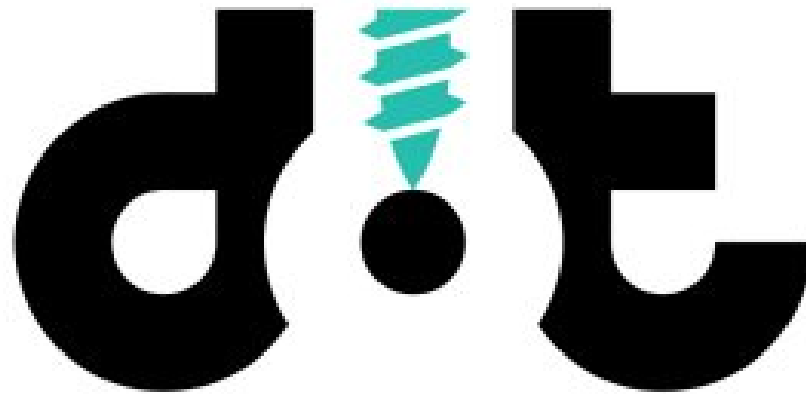


# Tibia marvsømning



DANSK ORTOPÆDISK TRAUMESELSKAB

Søren Kold

Aalborg Sygehus

# Tibia marvsømning

## Program:

- Indikationer: 15 min

*10 min. diskussion*

- Kirurgiske "tips and tricks": 20 min

*10 min. diskussion*

- Postoperativt: 15 min

- Compartment, postoperative regime, forventninger, amotio?

*10 min. diskussion*

- Komplikationer: 10 min

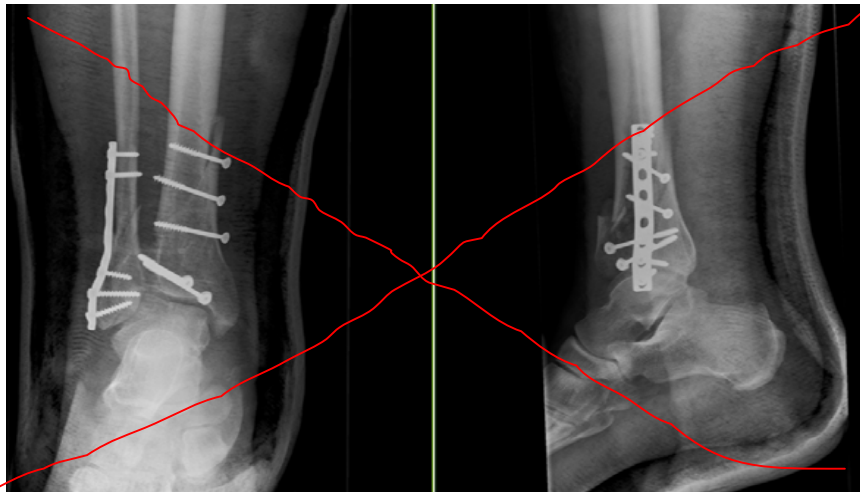
- Infektion, delayed union, non-union, dynamisering?

*10 min. diskussion*

# Crus fraktur

Behandlingsmål:

- hurtigst mulig opheling i god stilling
- ingen komplikationer
- ingen tab af funktion
  - aktive bevægeøvelser
  - vægt-belastning



# Crus fraktur

Behandlingsmuligheder:

- konservativ
- marvsøm

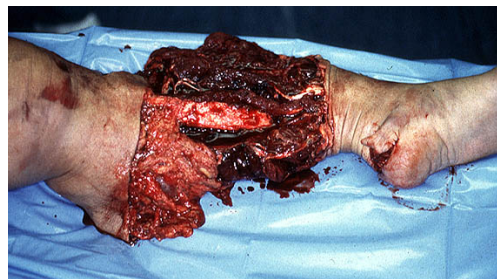
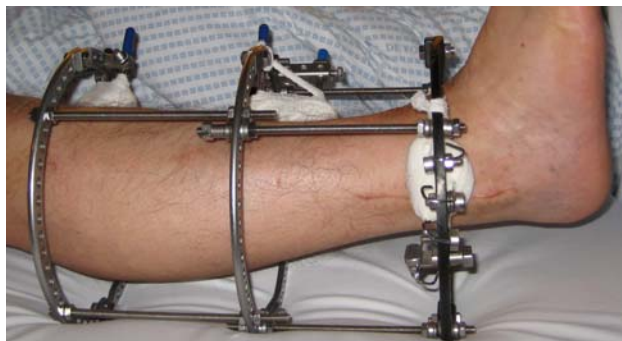
*DOT forår 2009*

- skinne-osteosyntese
- ekstern fiksaton

*DOT efterår 2009*

- amputation

*Mangled Extremity  
Severity Score*



# Konservativ vs. marvsøm

## Prospektivt og randomiseret

- Hooper et al (JBJS 1991)
- Karladani et al (Acta Orthop Scand 2000)

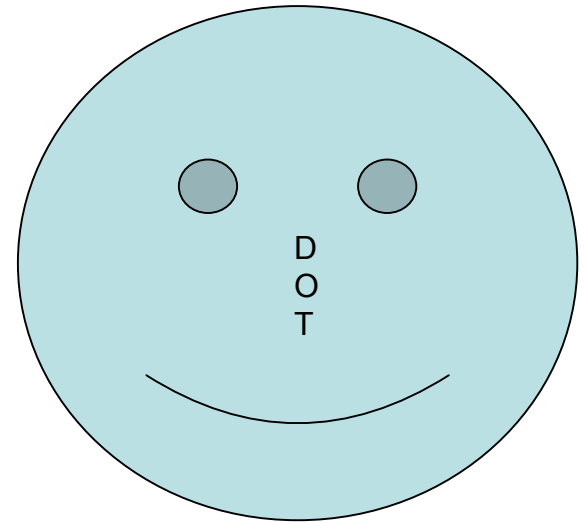
## Retrospektiv:

- Alho et al (Clin Orthop 1992)
- Bone et al (JBJS 1997)
- Toivanen et al (Int Ortop 2001)

# Konservativ vs. marvsøm

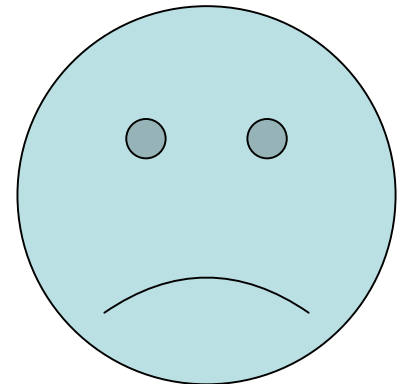
## Marvsøm

- Hurtigere heling
- Kortere sygemelding
- Færre non- og malunions
- Færre rtg.-opt.
- Flere smerter
- Flere infektioner



## Konservativ

- Nedsat ledbevægelighed
- Tab af musklestyrke
- Decubiti



# Hvornår konservativ behandling ?

- Patienter med stabile lukkede lavenergi frakturer, hvor gipsen kan fjernes efter ca. 12 uger
- Patienter uden gang- eller støttefunktion
- Hvis patienten skal i narkose til reposition  
- så stabiliser frakturen operativt !

