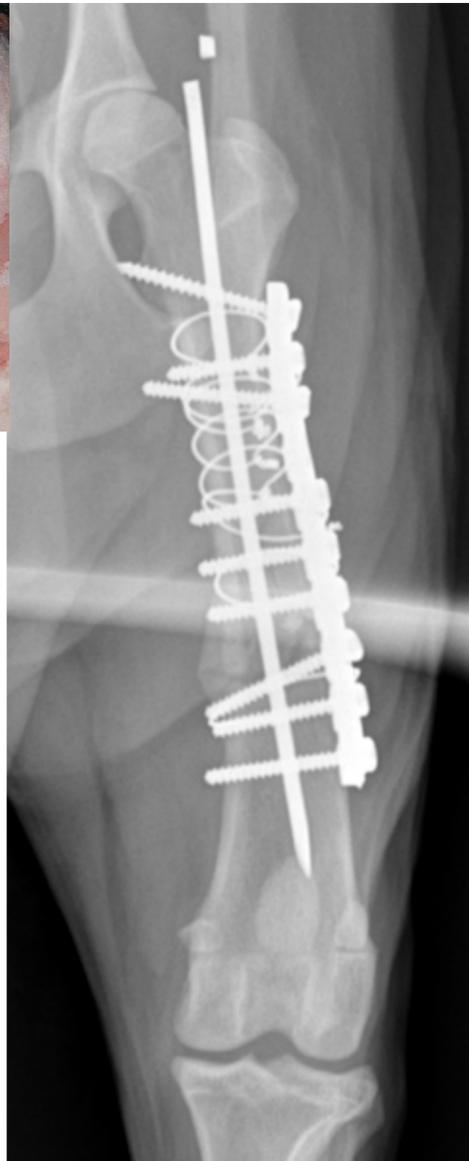
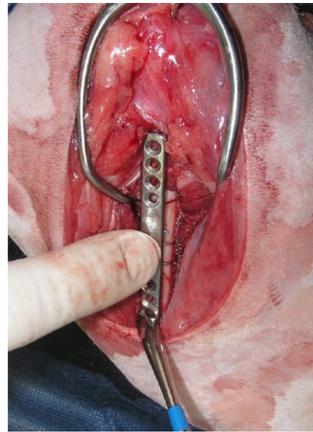
Отворен достъп (ORIF)

Минимално отворен (OBDNT)

Минимално инвазивен (MIO)

Courtesy: Dr. Bruno Peirone

ХИРУРГИЧНИ ДОСТЪПИ И ПОДХОДИ



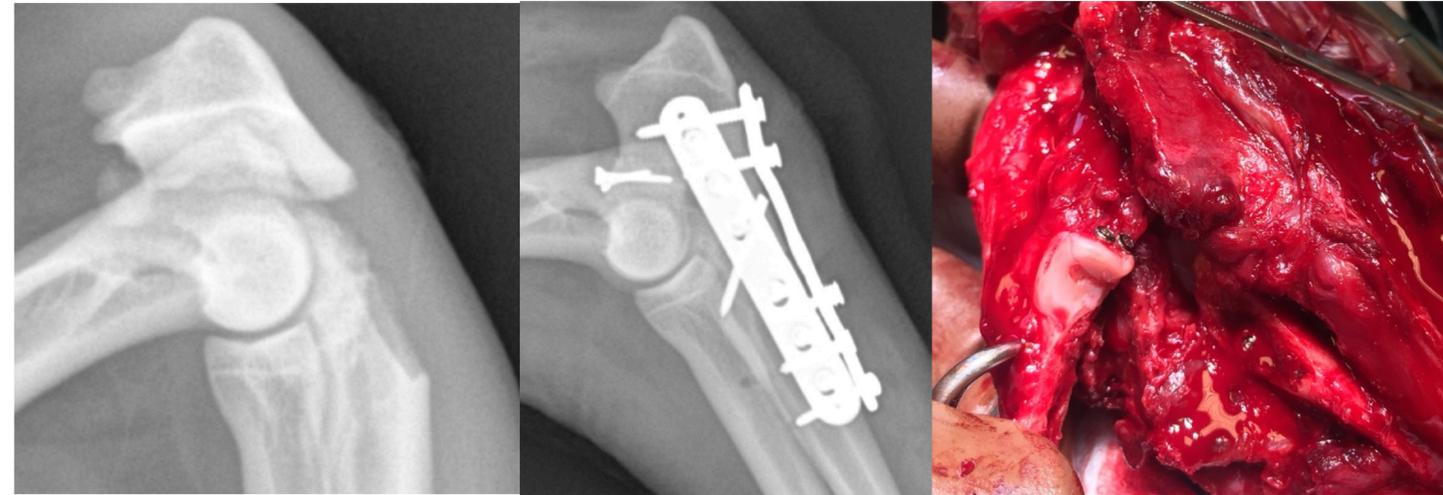
Абсолютна стабилност

Релативна стабилност

Courtesy: Dr. Bruno Peirone

ХИРУРГИЧНИ ДОСТЪПИ И ПОДХОДИ

- **Вътреставните фрактури** изискват анатомична редукция- отворен достъп

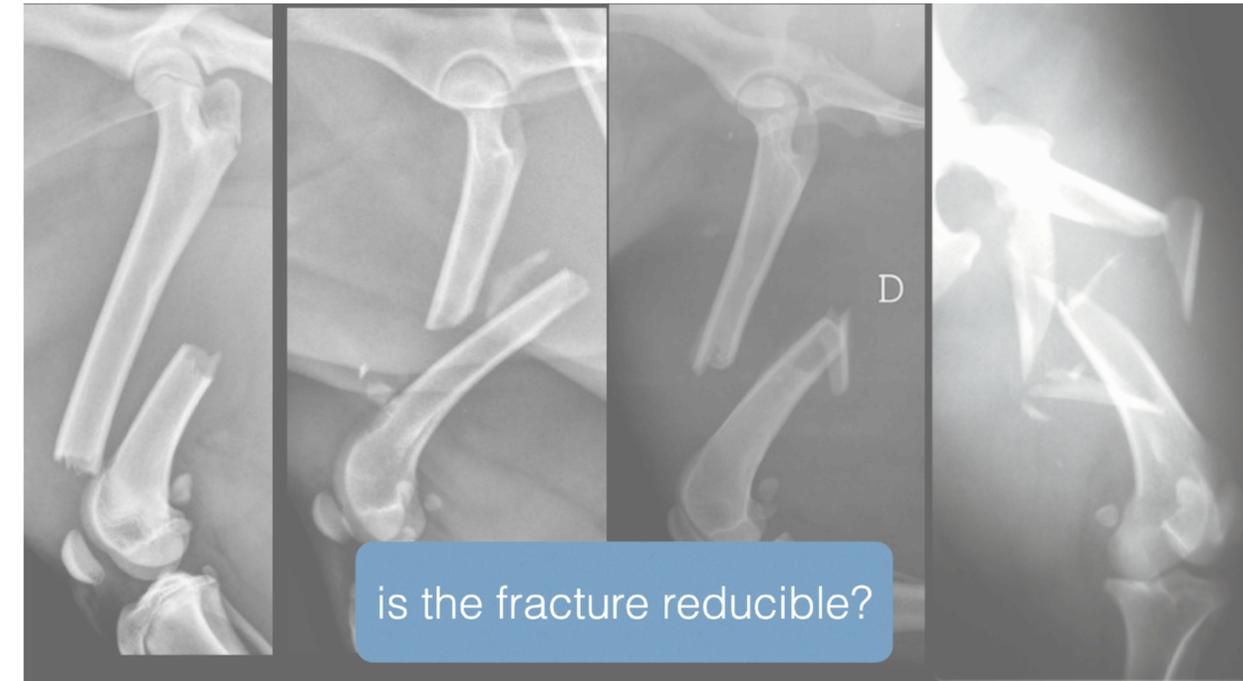


- **Диафизарните фрактури** изискват възстановяване на **дължината и alignment**, за да се възстанови нормалната функция- отворен достъп?



РАЗБИРАНЕ НА БИОМЕХАНИКАТА

- Редуцируема ли е фрактурата?
- **Gap strain?**
- **Абсолютна** или **релативна** стабилност?
- Директно или индиректно зарастване?



