



Krajská nemocnice Liberec, a.s.
Liberec Turnov Frýdlant

Management otevřených zlomenin



M. Křivohlávek

Traumacentrum Liberec



Otevřená zlomenina

= komunikace zlomeniny se zevním prostředím

Typické součásti:

- Poranění skeletu
- Poškození měkkých tkání
- Kontaminace



Cíl léčby

- Zhojení zlomeniny

- Prevence vzniku infekce

- Obnovení funkce končetiny

primární cíl

Tři na sobě nezávislé cíle !!!



Epidemiologie

- 3% všech zlomenin
- diafýza vs. metafýza 12 : 1
- tibie (52,8 %), předloktí, femur, humerus
- muži vs. ženy 2:1
- průměrný věk 45 let
- 30 % multiple injury



Klasifikace – Gustillo Anderson

	kontam.	infekce
Typ I • nízkoenergetické, rána < 1cm	minim.	0-2%
Typ II • lacerace > 1cm , adekvátní kožní kryt	++	2-5%
Typ IIIA • vysokoenergetické, adekvátní krytí • lacerace > 10 cm	+++	5-10%
Typ IIIB • vysokoenergetický, nedostatečný kryt	++++	10-50%
Typ IIIC • cévní poranění vyžadující rekonstrukci	++++	25-50%



Typ I

Klasifikace – Gustillo Anderson

	kontam.	infekce
Typ I • nízkoenergetické, rána < 1cm	minim.	0-2%
Typ II • lacerace > 1cm , adekvátní kožní kryt	++	2-5%
Typ IIIA • vysokoenergetické, adekvátní krytí • lacerace > 10 cm	+++	5-10%
Typ IIIB • vysokoenergetický, nedostatečný kryt	++++	10-50%
Typ IIIC • cévní poranění vyžadující rekonstrukci	++++	25-50%



Typ II

Klasifikace – Gustillo Anderson

Typ I

- nízkoenergetické, rána < 1cm

Typ II

- lacerace > 1cm , adekvátní kožní kryt

Typ IIIA

- vysokoenergetické, adekvátní krytí
- lacerace > 10 cm

Typ IIIB

- vysokoenergetický, nedostatečný kryt

Typ IIIC

- cévní poranění vyžadující rekonstrukci

kontam.

infekce

minim.

0-2%

++

2-5%

+++

5-10%

++++

10-50%

++++

25-50%



Typ IIIA

Klasifikace – Gustillo Anderson

Typ I

- nízkoenergetické, rána < 1cm

Typ II

- lacerace > 1cm , adekvátní kožní kryt

Typ IIIA

- vysokoenergetické, adekvátní krytí
- lacerace > 10 cm

Typ IIIB

- vysokoenergetický, nedostatečný kryt

Typ IIIC

- cévní poranění vyžadující rekonstrukci

kontam.

infekce

minim.

0-2%

++

2-5%

+++

5-10%

++++

10-50%

++++

25-50%



Typ IIIB

Klasifikace – Gustillo Anderson

Typ I

- nízkoenergetické, rána < 1cm

Typ II

- lacerace > 1cm , adekvátní kožní kryt

Typ IIIA

- vysokoenergetické, adekvátní krytí
- lacerace > 10 cm

Typ IIIB

- vysokoenergetický, nedostatečný kryt

Typ IIIC

- cévní poranění vyžadující rekonstrukci

kontam.

infekce

minim.

0-2%

++

2-5%

+++

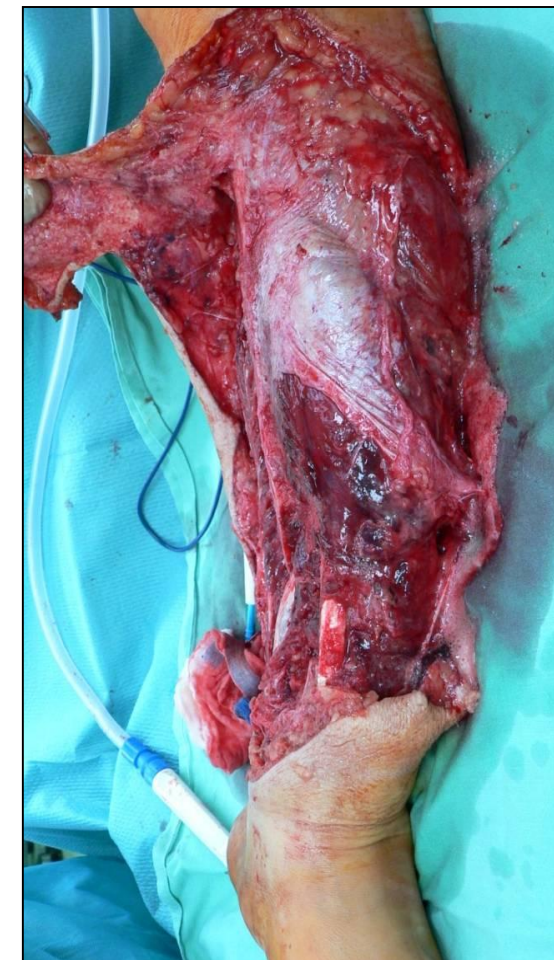
5-10%

++++

10-50%

++++

25-50%



Typ IIIC

Iniciální management – emergency room

- ABC's – ATLS protokol
- kontrola aktivního krvácení !
- kompresní krytí ev. turniket



Iniciální management – emergency room

- ABC's – ATLS protokol
- kontrola aktivního krvácení !
- kompresní krytí ev. turniket

A/ hemodynamicky
nestabilní či pokračující
krvácení **na sál**



Záchrana života má přednost před záchranou končetiny !