# Operativ behandling af tibia-frakturer

## ***“Nail if nailable”***

Afhængig af:

- fraktur-lokalisering
- bløddele (åben fraktur)
- patientens alder
  - lukkede epifyse-linier
  - diameter af marv-kanal

# Marvsømning og fraktur-lokalisation

I Nej

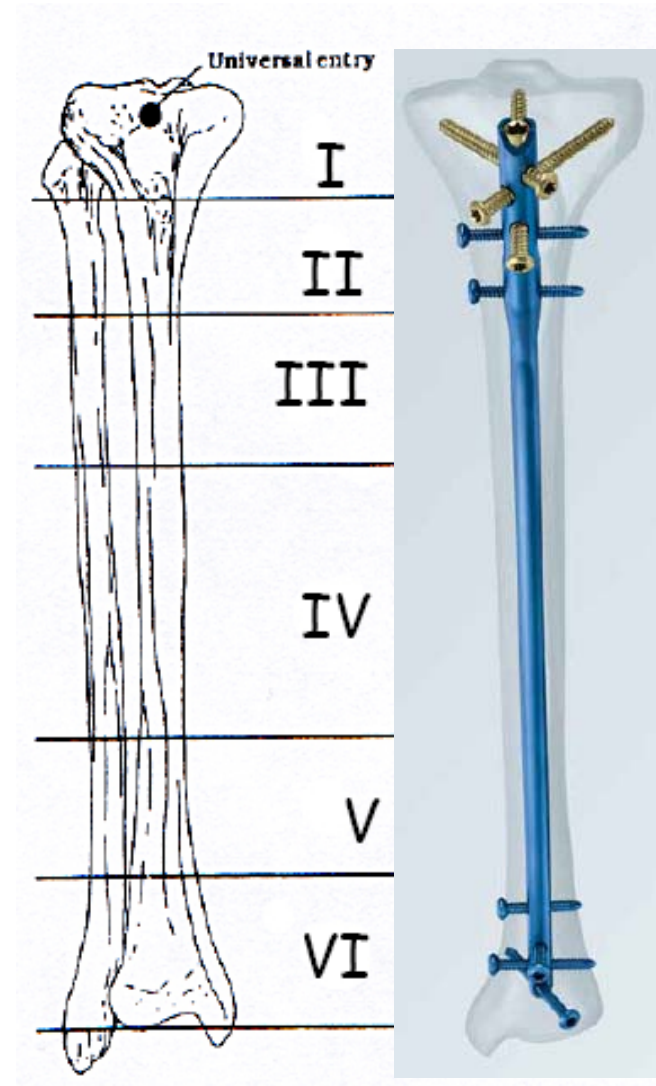
II Ja, men vanskelig

III JA

IV JA, ideel

V JA

VI Ja, afh. af fraktur-type



# Marvsømning og fraktur-lokalisation

I NEJ

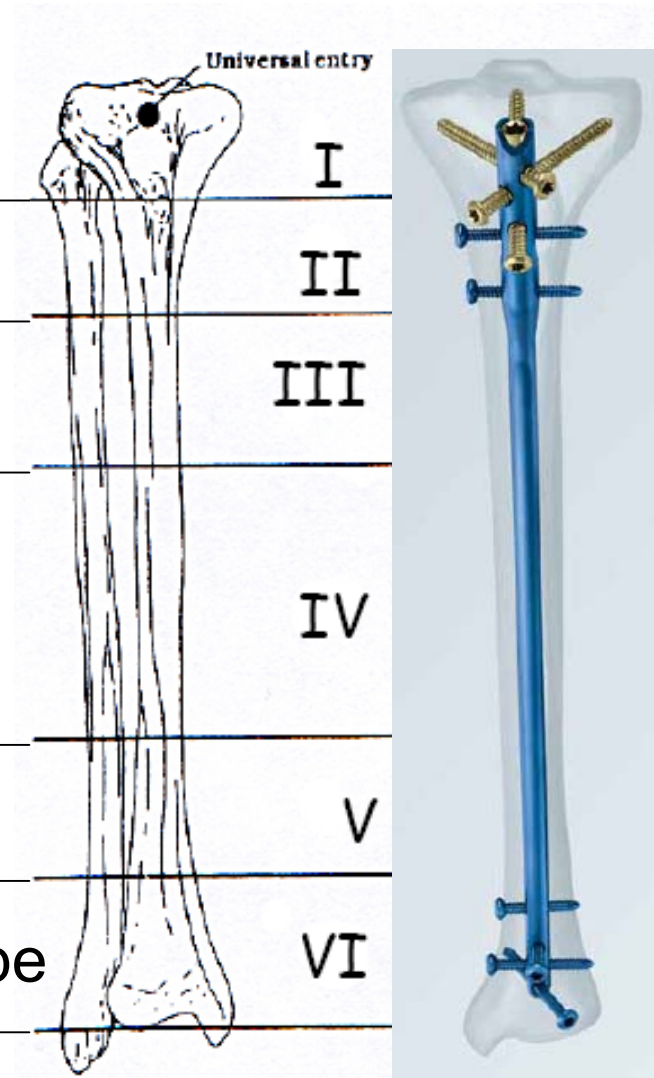
II Ja, men vanskelig