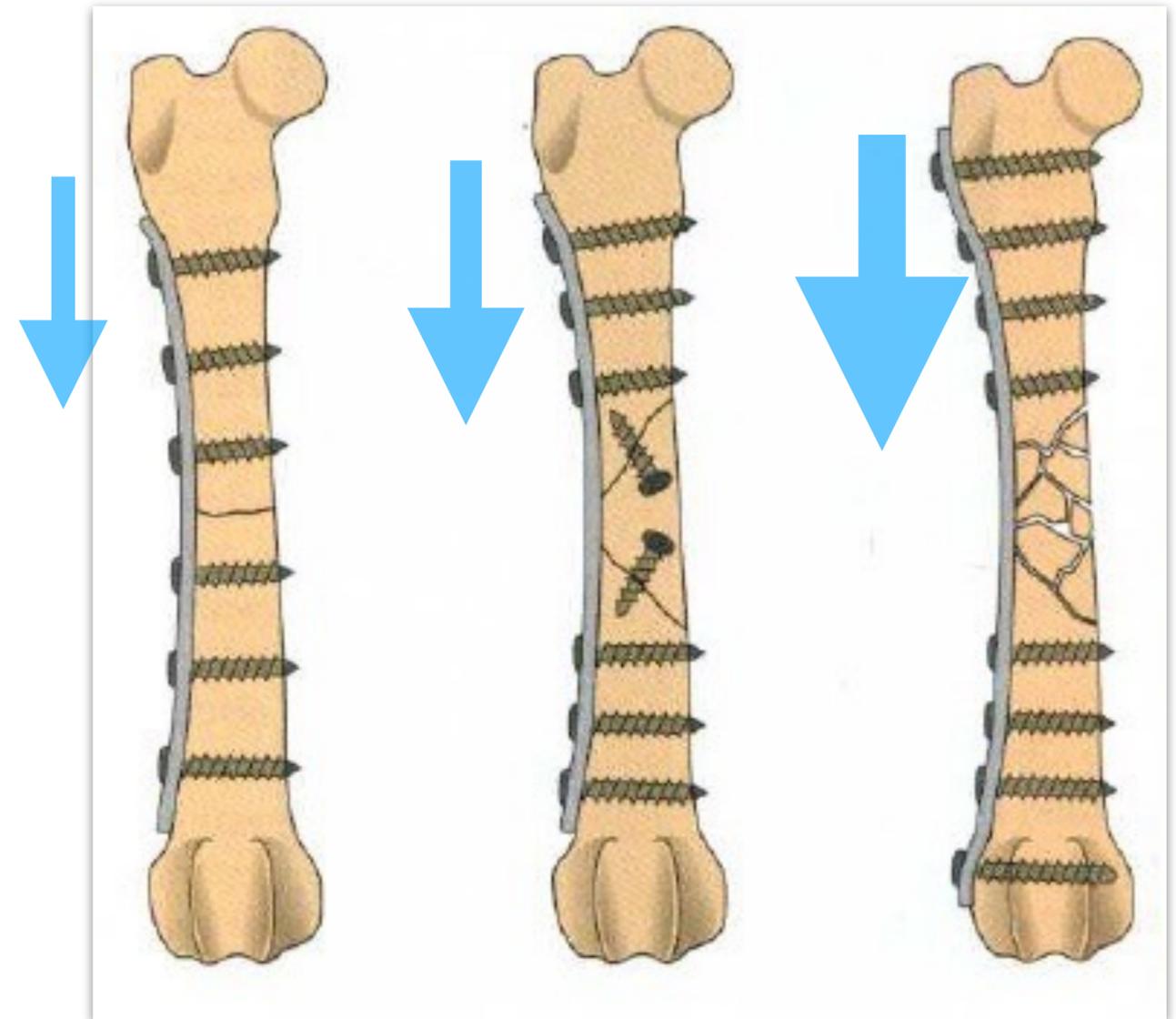
WHAT FORCES IMPLANT NEUTRALIZES

Force → Implant	Bending	Compression	Rotation	Tension	Shear
Pin	+	-	-	-	-
Plate	+	+	+	+	+
ESF	+	+	+	+	+
Cercalge	-	-	+	-	+

РАЗБИРАНЕ НА БИОМЕХАНИКАТА

Видове остеосинтеза:

- Динамично компресивна остеосинтеза
- Неутрализираща остеосинтеза
- Bridging остеосинтеза



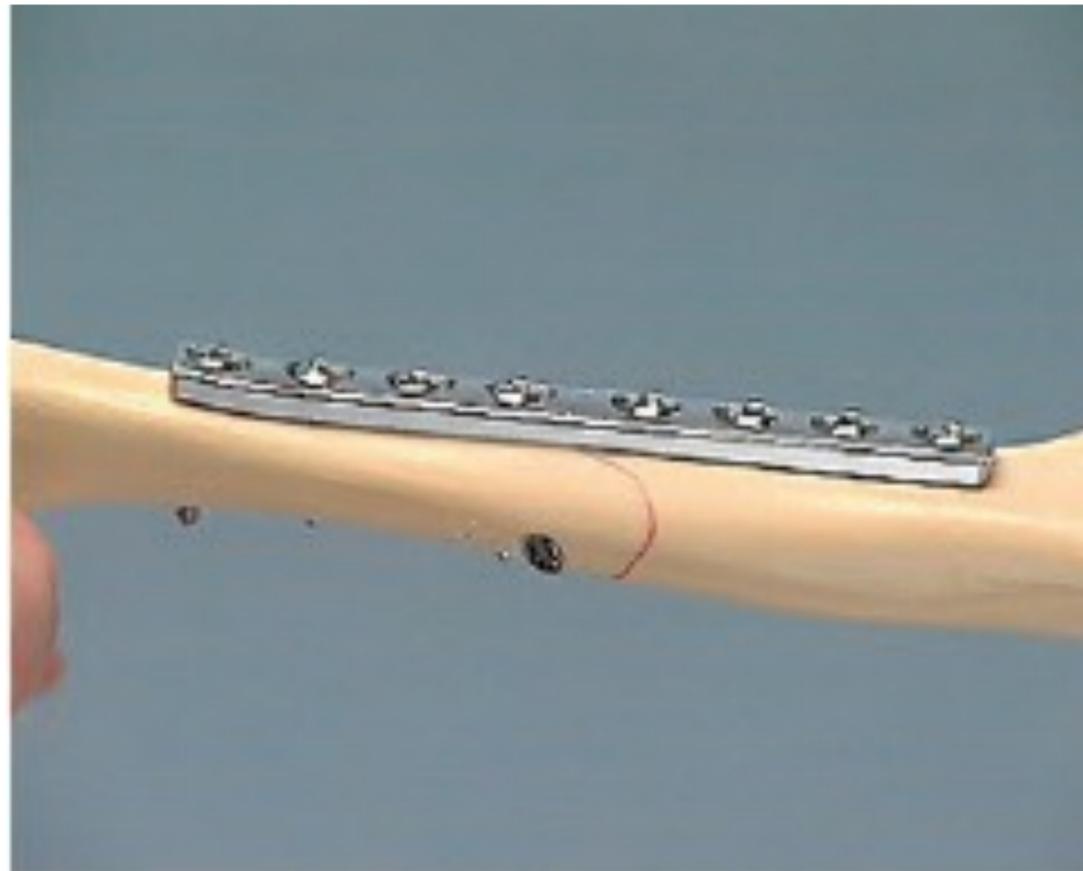
Динамична

Неутрализираща

Bridging

РАЗБИРАНЕ НА БИОМЕХАНИКАТА

Динамично компресивна

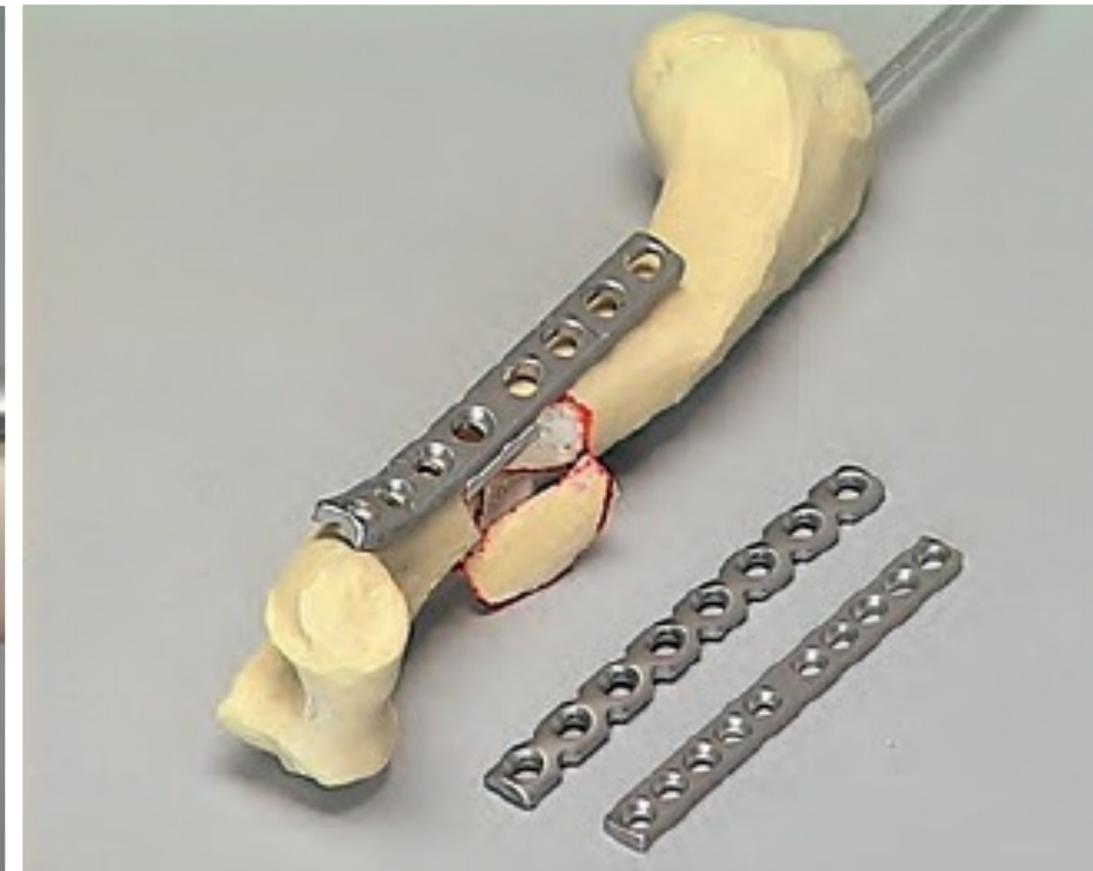


Неутрализираща



Частично запазен кортикален контакт

Bridging



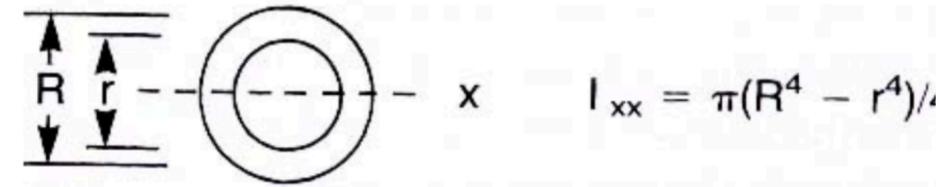
СТАБИЛНОСТ (ЗДРАВИНА) НА КОНСТРУКЦИЯ

- **Материал** на имплантите
- **Размер** на имплантите
- **Разпределение** на винтове на сегмент
- **“Работна дължина”**
- **Дизайн** (геометрия) на имплантите
- **Заклучващи** плаки



“МОМЕНТА НА ИНЕРЦИЯ” НА ДАДЕНАТА ЗОНА

- Геометрична форма
- Посоката на силата



Cortical screw



Locking-head screw (fixed angle)