Iniciální management – emergency room

B/ **stabilní** pacienti –
obnovení osy končetiny,
provizorní fixace, sterilní
krytí, **evaluace**
neurovaskulárního
poranění,
radiodiagnostika (RTG,
CT, doppler, AG...), ATB,
profilaxe tetanu – dále **na
sál !**



OP sál - klinické vyšetření

- inspekce: (**sterilní podmínky !**)
 - zřejmé léze (fotodokumentace)
 - hrozící perforace?
 - skrytá poranění?
- otázky:
 - neurovaskulární stav ?
 - tlak v kompartmentu ?
 - kontaminace ?
 - vitalita končetiny, salvage ?



„zóna poranění“ je většinou mnohem větší, než to co vidíme !

č.1



?

č.2



č.1



č.2



OP sál - klinické vyšetření

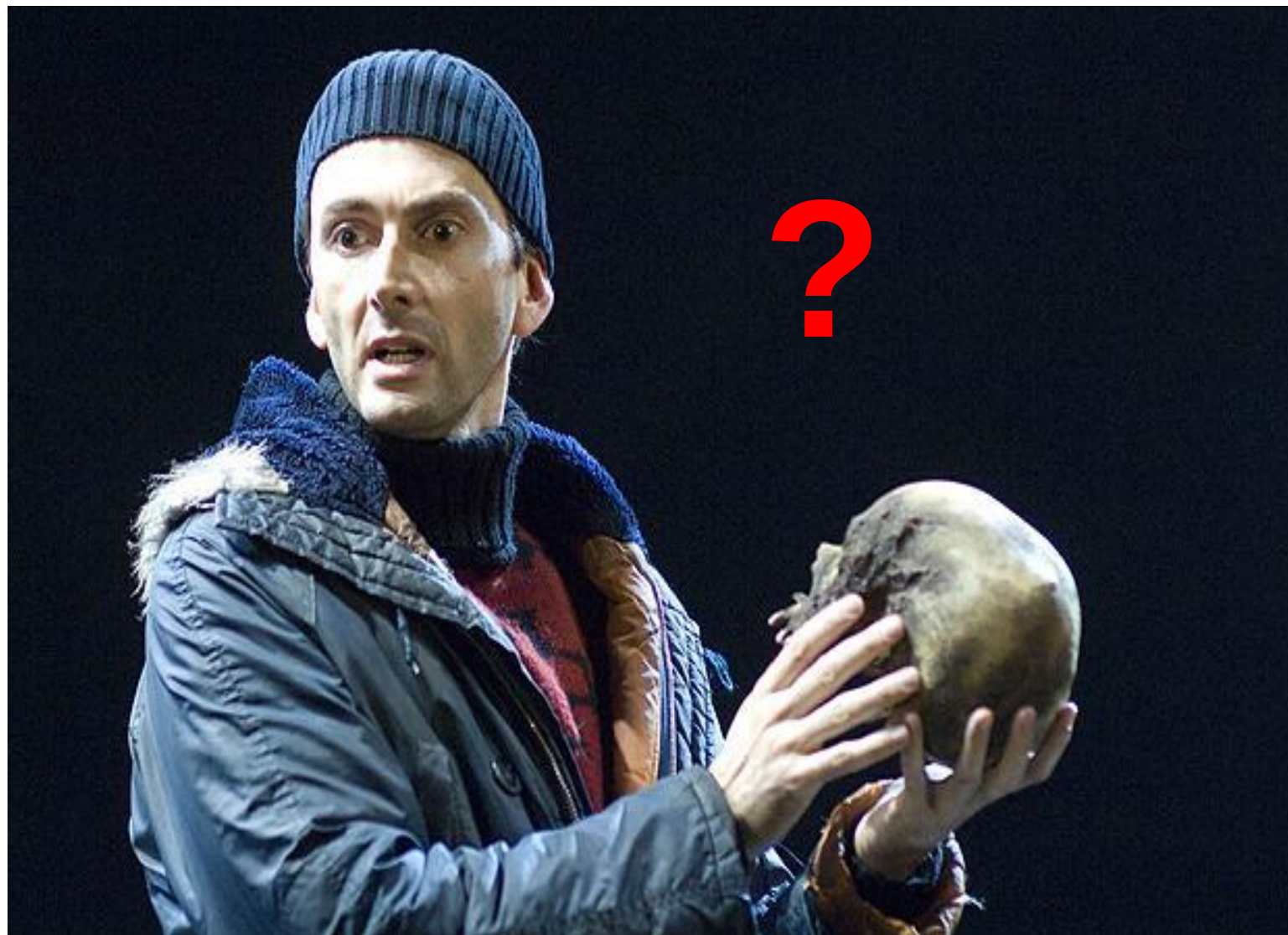
**Amputace nebo
rekonstrukce ?**



OP sál - klinické vyšetření

Amputace nebo rekonstrukce ?

- Skórovací systémy
- Eliminovat nerekonstruovatelné
- MESS



MESS – Mangled Extremity Severity Score

# CATEGORY	# CHARACTERISTICS	SCORE
Skeletal and soft tissue injury	Low energy injury	1
	Medium energy injury	2
	High energy injury	3
	Very high energy injury	4
Limb ischaemia (double the score for ischaemia > 6 hours)	Pulse reduced or absent, perfusion normal	1
	Pulseless, paraesthetic with diminished capillary refill	2
	Cool, paralysed, insensate or numb	3
Presence of shock	Systolic blood pressure	1
		2
	Persistent hypotension	3
Age of the patient	< 30	1
	30 – 50	2
	> 50	3