III Ja

IV JA, ideel

V Ja

VI Ja, afhængig af fraktur-type



Universal entry

I

II

III

IV

V

VI

# Marvsømning og fraktur-lokalisation

I NEJ

Præoperativ CT

I

II Ja, men vanskelig

II

III Ja

III

IV JA, ideel

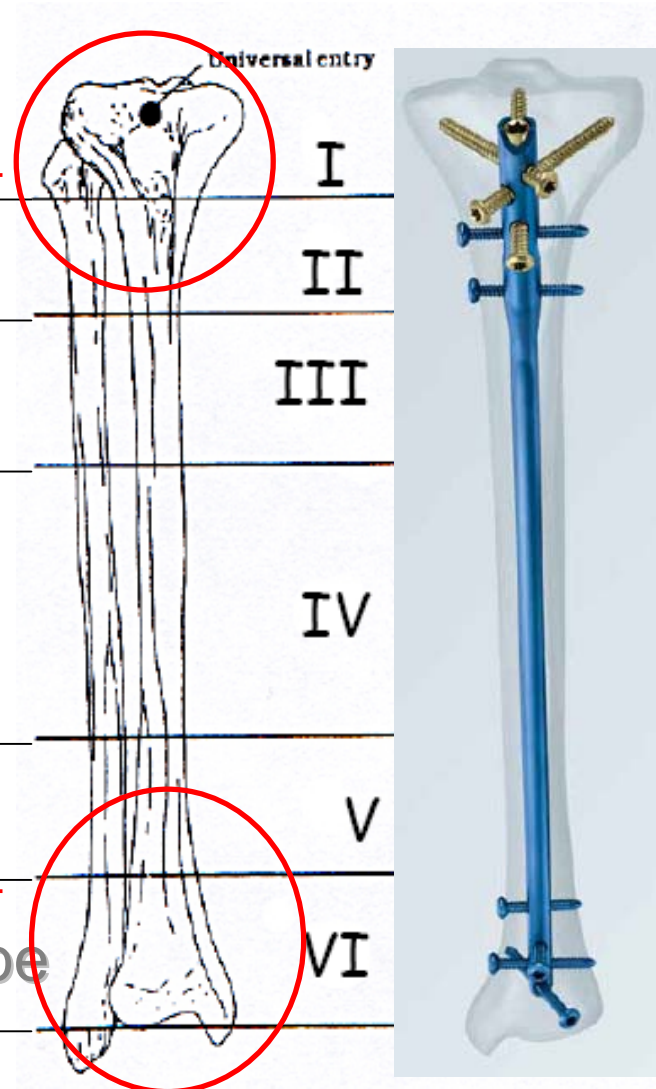
IV

V Ja

V

VI Ja, afhængig af fraktur-type

VI



# Marvsømning eller andet (Ilizarov) ?

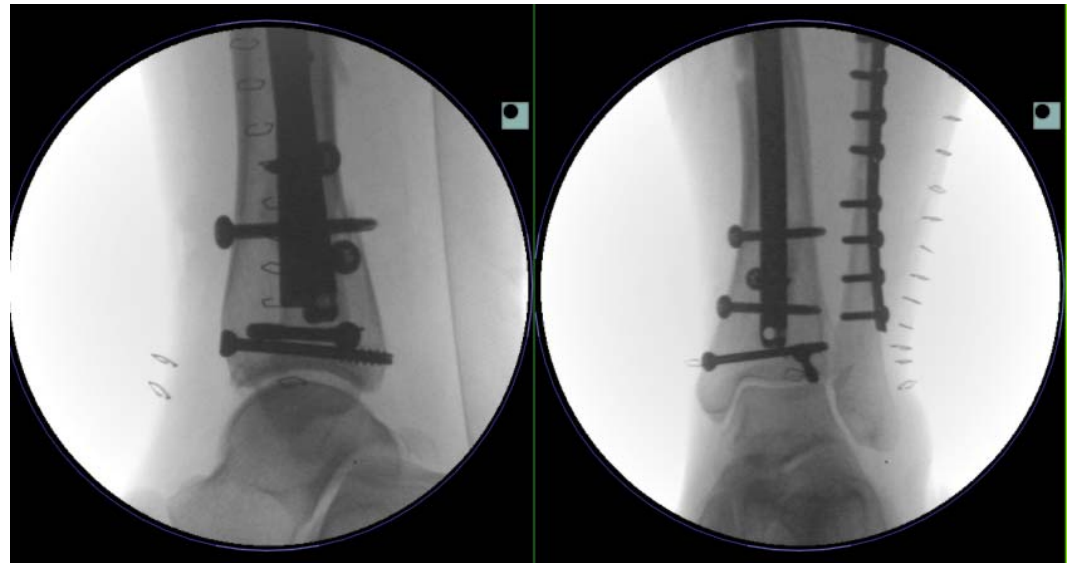
- 2 cases
- begge raske yngre kvinder, lav-energi traume, ingen bløddelsproblemer