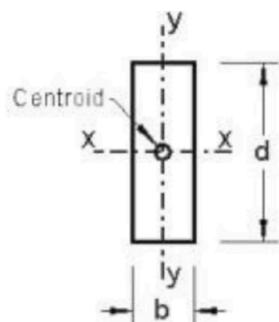
Metaphyseal screw

- **Цилиндрични структури**

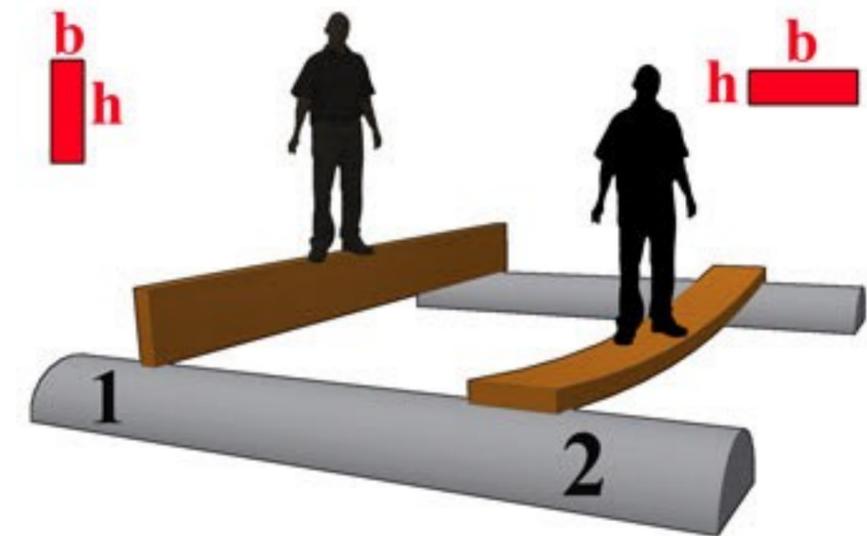
- Радиуса към 4та сила
- Малки разлики=> големи промени

- **Четириъгълни структури**

- Дължина x Височина
- Височината в посоката на огъване



$$I = \frac{b d^3}{12}$$

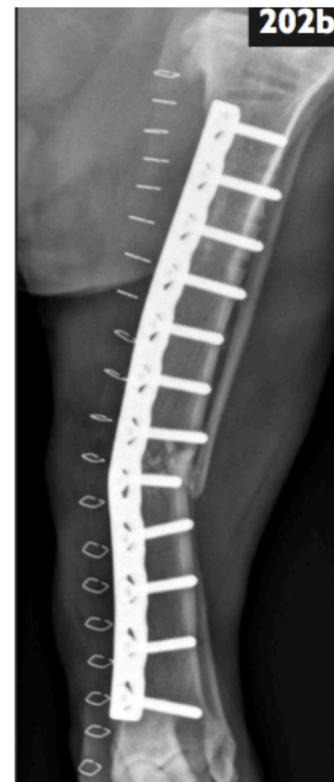
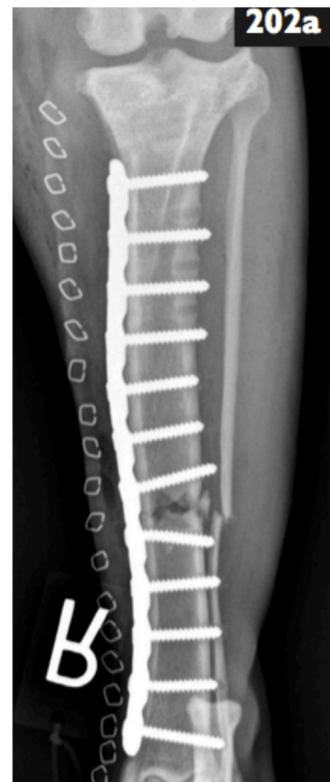
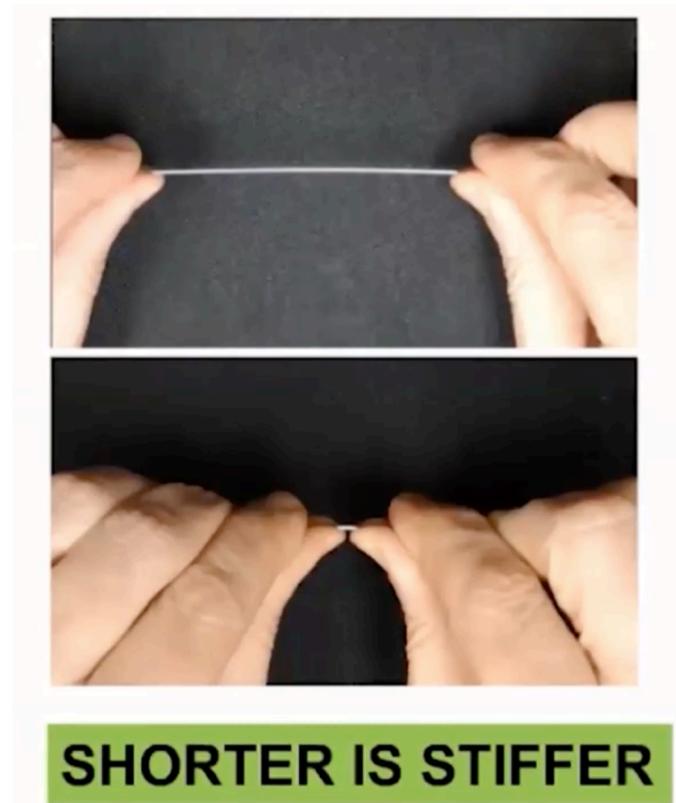


“момента на инерция” на дадената зона

ЕЛАСТИЧНОСТ НА ОГЪВАНЕ (BENDING STIFFNESS)

Фактори:

- “момента на инерция” на дадената зона
- Работна дължина

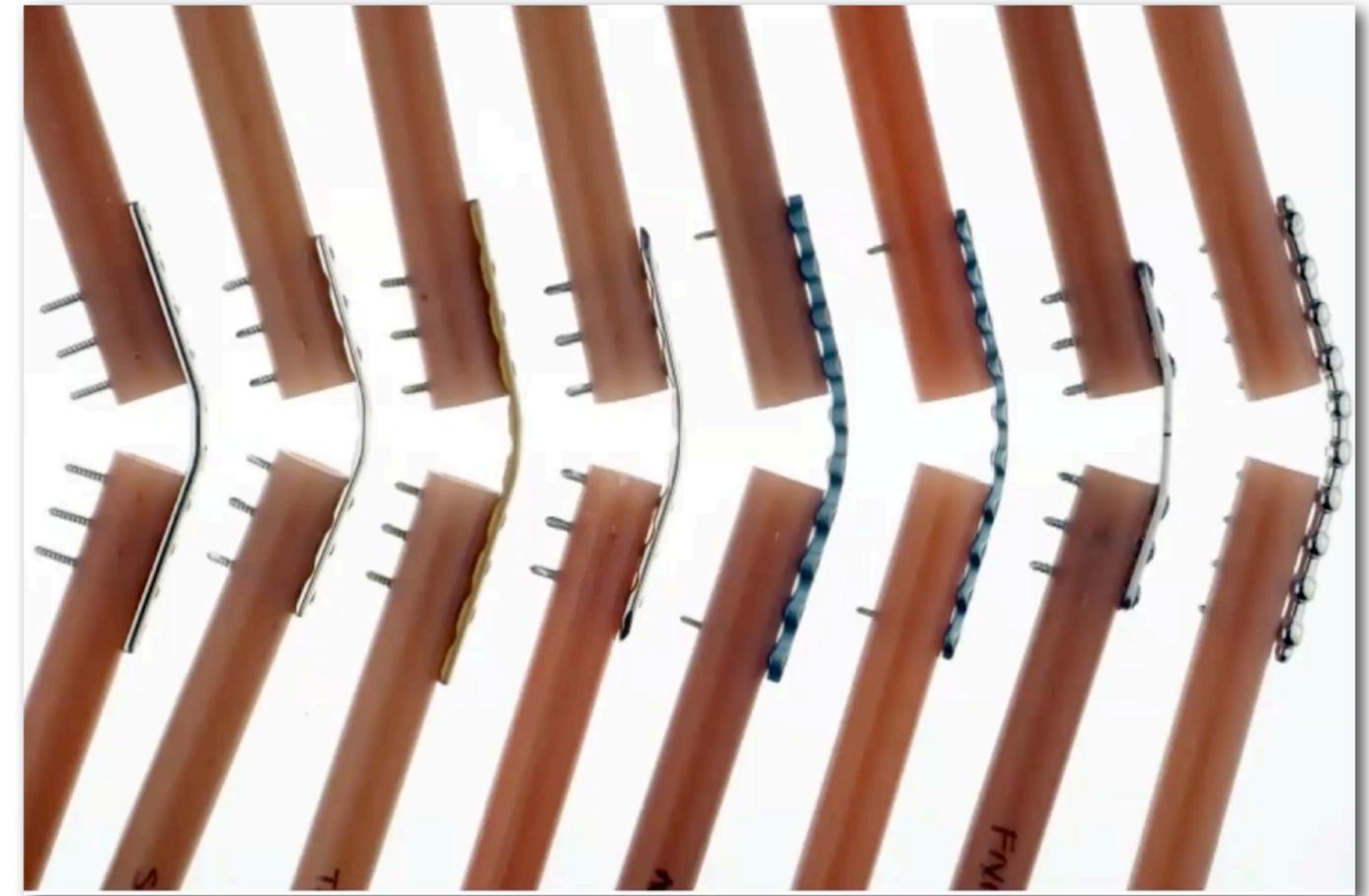
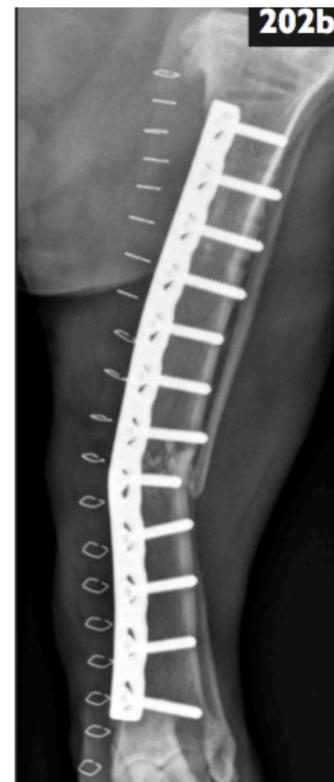
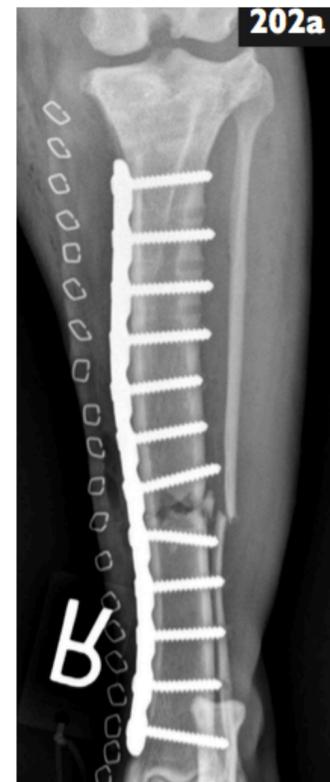
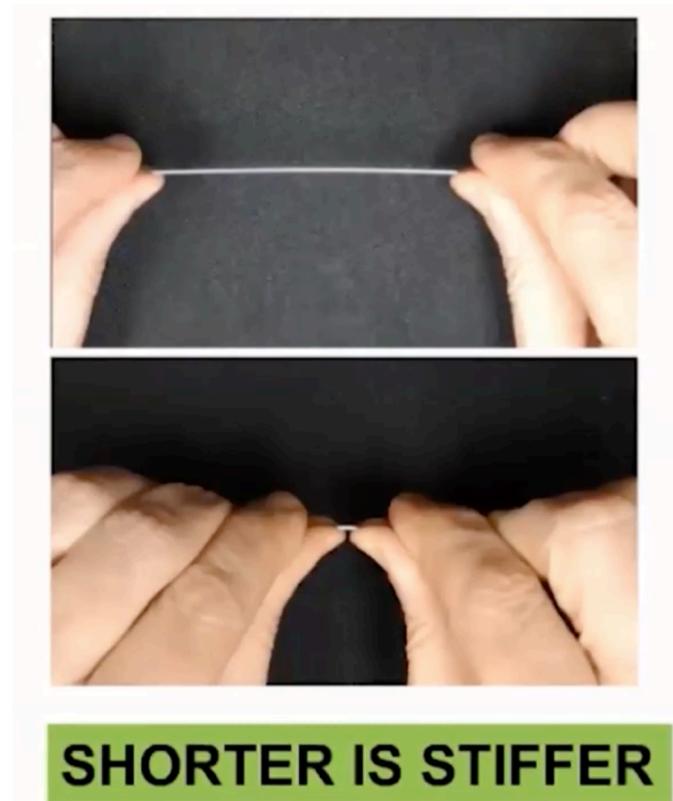