} 2x



7 ≥ 100 % predikce amputace

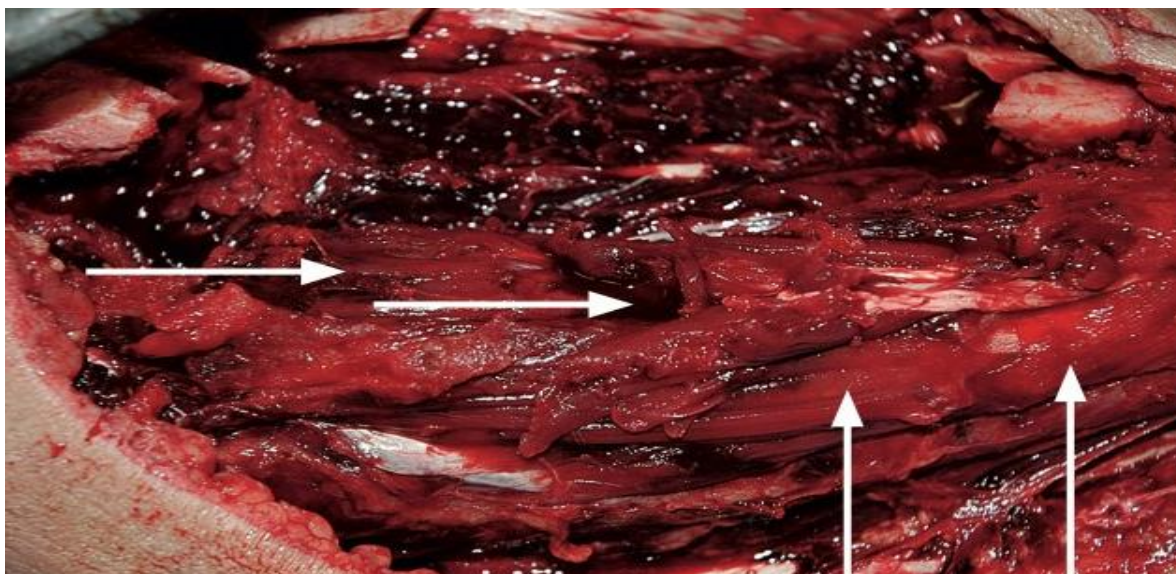
Johansen K., et al (1990) J Trauma
Helfet D., et al (1990) Clin Orthop
Relat Res