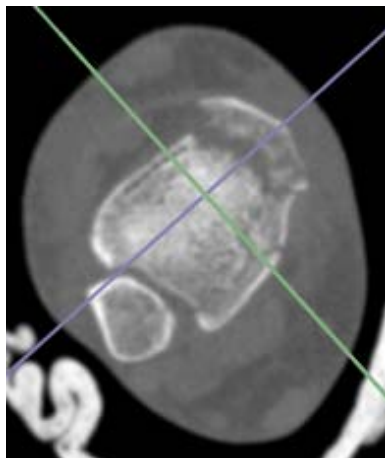
# Præ-op CT afgør valg af osteosyntese



Stabil osteosyntese med marvsøm

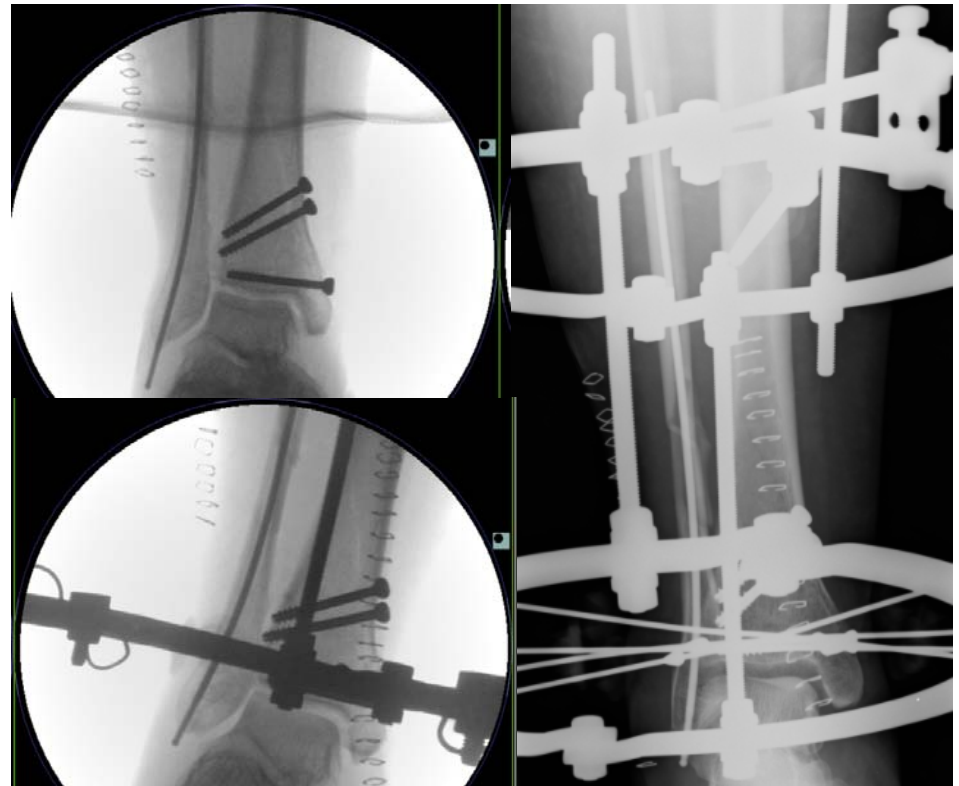


# Præ-op CT afgør valg af osteosyntese



Ustabil osteosyntese med marvsøm

- Skruer + Ilizarov

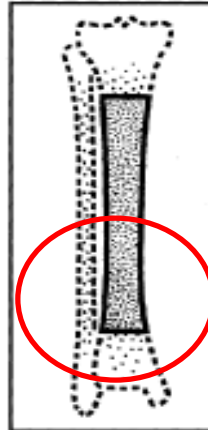


# Distale frakturer: IMN eller skinne ?

Treatment of Distal Tibia Fractures Without Articular Involvement: A Systematic Review of 1125 Fractures

*Boris A. Zelle, MD,\* Mohit Bhandari, MD, MSc,† Michael Espiritu, MD,\* Kenneth J. Koval,‡ and Michael Zlowodzki, MD§; on behalf of the Evidence-Based Orthopaedic Trauma Working Group*

*(J Orthop Trauma 2006;20:76–79)*



- Inkonklusiv
- Uafhængig af osteosyntese-metode
  - non-union: 3 %
  - malunion: 15 % !



# Åbne frakturer: Marvsøm eller Ex – Fix ?



## Treatment of open fractures of the shaft of the tibia

A SYSTEMATIC OVERVIEW AND META-ANALYSIS

Mohit Bhandari, Gordon H. Guyatt, Marc F. Swiontkowski,  
Emil H. Schemitsch

**Table V.** Results of statistical pooling among studies

Outcome	Unreamed nails v external fixators		
	Relative risk (CI)	p value	Homogeneity p value
Reoperation	0.51 (0.37 to 0.69)	<0.0001	0.83
Nonunion	0.69 (0.46 to 1.03)	0.067	0.27
Deep infection	0.60 (0.36 to 1.01)	0.054	0.58
Superficial infection	0.24 (0.08 to 0.73)	0.012	0.01
Malunion	0.42 (0.25 to 0.71)	0.0013	0.70

Marvsøm eller ex – fix lukkede  
frakturer?

Marvsøm eller skinne?

# *IMN og bløddele*

## Åbne frakturer - klassifikation

(Gustilo & Anderson 1976 et 1984)

- Grad I: Sårlesion <1 cm
- Grad II: Lavenergisår > 1 cm
- Grad III: Større sårlesion, højenergi
  - Grad IIIA: Knogle periostdækket
  - Grad IIIB: Manglende periostdække
  - Grad IIIC: Betydende karskade

# Åbne frakturer

## Marvsøm eller Ex – Fix ?

- Marvsøm !
  - ALLE -hvis man kan håndtere bløddelene !!
  - I DK: Gustillo I og II (IIIA)

# *IMN og åben fraktur*

Primært marvsøm hvis du kan håndtere bløddele

- i DK: Gustilo I, II, (IIIA)

Sekundært marvsøm

- konvertér inden for 10-14 dage
- **KAN IKKE FINDE EVIDENS FOR DETTE**

# *IMN og bløddele*

Primært marvsøm hvis du kan håndtere bløddele

- i DK: Gustilo I, II, (IIIA)

KAN MAN MARVSØMME OG SÅ LADE  
BLØDDELE STÅ ÅBNE, VAC, OG  
SENERE SPLIT-SKIN?????

JA, MEN GØR VI DET?

# *IMN og åben fraktur*

## *Store centre; Danmark?*



### **Fix and flap: the radical orthopaedic and plastic treatment of severe open fractures of the tibia**

S. Gopal, S. Majumder, A. G. B. Batchelor, S. L. Knight,  
P. De Boer, R. M. Smith

*From St James's University Hospital, Leeds and York District Hospital, York, England*



- 84 Gustilo IIIb eller IIIc tibia frakturer
- Akut debridement og stabilisering af fraktur
- Bløddelsdække (vaskulær graft) inden for 72 timer
- 31/31 tibia marvsøm: union