ЕЛАСТИЧНОСТ НА ОГЪВАНЕ (BENDING STIFFNESS)

Фактори:

- “момента на инерция” на дадената зона
- Работна дължина

- Дизайн

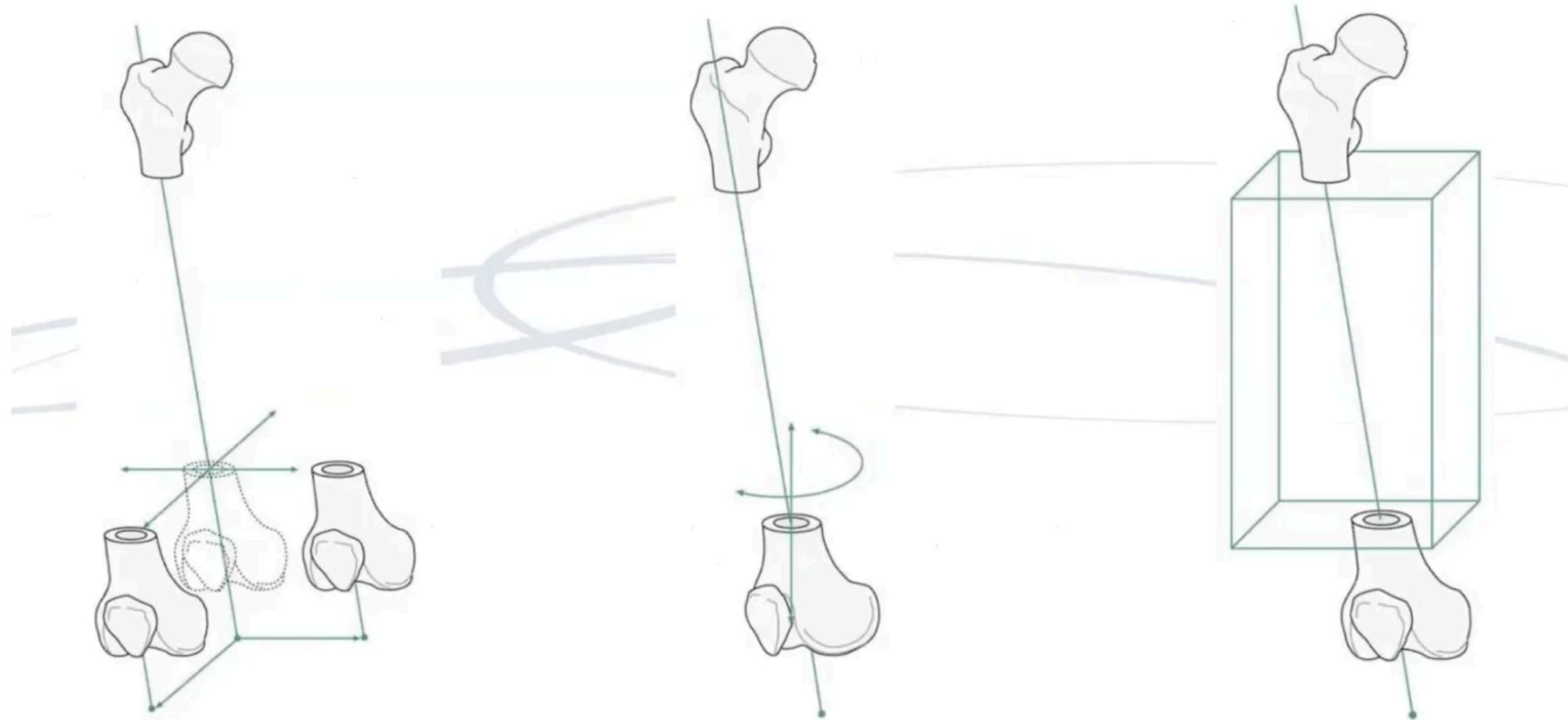


“AAAA”

Метод за пост оператвна оценка на
фрактурите (AO/ASIF)

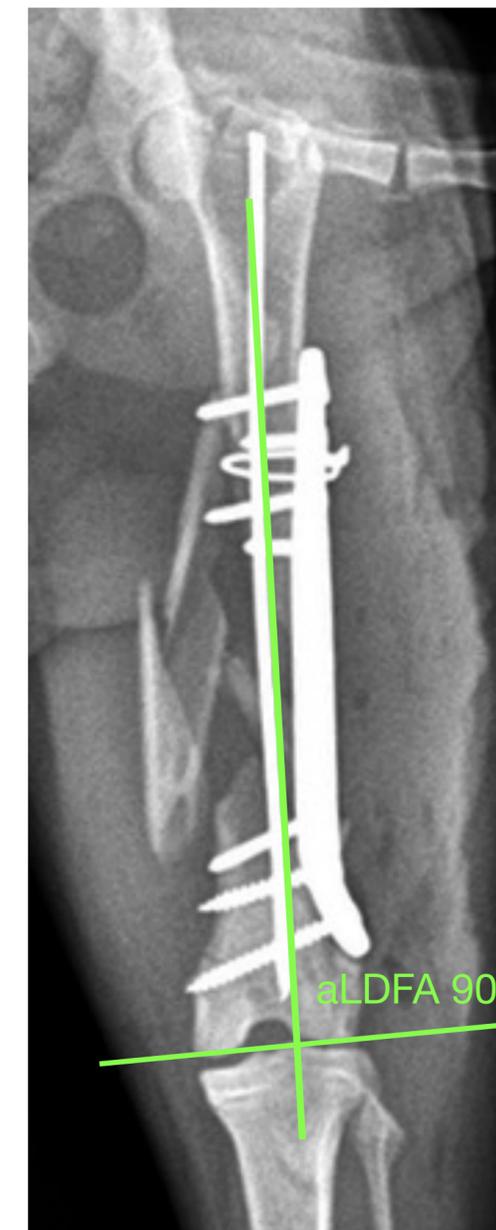
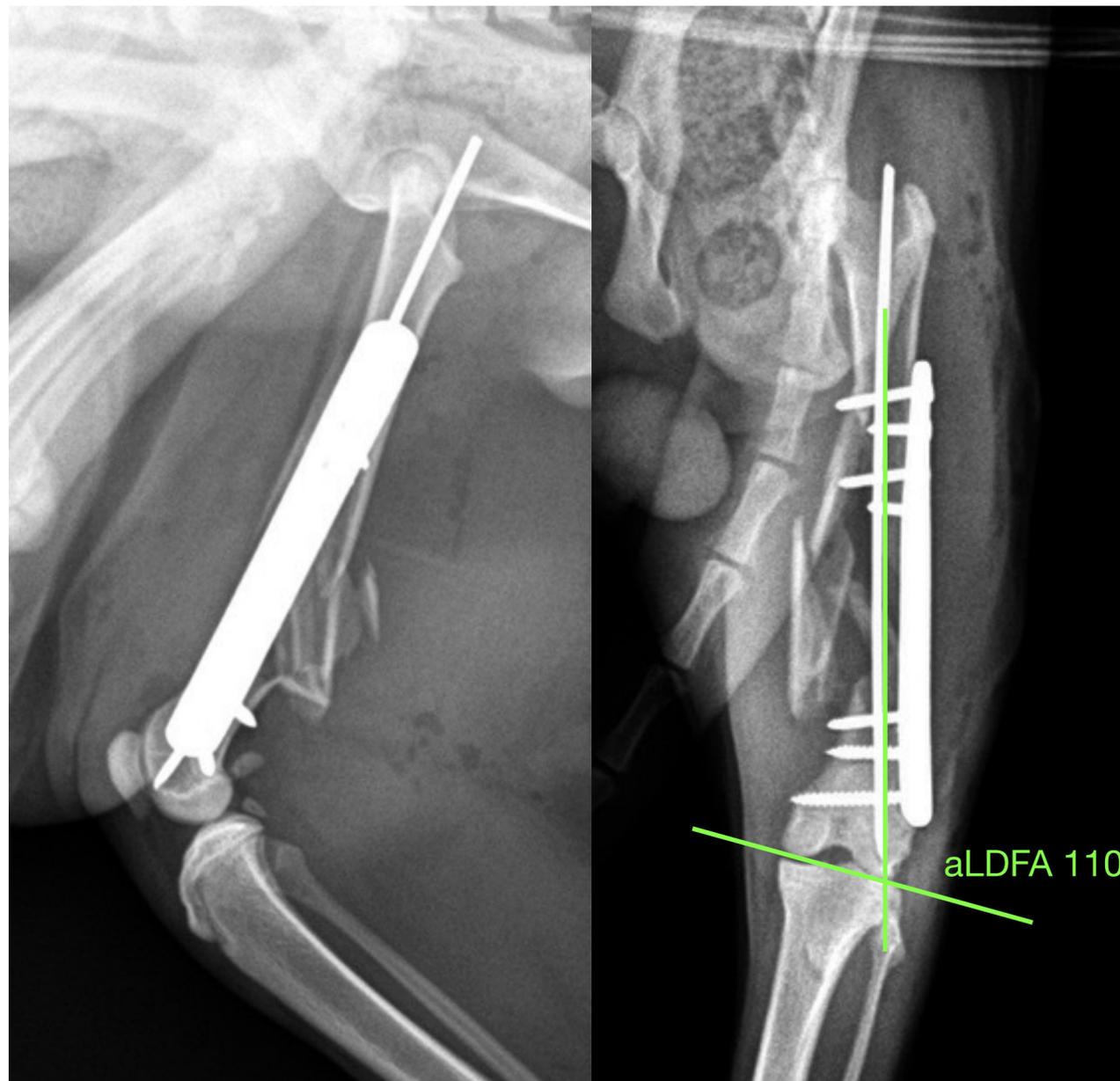
“AAAA” пост оперативна оценка