Primární chirurgické ošetření OP sál

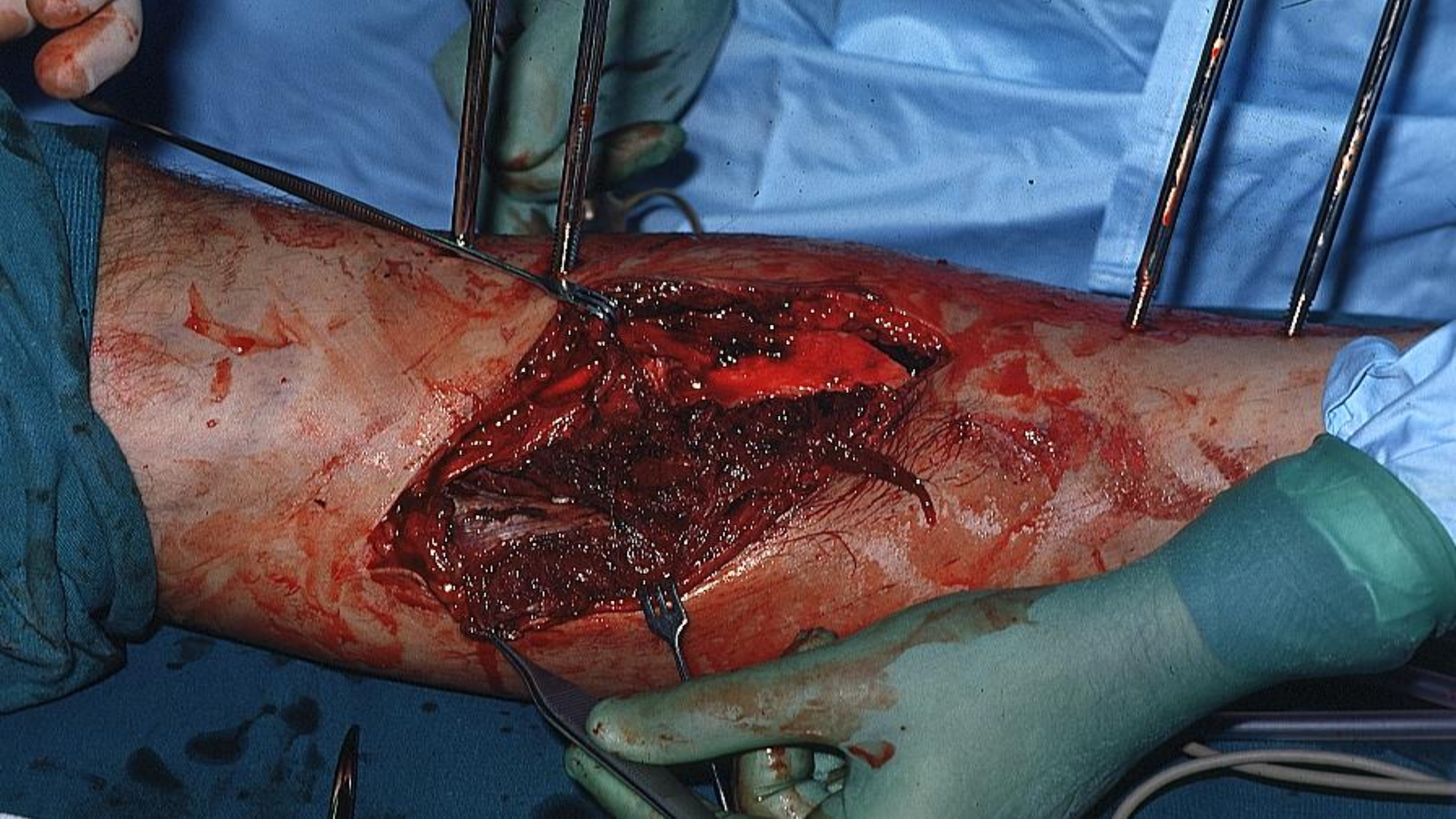
Debridement – posouzení vitality tkání

Scullyho kritéria - **4C**

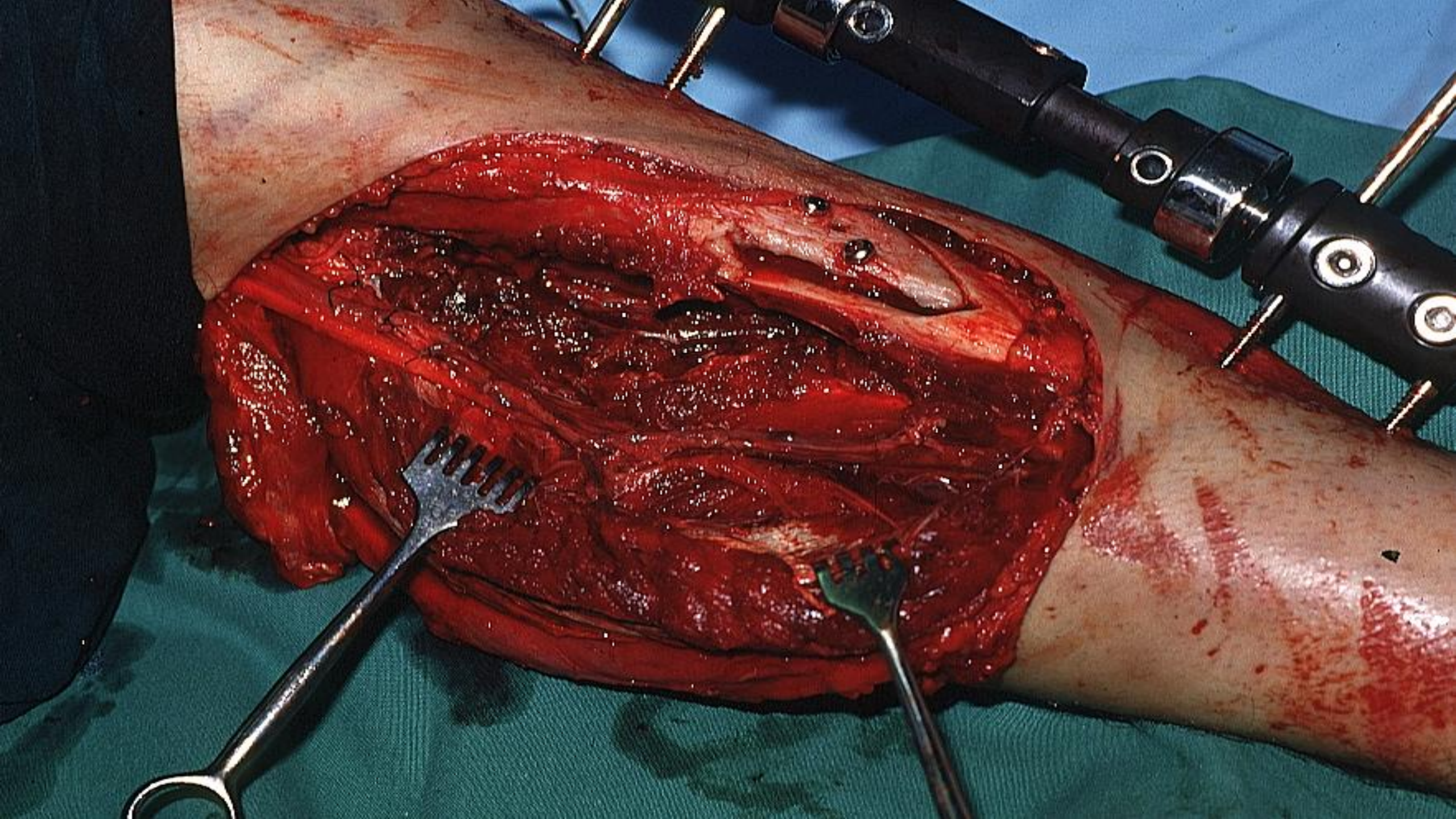
(color, consistency, capacity to bleed, contractility)



Systematická identifikace a odstranění **všech** avitálních tkání !







Primární chirurgické ošetření OP sál

Lavage:

- Dostatečné množství !
- Empiricky: 3/ 6/ 9/ litrů I/ II/ III (GA)

„The solution to pollution is dilution“



Primární chirurgické ošetření OP sál

Lavage:

- Dostatečné množství !
- Empiricky: 3/ 6/ 9/ litrů I/ II/ III (GA)

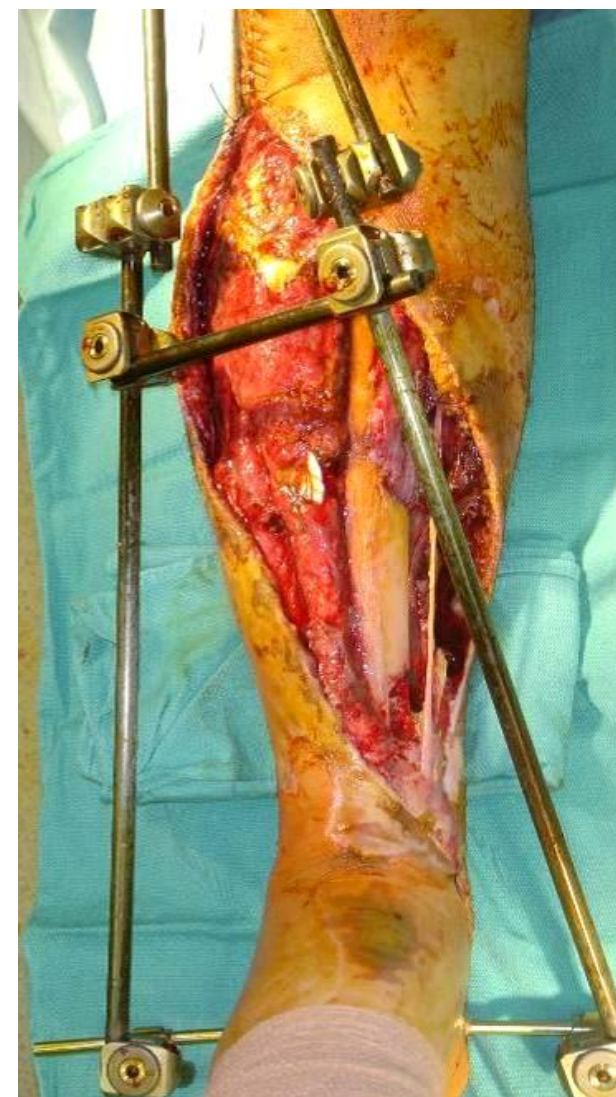
„The solution to pollution is dilution“

- ATB lavage nemá prokazatelný efekt (vyšší cena, nárůst rezistence)
- vysokotlaká lavage poškozuje tkáně, riziko zanesení infekce do dřeňové dutiny- nedoporučuje se na akutní ošetření!