# *IMN og bløddele*



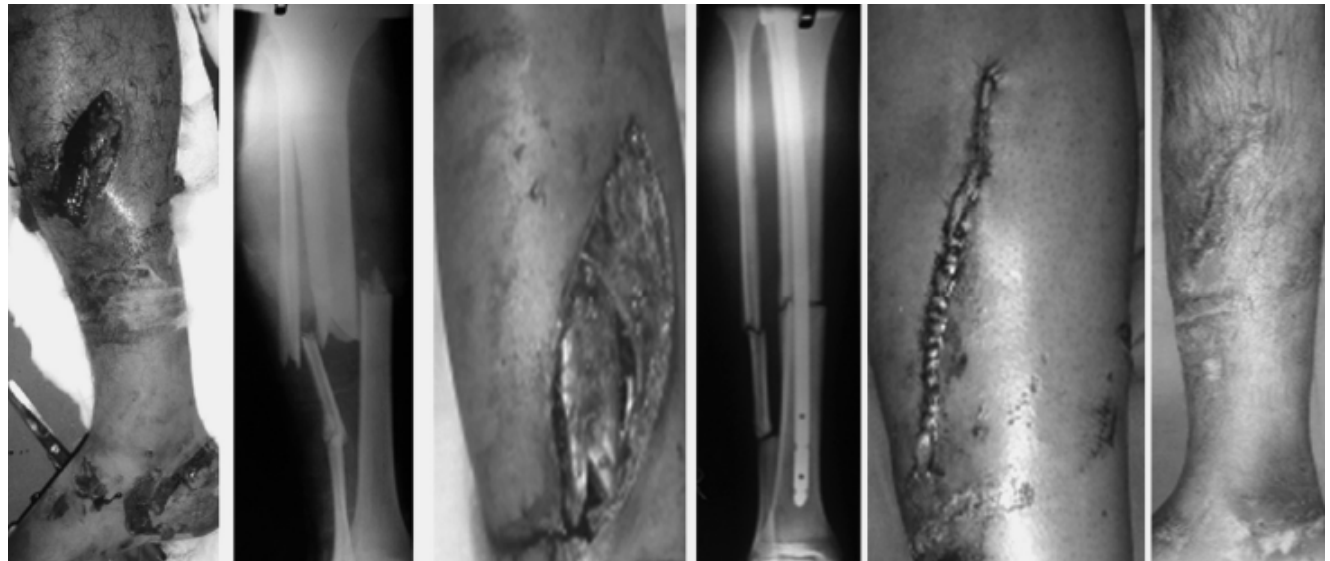
## Immediate primary skin closure in type-III A and B open fractures

RESULTS AFTER A MINIMUM OF FIVE YEARS

- Nogle (ca 33%) Gustilo IIIA og IIIB åbne frakturer kan også håndteres med primær suturering af sår
- Debridement
- Blødende sårkanter
- Ingen stramning

S. Rajasekaran,  
J. Dhecnadhayalan,  
J. N. Babu,  
S. R. Sundararajan,  
H. Venkatramani,  
S. R. Sabapathy

*From Ganga  
Hospital,  
Coimbatore, India*



# Åbne tibia-frakturer (Aalborg, DK?)

## Gustilo I og II

- marvsøm
- primær suturering

## Gustilo IIIA, IIIB, IIIC

- cirkulær extern fixator

## Tvivel om læsion primært:

- temporær unilateral extern fixation

## Sekundært:

- cirkulær extern fixation (oftest)
- marvsøm
  - ingen / minimal periosteal stripping
  - hurtig bløddelsdække



# Hvornår *kan* man konvertere extern fixation til marvsøm

## Intramedullary Nailing Following External Fixation in Femoral and Tibial Shaft Fractures

*Mohit Bhandari, MD, MSc, FRCSC,\* Michael Zlowodzki, MD,† Paul Tornetta III, MD,‡  
Andrew Schmidt, MD,§ and David C. Templeman, MD§*

*(J Orthop Trauma 2005;19:140-144)*

### Meta-analyse

- risiko-faktorer for infektion
  - pågående pin-infektion
  - > 28 dage extern fixation

# Postoperativ forløb

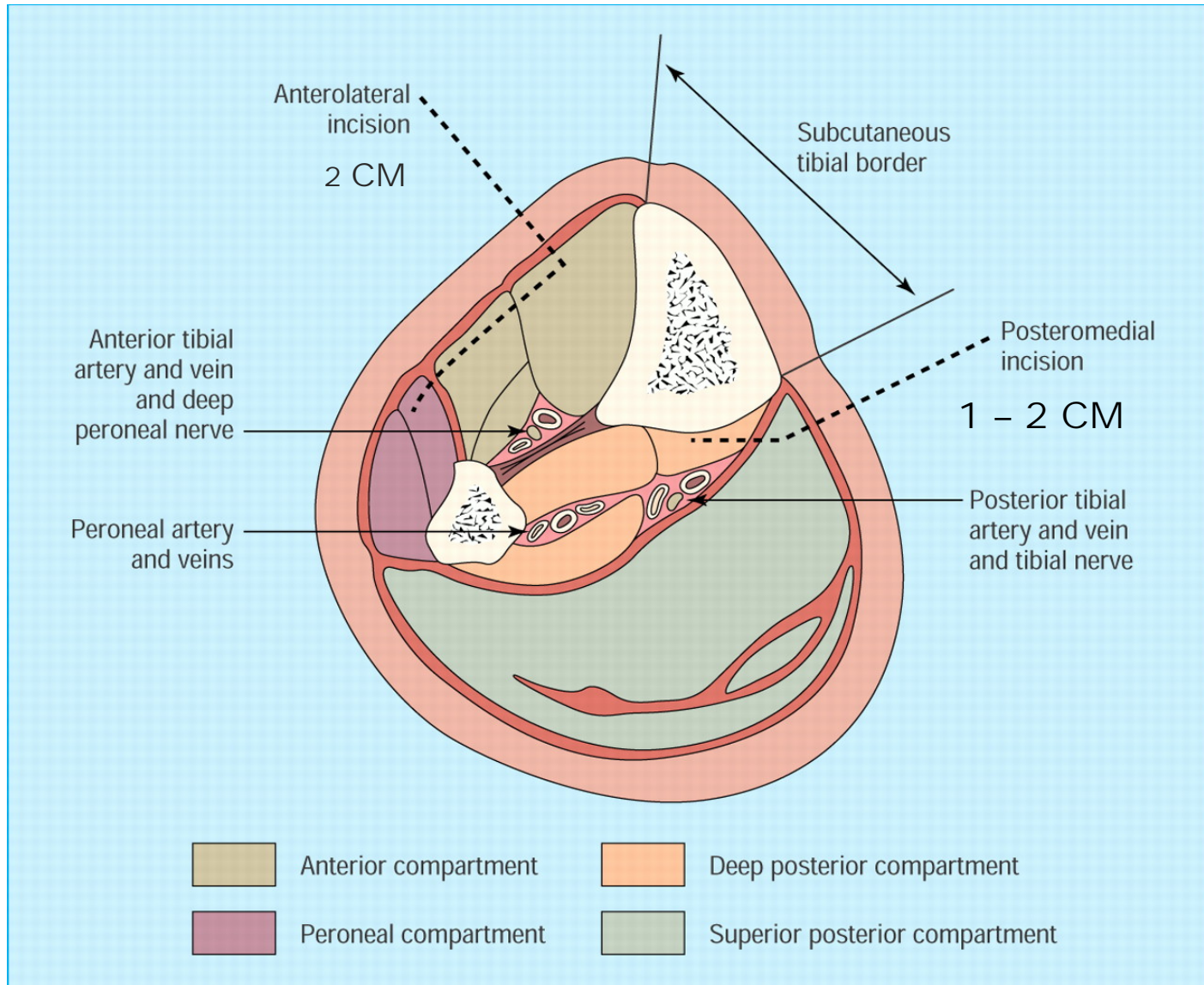
- Compartment
- Postoperative regime
- Forventninger
- Amotio atellae ?