1. **Alignment**- възстановяване на “подредеността” на ставите в една равнина (без ангуларни и ротационни деформации). Важен аспект в дългосрочен план.



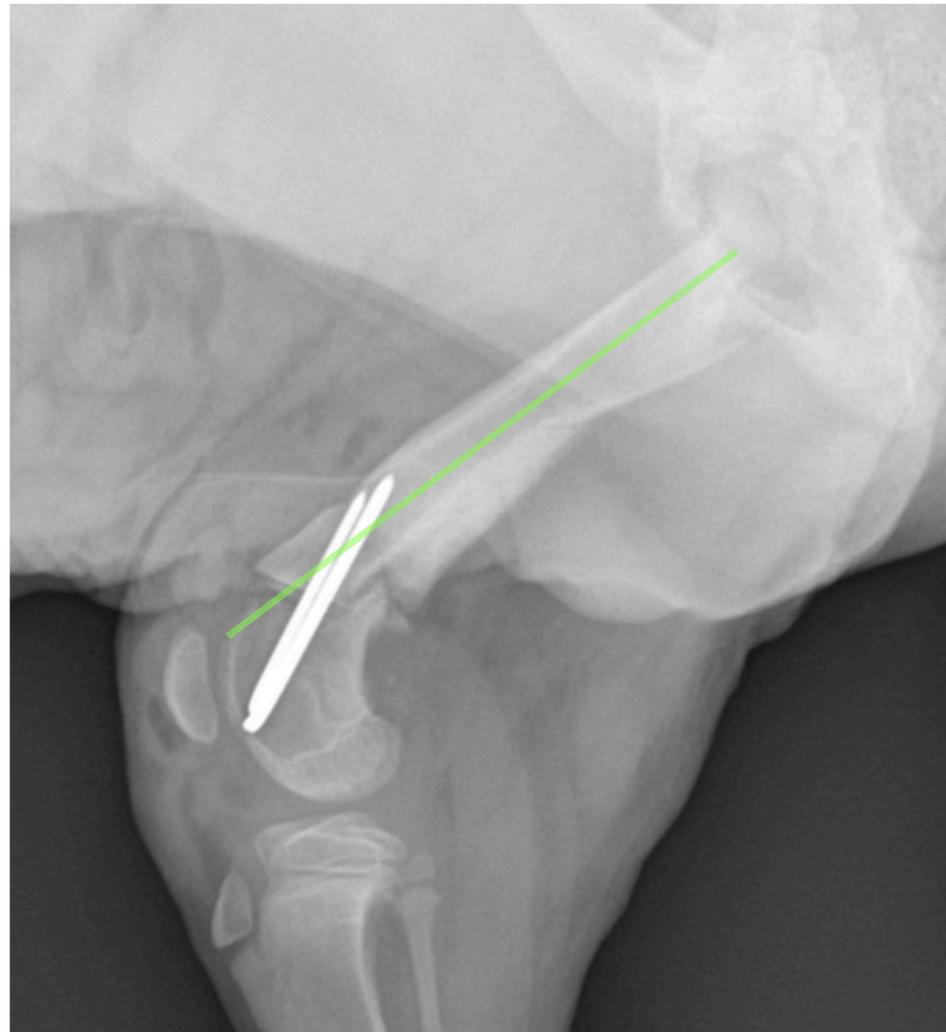
“AAAA” пост оперативна оценка

1.Alignment възстановяване на подредеността на ставите в една равнина(без ангуларни и ротационни деформации). Важен аспект в дългосрочен план.



“AAAA” пост оперативна оценка

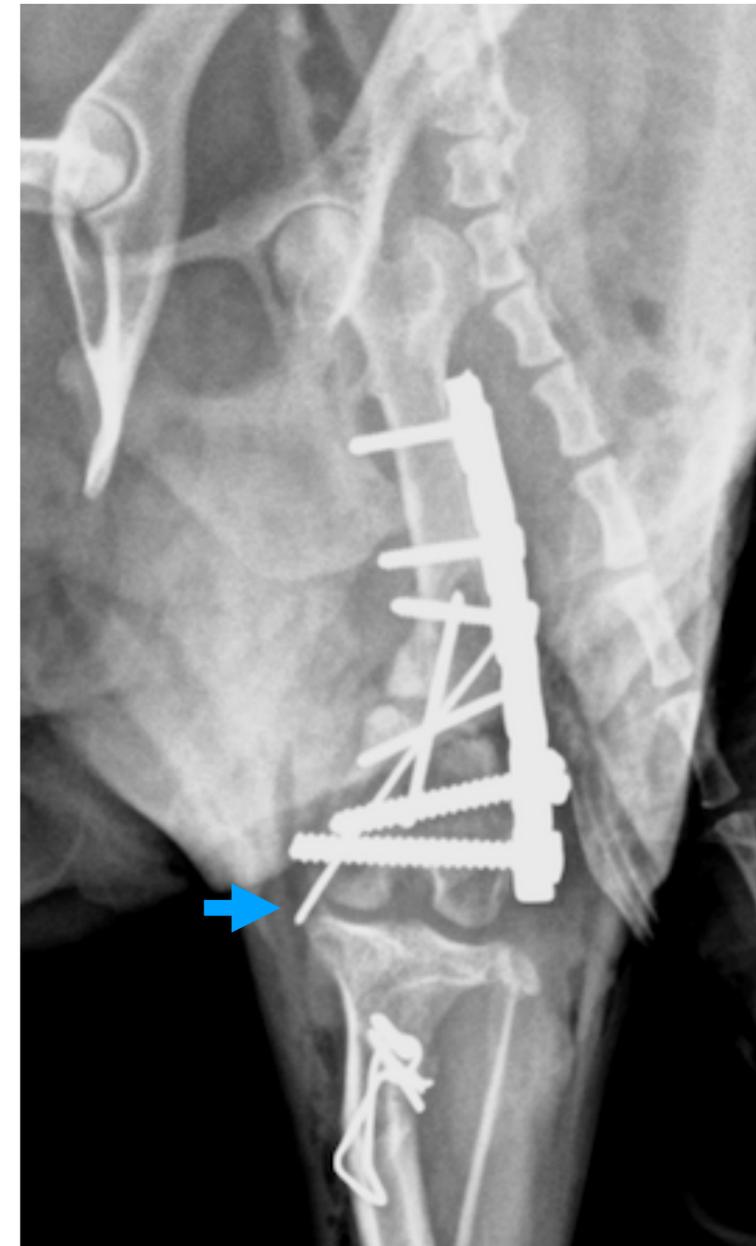
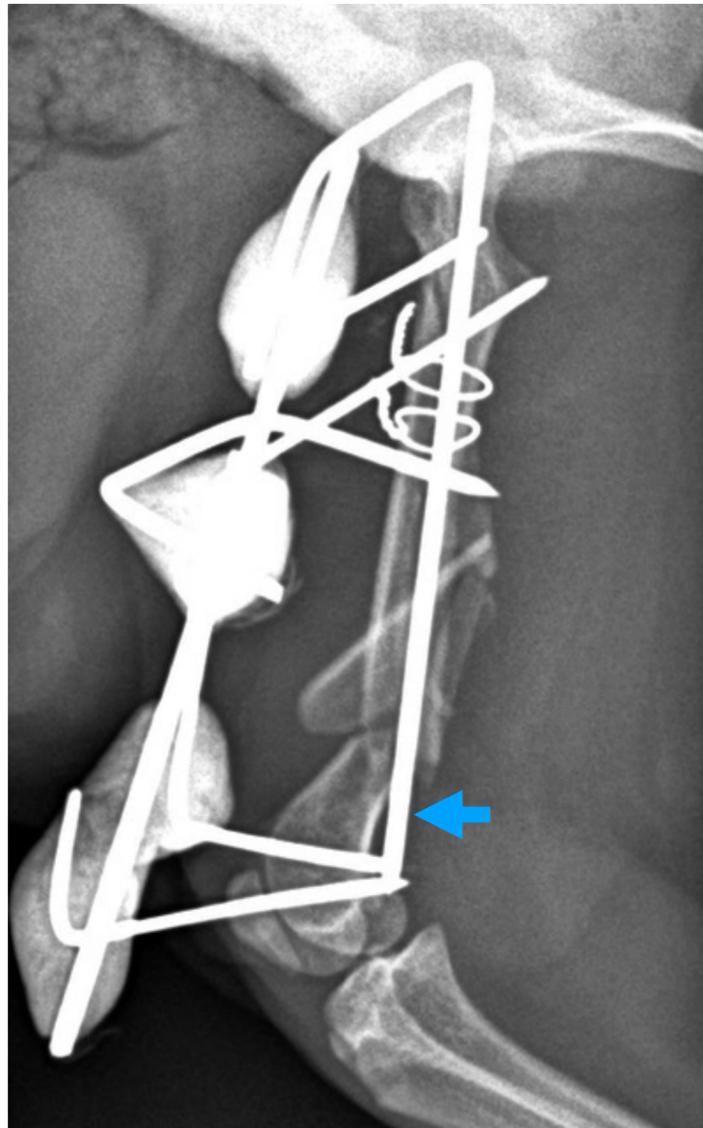
2.Apposition- редукцията на костните фрагменти. Оптималната редукция е свързан с процеса на зарастване; зависи от метода на остеосинтеза.