Primární stabilizace zlomeniny

- Stabilizuje skelet ale i měkké tkáně
- Snížení mrtvého prostoru – hematom, infekce
- Snižuje riziko SIRS
- Umožňuje ošetrovatelskou péči



Primární stabilizace – zevní fixace

Výhody:

- Snadné naložení
- Žádný implantát v OP ráně
- Žádné další poškození měkkých tkání
- Možná pozdější úprava



Primární stabilizace – zevní fixace

Nevýhody:

- Pintract infekce
- Nesprávné postavení
- Překážka krytí měkkých tkání
- Tolerance pacienta
- Ztuhlost přilehlých kloubů



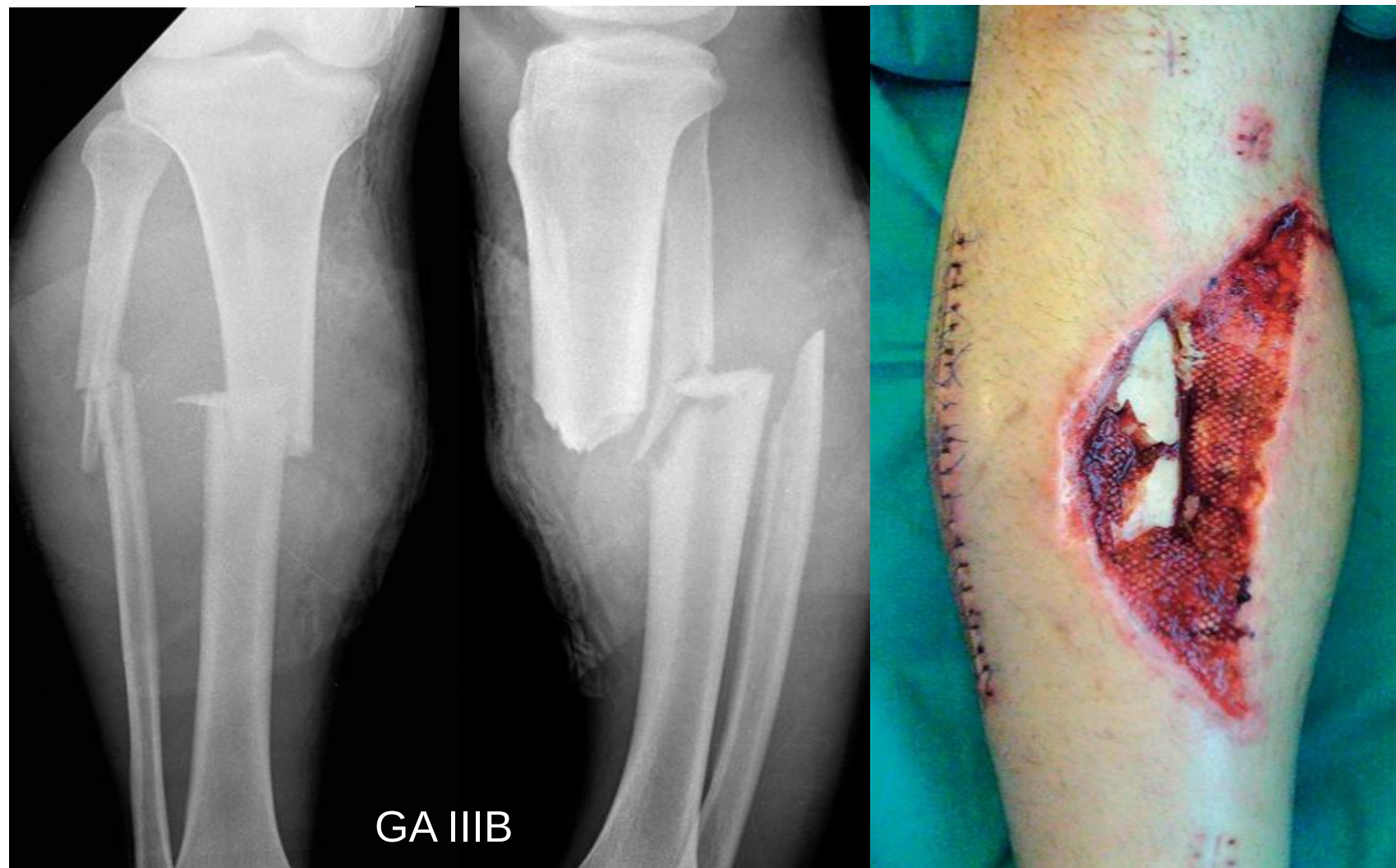
Primární stabilizace – IM hřeb

- „zlatý standard,,
do IIIA
- Nepředvrtaný –
limitovaně
předvrtaný hřeb



Primární stabilizace – IM hřeb

- Hraniční indikace IIIB
- Předpoklad časného krytí defektu lalokem



Primární stabilizace – IM hřeb

- Hraniční indikace IIIB