# Compartment syndrom

- Klinisk diagnose
  - 5 P'er (Pain out of proportion, Pain at passive motion, Paraesthesia, Paralysis, Pulses present)
- Tryk-monitorering
  - Hvis i tvivl:
    - fasciotomér fremfor tryk-monitorering
  - Kontinuerlig tryk-monitorering?
    - Nej, ikke ved den bevidsthedsklare patient (1, 2, 3)
  - Ved den bevidsthedspåvirkede patient:
    - Fasciotomi:  $\Delta P = P_{\text{diastolisk}} - P_{\text{væv}} : < 30 \text{ mmHg}$  (4)



# Fasciotomi: to incisioner



# Efter fasciotomi



Ofte nødvendigt med split-skin



# Substanstab af bløddele



- Prøv VAC og split-skin
  - langvarig
  - øget risiko for infektion/non-union
- Tidlig kontakt til plastik-kirurg
  - transformationslap (små defekter)
  - fri lap (gracilis, latissimus dorsi)

# Post-operativ regime tibia marvsøm

**Smerte-behandling:** altid risiko for compartment-syndrom

- minus spinal analgesi
- minus smerte-katetre / blok initielt. Kan anlægges og tages i brug senere.

**Alle:** Passiv og aktiv bevægetræning af knæ- og ankel-led fra 1. postop. dag

## Lukkede frakturer

- fuld støtte ved stabile frakturer
- delvis støtte (6 uger) ved ustabile frakturer eller lille marvsømsdiameter
- ingen støtte (6 uger) ved intra-artikulære frakturer



## Åbne frakturer

- elevations- og afhævnings- regime
- i.v. / peroral antibiotika
- daglig temperatur, CRP hver 2. dag

} Indtil tør cicatrice

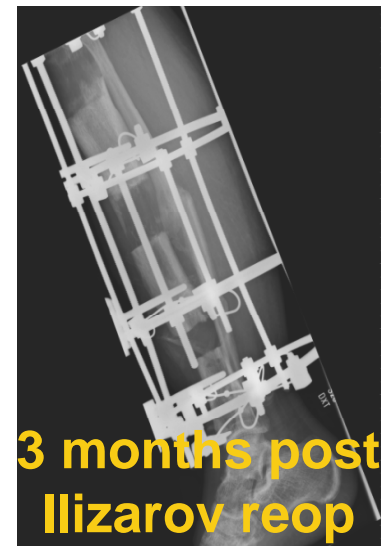
# Ambulatorium: PREDICT

- Konservativ behandling:
  - Malunion
    - 25% varus-fejlstilling ved intakt fibula <sup>(1)</sup>
  - DVT
  - Genoptræning:
    - Ledbevægelighed
    - Muskel-styrke

1) Teitz JBJS (Am) 1980

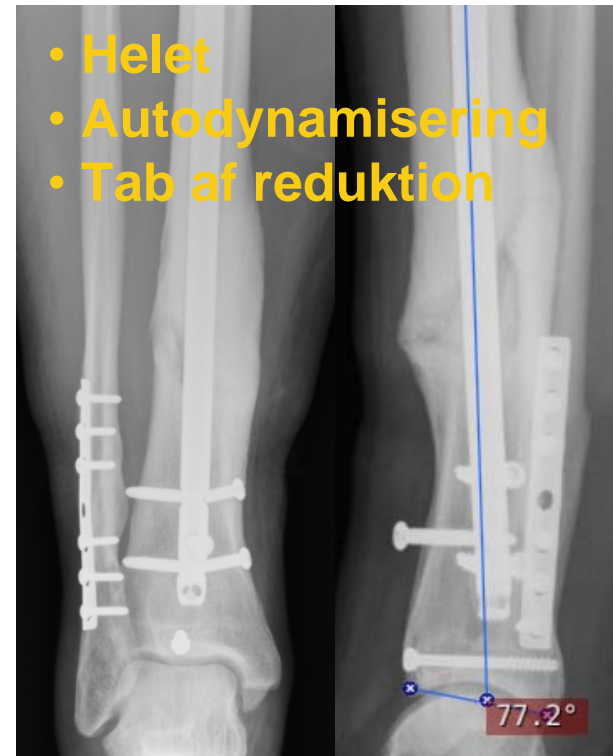
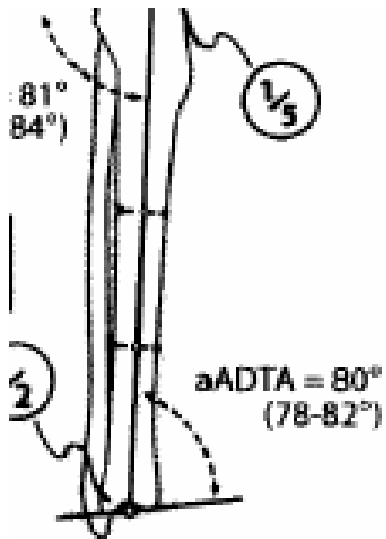
# Ambulatorium: PREDICT

- Diafyse fraktur:
  - Høj energi / åben / compartment syndrom
    - non-union



# Ambulatorium: PREDICT

- Proximale og distale frakturer:
  - Malunion
  - Ledbevægelighed



# Marvsømning af diafyse-frakturer

## Lukkede frakturer (n=640)

- ▶ 94% union
- ▶ Infektion < 1% (3 af 640)

## Åben frakturer (n=256)

- 89% union
- Infektion: 7%

# Forventet heling

	Bløddelslæsion	Tid til union (uger)
Lukkede læsioner	C 0	12
	C 1	16
	C 2	19
	C 3	24
Åbne læsioner	G I	15
	G II	24
	G IIIA	27
	G IIIB	38