“AAAA” пост оперативна оценка

3.Apparatus- оценка на използваните импланти.

-Непосредствено пост оперативно



“АААА” пост оперативна оценка

4.Activity-биологичното поведение на зарстващите кости, според метода на фиксация.

- калус, костно нарастване
- костна атрофия/ резорбция
- костна склероза
- лизис, периостеални реакции

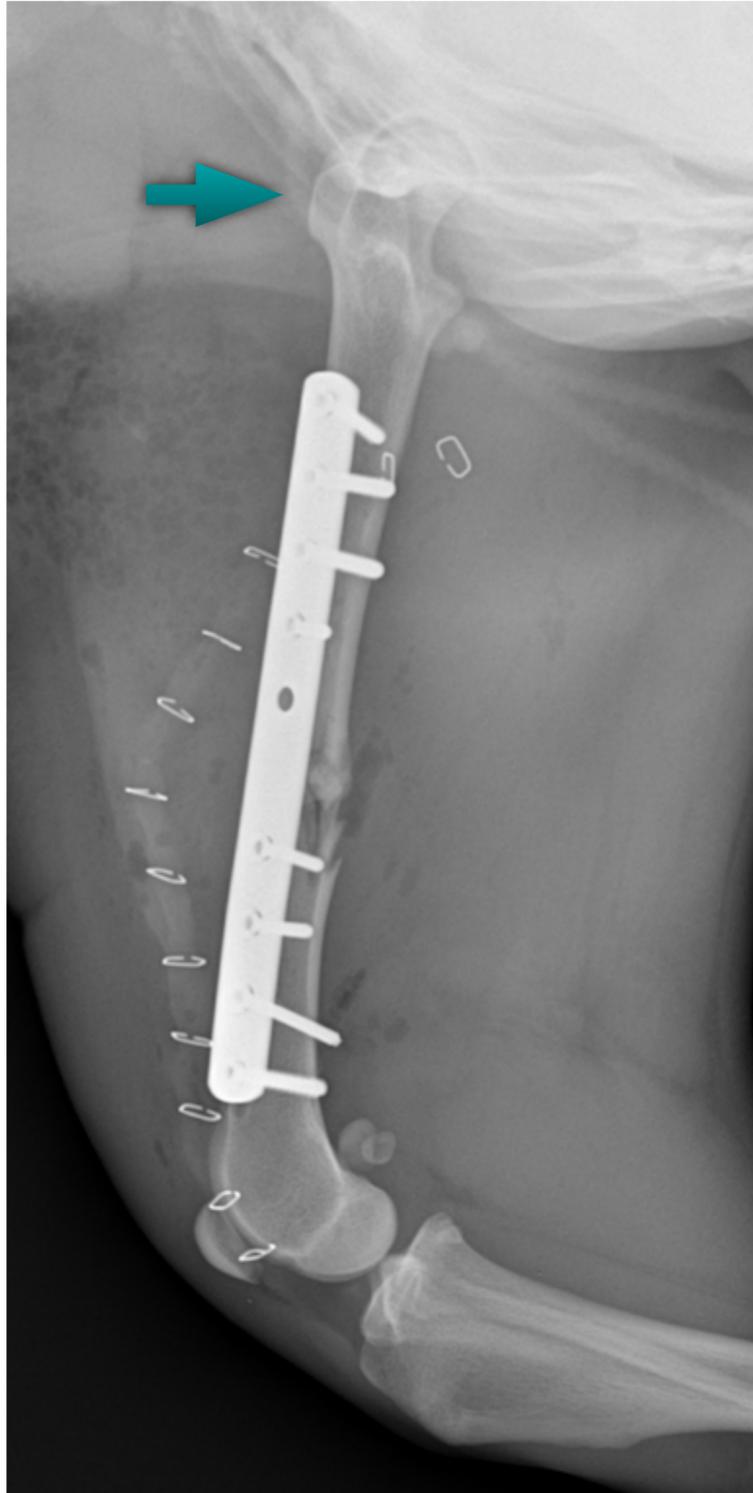


“AAAA” цел

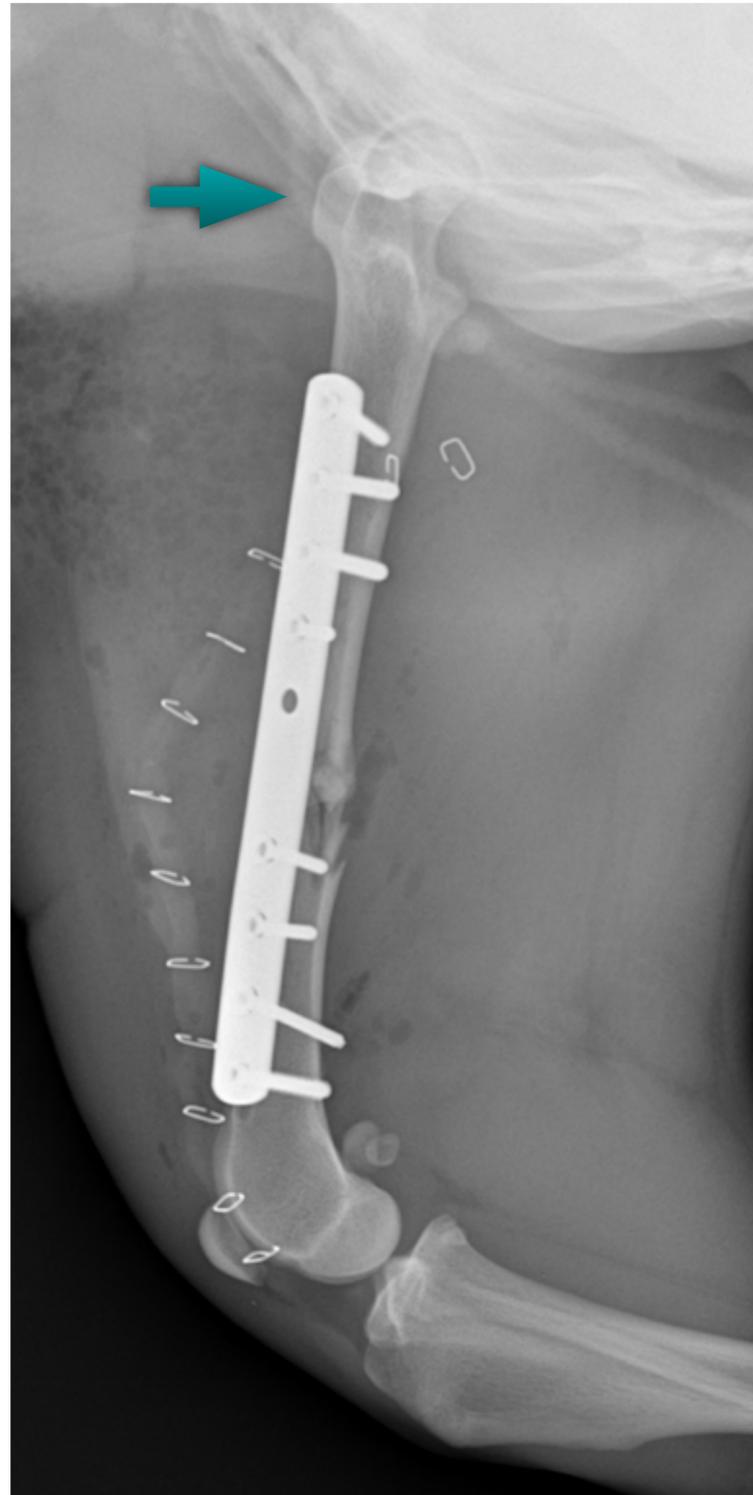
- Алгоритмична оценка на пост оперативните рентгенографии.
- Коригиране /ревизия в рамките на хирургичното събитие преди по-тежки последици.