- Předpoklad časného krytí defektu lalokem



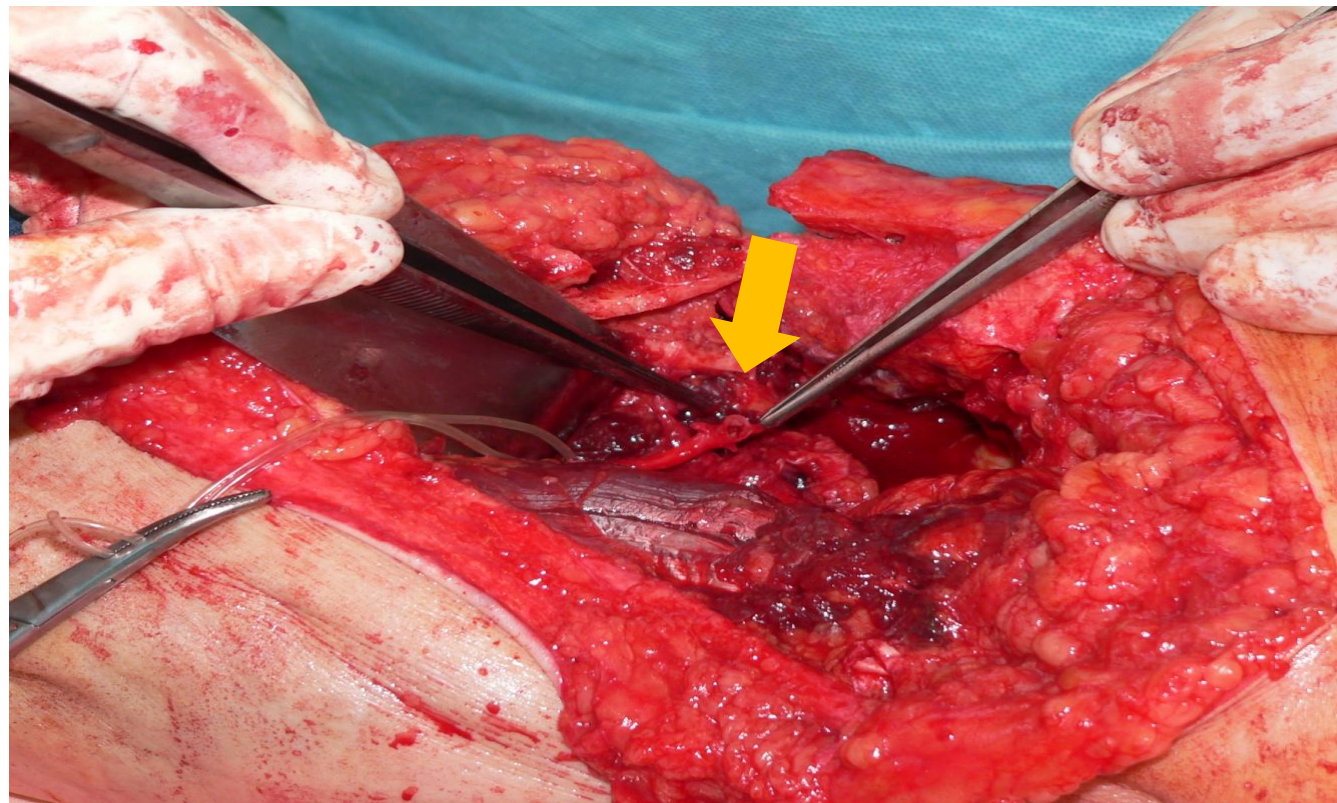
Primární stabilizace – dlahová OS

- Dostatečný kryt měkkými tkáněmi – HK, femur
- Příkloubní zlomeniny
- Miniinvazivní OS – přemostující OS



Kombinace s cévním poraněním

CAVE:



V případech cévního poranění doplnit
vždy fasciotomii !

Primární krytí defektů

COM[®]

- Zabráňuje vysychání rány
- Vnitřní kolagenní vrstva
- Zevní syntetická - nepropustná pro bakterie



Sekundární chirurgické ošetření

Re-debridement:

- Timming 24 – 48 hod
- Znovuzhodnocení vitality tkání – nekrektomie
- Reklasifikace poranění
- Sekundární sutura ran
- Plán definitivní OS a definitivního krytí – konzultace s plastikem

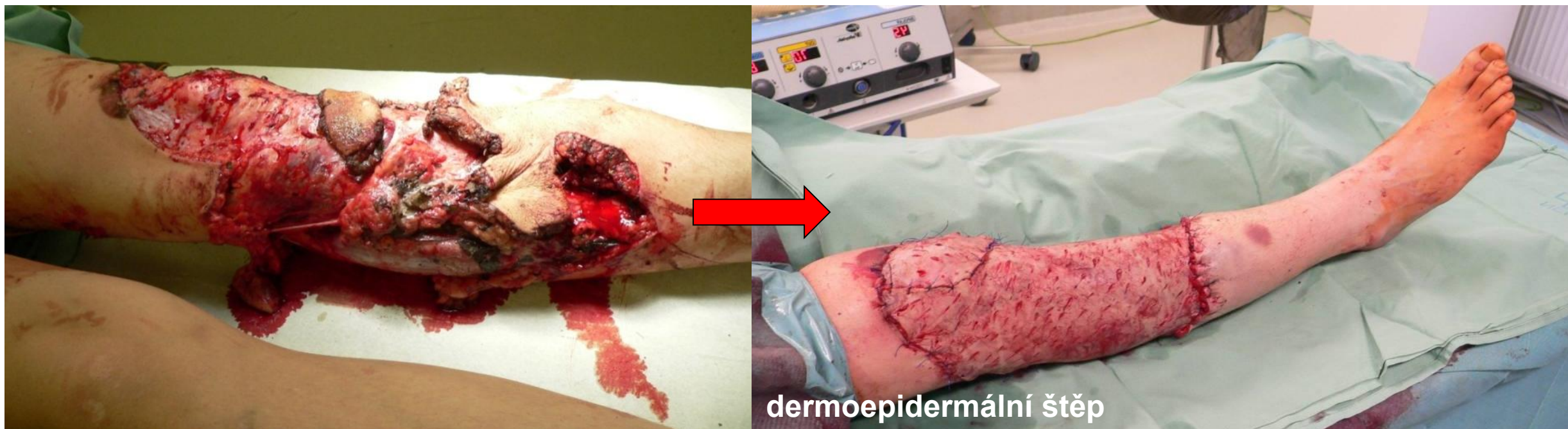


Riziko infektu stoupá s prodlevou definitivního krytí (Godina¹⁹⁸⁶, Gopal²⁰⁰⁰)