# Forventet heling

	Bløddels læsion	Tid til union (uger)
Lukkede læsioner	C 0	12
	C 1	16
	C 2	19
	C 3	24
Åbne læsioner	G I	15
	G II	24
	<del>G IIIA</del>	<del>27</del>
	<del>G IIIB</del>	<del>38</del>

**Altså:**

**3 – 6 måneder**

# Forventet heling

	Bløddels læsion	Tid til union (uger)
Lukkede læsioner	C 0	12
	C 1	16
	C 2	19
	C 3	24
Åbne læsioner	G I	15
	G II	24
	<del>G IIIA</del>	<del>27</del>
	<del>G IIIB</del>	<del>38</del>

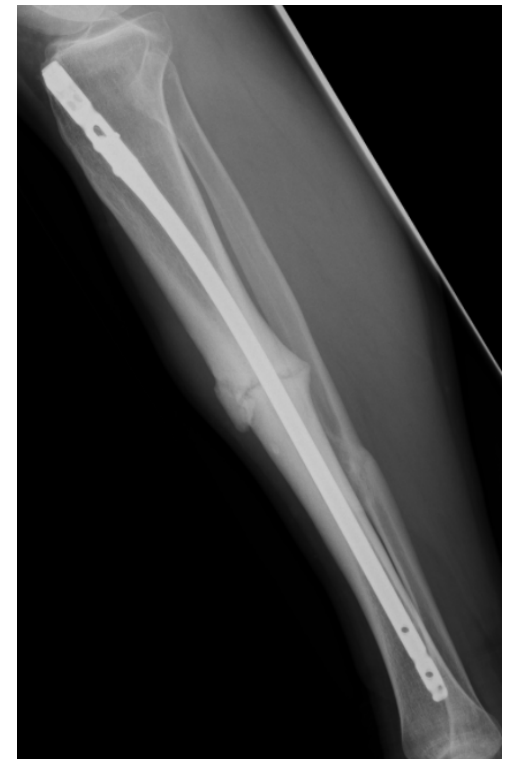
**Altså:**

**3 – 6 måneder**



# Heler frakturen

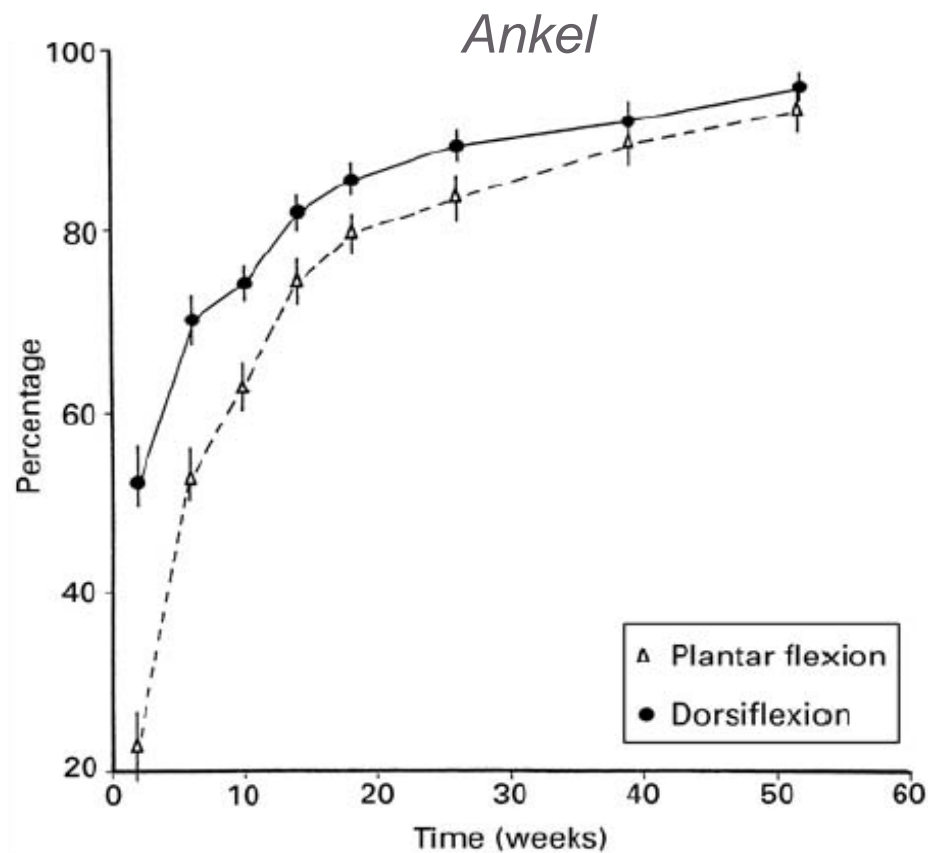
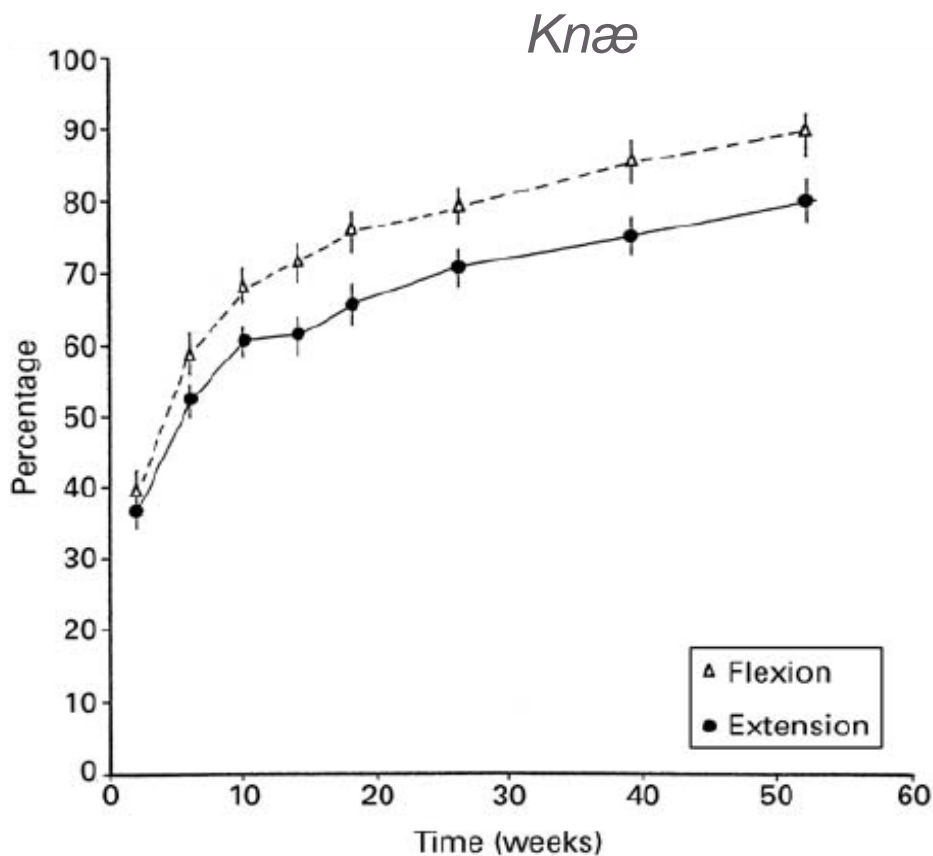
- Klinik
  - Smerter
  - Hævelse
  - Instabilitet (sjældent ved IMN)
- Røntgen: hver 6. uge
  - callus 3 ud af 4 cortices
- Ved tvivl om non-union: CT