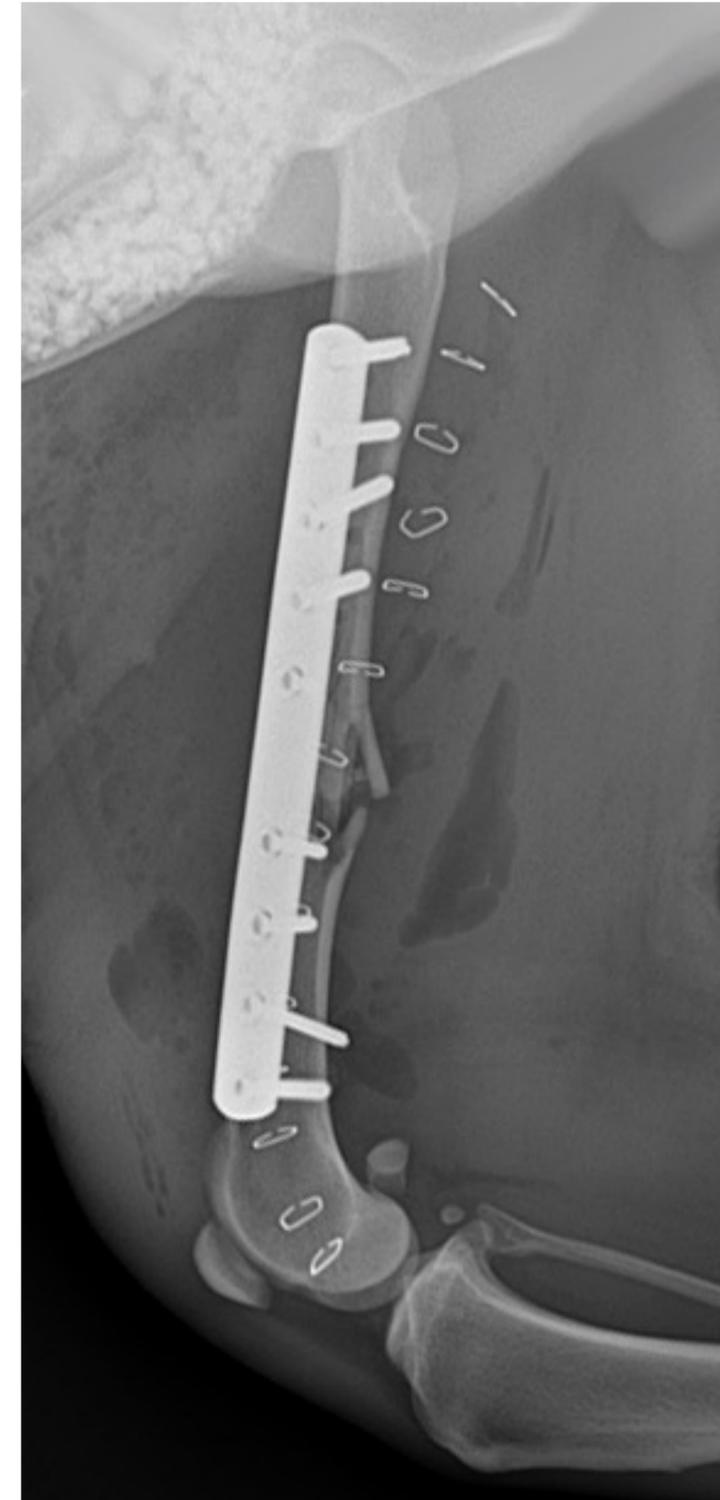
Клинични примери



Клинични примери



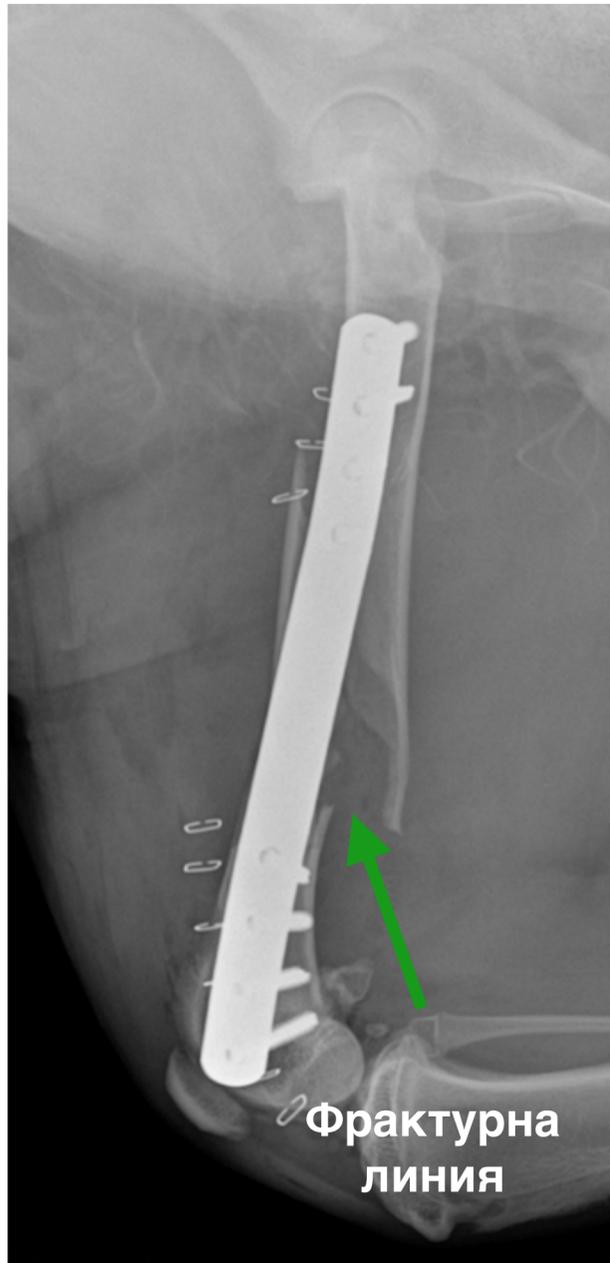
Ротационна деформация=> непосредствена корекция..



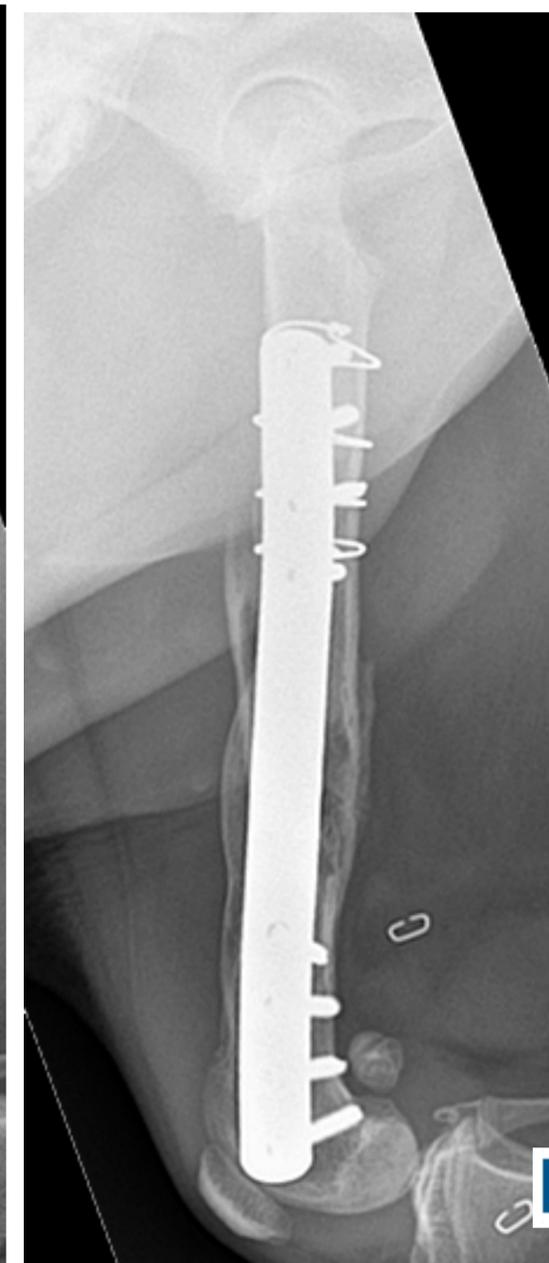
Клинични примери

• Апозиция

Субоптимална редукция



Твърде широка
фрактурна линия=>
непосредствена
корекция..



Пост оперативна грижа

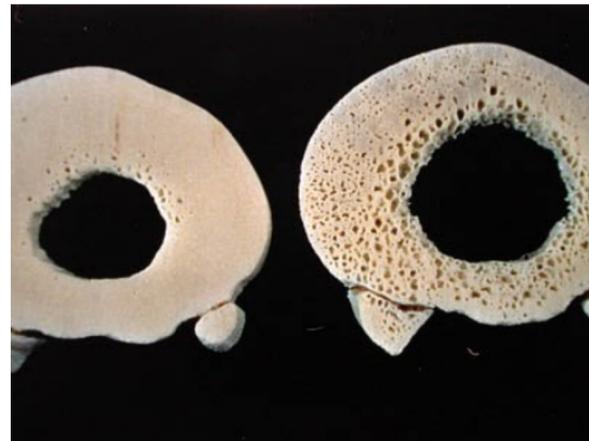
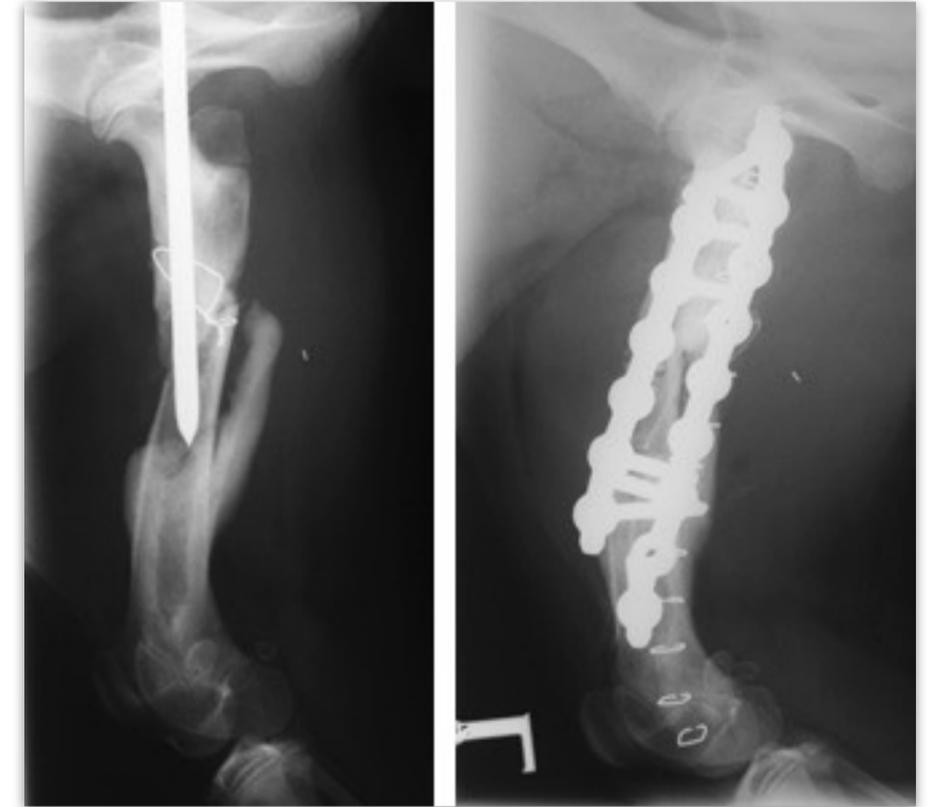
- Набор от след-оперативни мерки
 - обезболяване/ адекватна антибиотикотерапия
 - температурна терапия
 - превръзки/имобилизация?!
 - “nursing care”
 - “раздвижваща” физиотерапия



Предотвратяване на **ФРАКТУРНА БОЛЕСТ**

Фрактурна болест

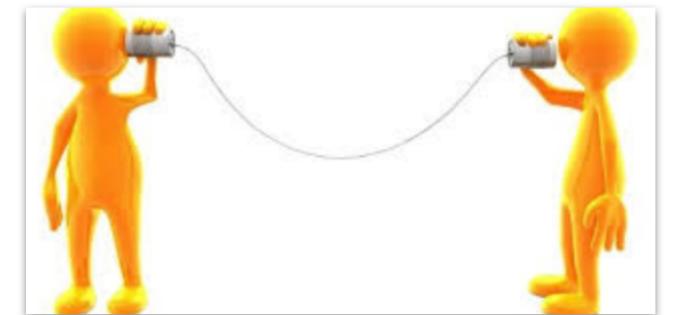
Комплекс от неблагоприятни структурни и функционални промени в крайника, вследствие на травма или хирургична интервенция.