Krytí defektu měkkých tkání

Dermoepidermální štěp:

- Kost je kryta měkkými tkáněmi



Krytí defektu měkkých tkání

Místní lalok:

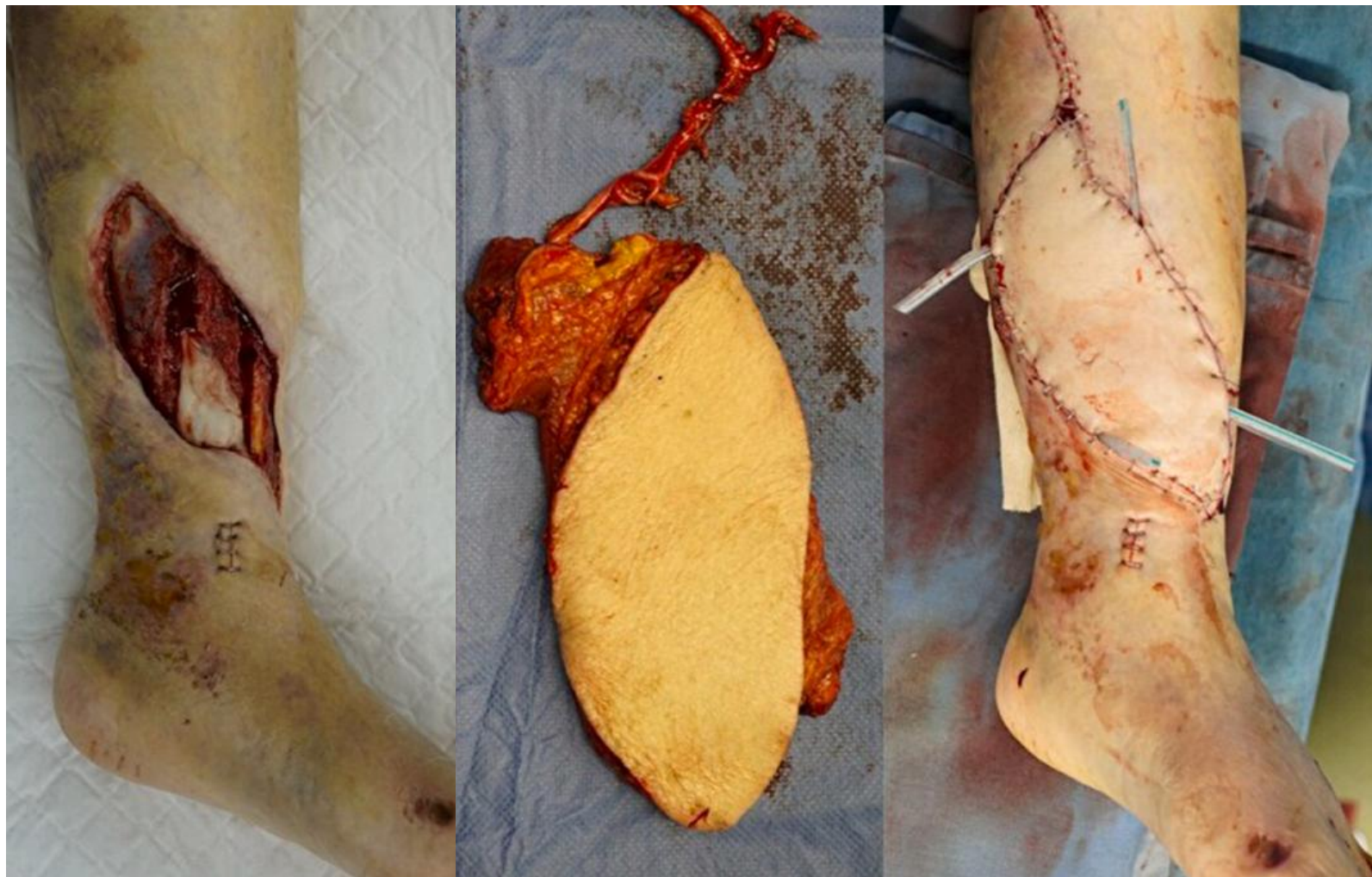
- HK, stehno, proximální část bérce
- Kombinace s DE štěpem



Krytí defektu měkkých tkání

Volný lalok:

- Mikrochirurgický transfer



Krytí defektu volným lalokem – Godina¹⁹⁸⁶

Cover in	72 hours	72 hours – 3/12	≥ 3/12
Number of patients (532)	134 (25%)	167 (31%)	231 (44%)
Flap failure	1 (0.75%)	20 (12%)	22 (9.5%)
Infection	2 (1.5%)	29 (17.5%)	10 x 2 x 4 x 4 x
Time to union	6.8 months	12.3 months	
Time in hospital	27 days	130 days	
Number of anesthetics	1.3	4.1	

Antibiotická léčba

Matsemakers et al²⁰¹⁸

- Gram pozitivní – 78 %
- Gram negativní – 26 %



Antibiotická léčba

EAST PRACTICE MANAGEMENT GUIDELINES

East Practice Management Guidelines Work Group: Update to Practice Management Guidelines for Prophylactic Antibiotic Use in Open Fractures

William S. Hoff, MD, FACS, John A. Bonadies, MD, FACS, Riad Cachecho, MD, FACS, FCCP, and Warren C. Dorlac, MD, FACS

The Journal of TRAUMA® Injury, Infection, and Critical Care • Volume 70, Number 3, March 2011