# “Hvornår er jeg rask?”

Genvinding af muskel-kraft efter tibia-marvsømning (n=100) afhængig af:

- ALDER
- fraktur-grad (såvel lukkede som åbne)



# Forreste knæ-smerter

- Toivanen et al. *JBJS (Am) 2002; J Trauma 2008*
  - 70% efter 3 år
  - 30% efter 8 år
- Court-Brown et al. *J Orthop Trauma 1996*
  - 80% ingen smerter eller kun milde smerter
  - Patienter med smerter: 55%
    - Knæliggende (90%)
    - Hugsiddende (60%)
    - Løb (50%)
    - Hvile (30%)
    - Fjernelse af marvsøm
      - Total helbredelse: 27 %
      - Markant forbedring: 70 %
      - Forværring: 3 %

# Indikation for amotio atella

– Generende skruer (isoleret fjernelse af skruer)

– Forreste knæ-smerter:

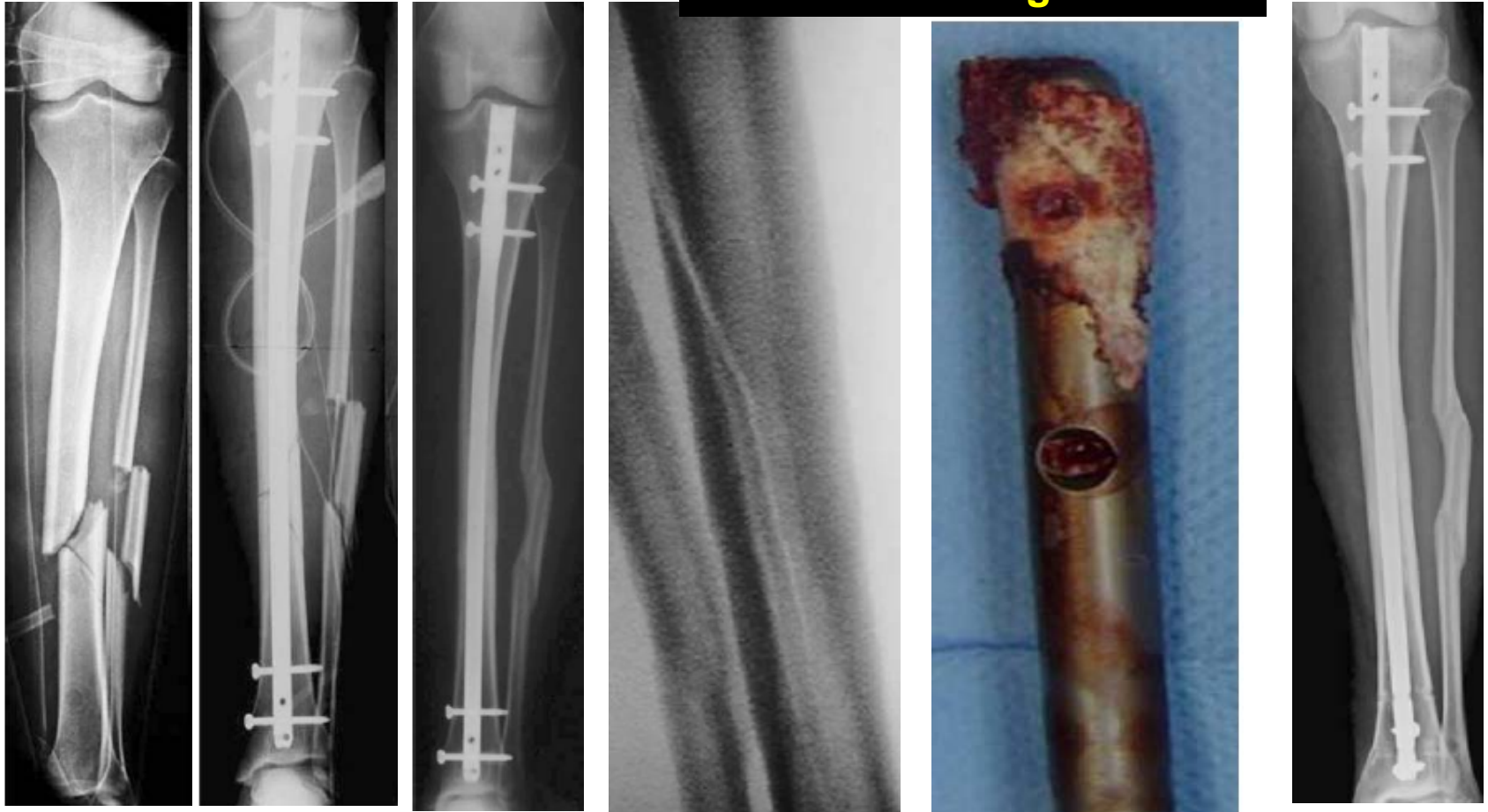
- Ved oplagt protruderende søm
- Ved heterotrop ossifikation??
  - Gendannes?
  - Indometacin?



– Alder ?

## Tibia fracture following removal of the ETN<sup>®</sup> (Expert Tibia Nail): a case report

**25 måneder: iatrogen fraktur**



Risiko-faktorer for iatrogen fraktur relateret til knogle-indvækst i søm:

- Titanium; Meget distale og proximale ubrugte huller; Ung alder; Sen fjernelse