Рентгенографско проследяване във времето

Общи препоръки:

- 10 дни пост оп post op - отстраняване шевове
- 20 дни пост оп- “скорошна” контрола
- 6-8 седмици, или повече- потвърждение на зарастването
- Във всеки момент при влошаване!
- 6 месеца- “дългосрочна” контрола



Проследяване (follow up)

“AAAA”

3.Apparatus- оценка на статуса на имплантите в динамика.

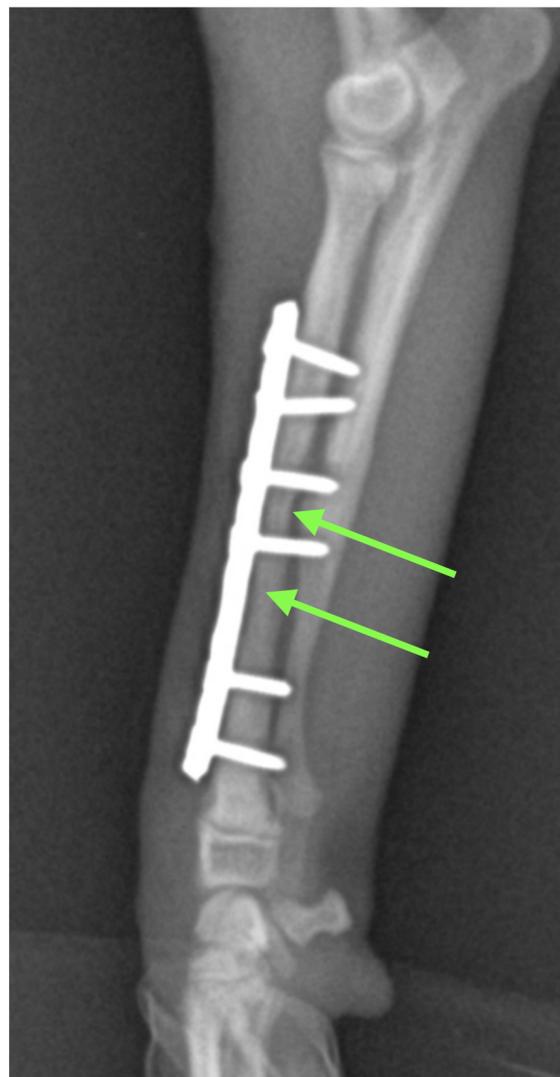


Проследяване (follow up)

“AAAA”

4.Activity-биологичното поведение на зарастващите кости, според метода на фиксация.

- калус, костно зарстване
- костна атрофия/ резорбция
- костна склероза
- лизис, периостеални реакции



Пост оперативна грижа

- Оценка на рентгеногарфиите
- И на клиничното състояние!

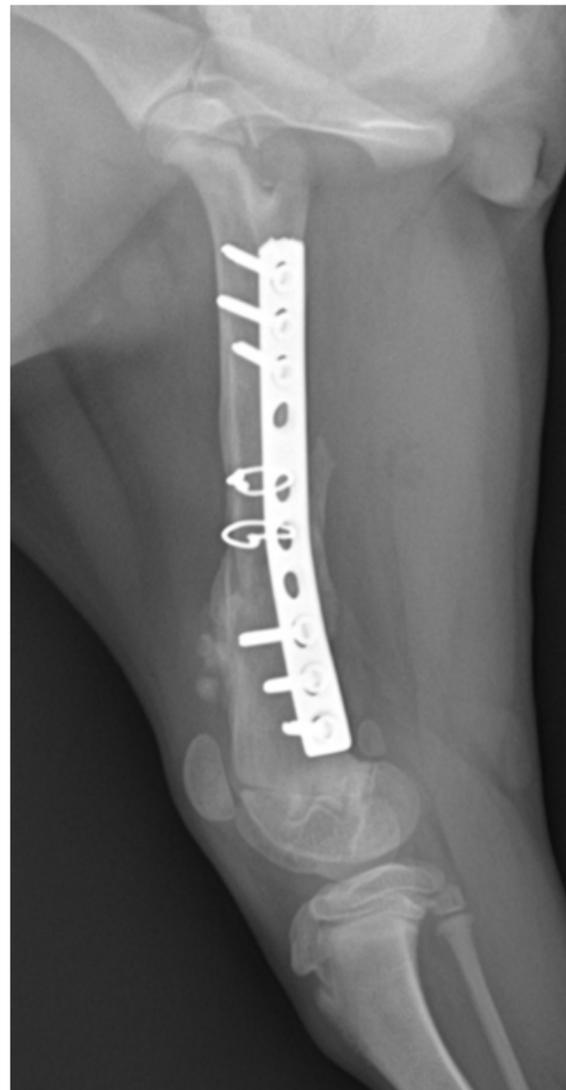
Пост оперативна грижа

- Оценка на рентгеногарфиите
- И на клиничното състояние!

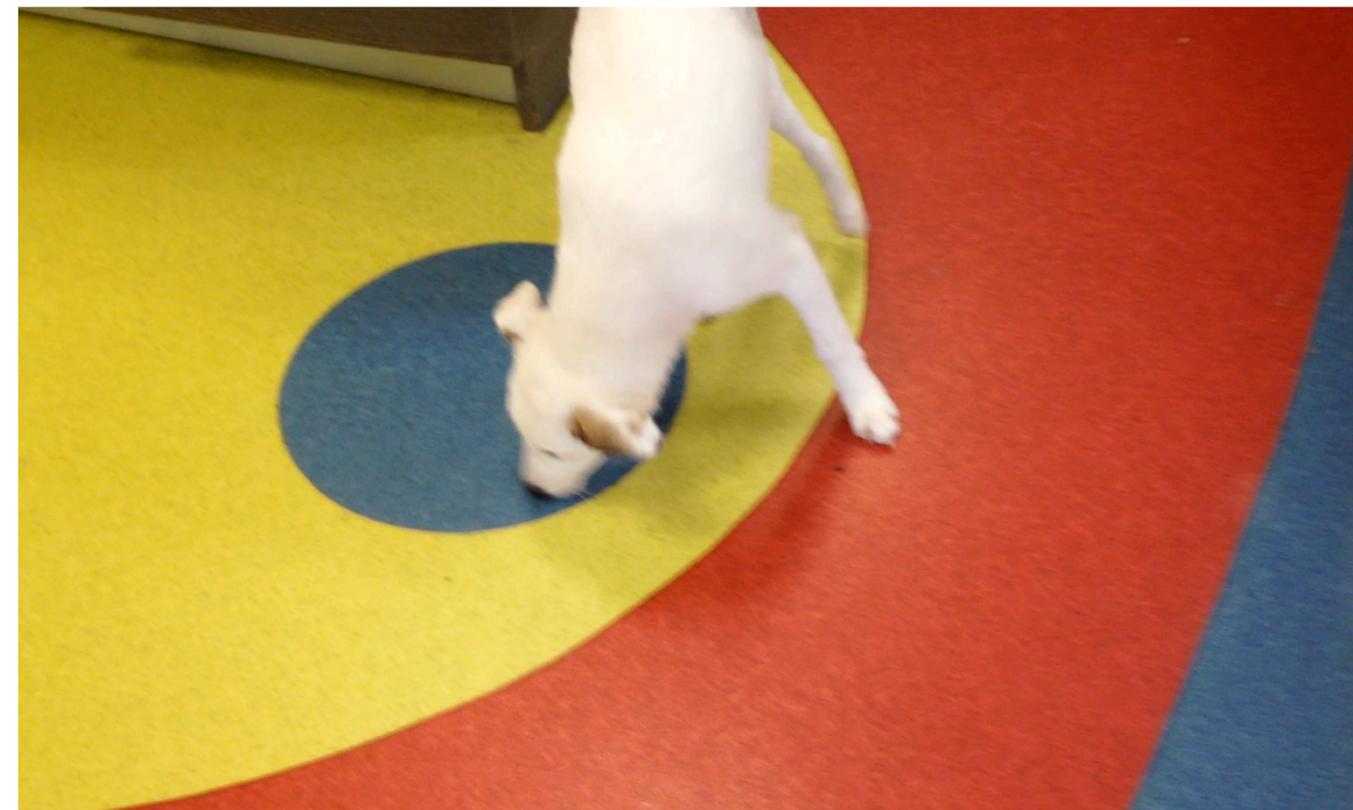
Пост оп



4 седмици пост оп



4 мес микс, диафизарна
фрактура на фемура,
забавена интервенция-
7 дни пост травма



Заклучения

“Fracture Assessment Score”

- Биологични фактори
- Механични фактори
- Клинични фактори

Алгоритъм

- Пред- оперативна оценка
- Достъп, метод, импланти
- Пост оперативна оценка
- Проследяване (follow up)
- Вторични интервенции

- Анатомична редуция- вътреставни фрактури
- Биологина фиксация- когато анатомичната редуция е невъзможна
- Стабилна фиксация- между двете концепции
- Съхраняване на меките тъкани и кръвоснабдяването
- Ранно използване на стави и мускули



Липсата на финанси не е извинение за катастрофи.