EBM - Level I

- Podat co nejdříve !
- Ideálně do 1 hodiny od úrazu
- Cefalosporin u typu I a II
- Pro typ III – aminoglykosid
- V případě předpokládané fekální či clostridiové infekce – vysoké dávky PNC

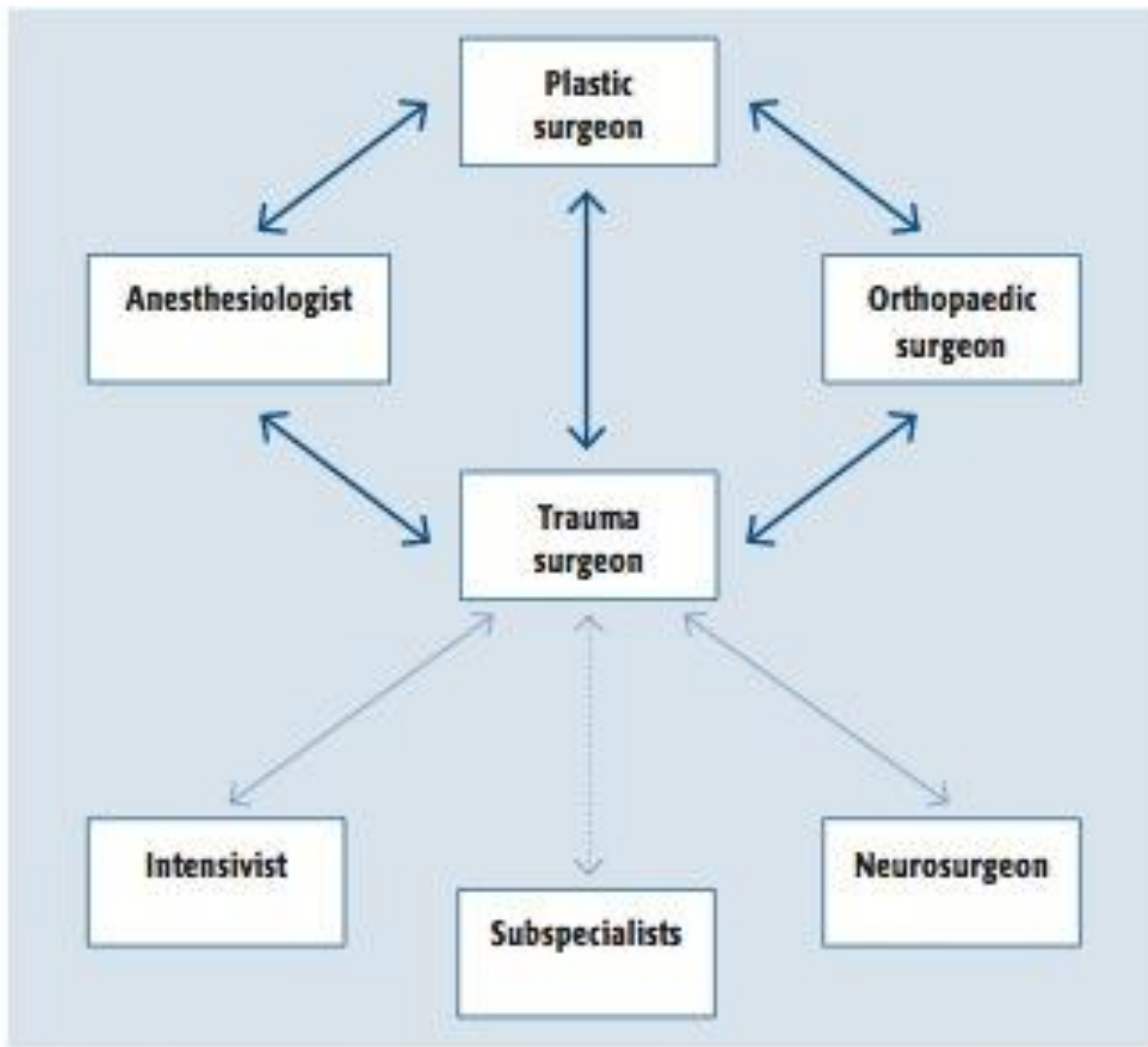


Antibiotická léčba – délka podávání

Kontroverzní:

- Starší studie doporučují 3-5 dní
 - **Okike²⁰⁰⁶** – (JBJS) – 24 hodin po uzavření rány
 - **Dellinger et al¹⁹⁸⁸** – (Arch surg.) – 246 open fr., 24 hodin vs. 5 dní – bez rozdílu v počtu infekčních komplikací
 - **Mundi at al²⁰¹⁵** (JBJS)
 - typ I a II – 24 hodin
 - typ III 72 hod, né déle než 24 hod po uzavěru rány
-

Mezioborová spolupráce



Závěr

- Urgentní stav



Závěr

- Urgentní stav
- Provizorní fixace + fotodokumentace



Závěr

- Urgentní stav
- Provizorní fixace + fotodokumentace
- Nejprve záchrana života až poté končetiny



Závěr

- Urgentní stav
- Provizorní fixace + fotodokumentace
- Nejprve záchrana života až poté končetiny
- Debridement a re-debridement



Závěr

- Urgentní stav
- Provizorní fixace + fotodokumentace
- Nejprve záchrana života až poté končetiny
- Debridement a re-debridement
- Stabilizace zlomeniny a měkkých tkání



Závěr

- Urgentní stav
- Provizorní fixace + fotodokumentace
- Nejprve záchrana života až poté končetiny
- Debridement a re-debridement
- Stabilizace zlomeniny a měkkých tkání
- Časné krytí defektů



Závěr

- Urgentní stav
- Provizorní fixace + fotodokumentace
- Nejprve záchrana života až poté končetiny
- Debridement a re-debridement
- Stabilizace zlomeniny a měkkých tkání
- Časné krytí defektů
- ATB





Krajská nemocnice Liberec, a.s.
Liberec Turnov Frýdlant

Děkuji za pozornost



martin.krivohlavek@nemlib.cz

