



Štědrovečerní damage control surgery u střelného poranění hrudníku





WINCHESTER
RIFLES AND SHOTGUNS



Ranivé a zastavovací účinky střely

Ranivé a zastavovací účinky střely jsou **přímo úměrné**:

- velikosti dopadové energie
 - velikosti průřezu střely
 - hmotnosti střely
 - dopadové rychlosti střely
-
- Existuje **ukazatel, který** objektivně srovnává ranivost a zastavovací schopnost různých nábojů.



TKO-Taylor Knock Out Index

- „Taylorův index zlomení v ohni“

$$\text{TKO} = m \cdot v \cdot p / 1000$$

- **m** = hmotnost střely v gramech
- **V** = rychlost střely v m/s^{-1} ve vzdálenosti, ve které TKO sledujeme
- **P** = průměr střely v m

TKO

Ráže	Střela	TKO ve 100 metrech
223 Rem	3,6 g	17,5
6,5 x 55 SE	9,0 g	42,3
7 x 57 R	9,0 g	43,6
7 x 64	9,0 g	46,5
308 W	9,7 g	55
30 06	9,7 g	57
8 x 57 JS	12,7 g	70
9,3 x 74 R	18,5 g	105

Střepinový efekt způsobuje nepravidelný a neřízený stupeň ranivosti

Hydrodynamický šok

- Střela vytváří v těle **střelný kanál** a dutinu, tzv. **kavernu**, která při průchodu střely **kmitá**.
- Kmitání tkáně se **šíří tělními tekutinami** a způsobuje **poškození vzdálených orgánů- šokový účinek střely**.
- Při dopadové rychlosti **nad 700 m/s** vzniká efekt podobný hydraulickému rázu v kapalině - **hydrodynamický šok s poruchami krevního oběhu, otokem mozku, plic a mechanická poškození - ruptura aorty nebo jiných orgánů**



22 Cal (5.6 mm) FMC
Wt. - 55 gr (3.6 gm)
Vel - 3094 f/s 943 m/s
Final wt - 35 gr (2.3 gm)
36% Fragmentation

Detached Muscles

Permanent Cavity

www.firearmstactical.com
Courtesy of Martin L. Fackler, M.D.

Temporary Cavity

Bullet Fragments

Střepinový efekt způsobuje nepravidelný,
nespolehlivý a neřízený stupeň ranivosti

Centimeters

5

10

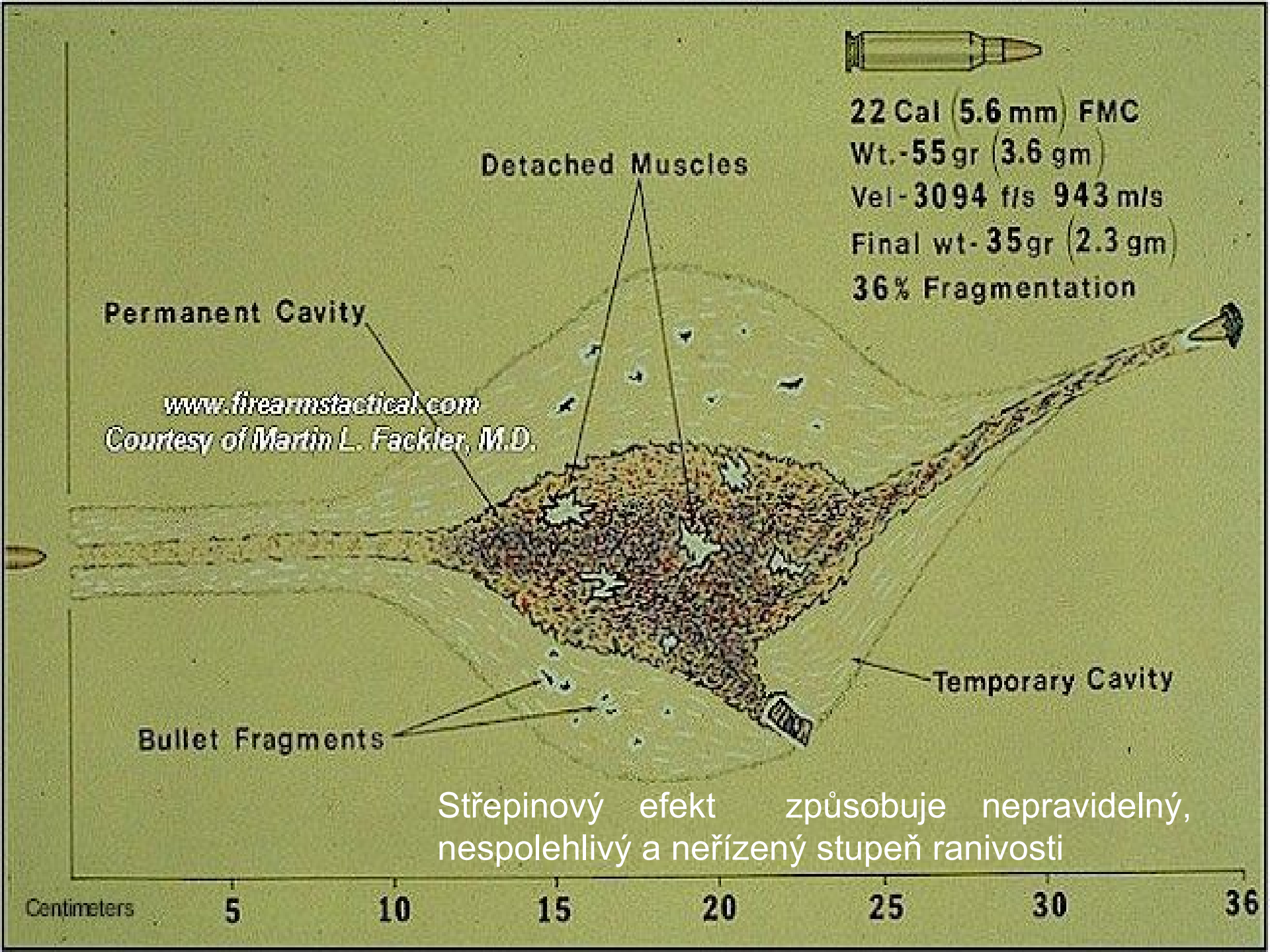
15

20

25

30

36



24.12.2015 15.41 hod

- Při zásahu PČR na ulici Středoškolská v Ostravě vyběhl po hádce s manželkou z bytu **51-letý muž s útočnou puškou**, při útěku před policií poklekl na zbraň a **sám se postřelil do levé poloviny hrudníku**.
- RLP na místě: pacient prakticky v bezvědomí, spontánně dýchá, průstřel hrudníku, větší krevní ztráta



PNP + UP

559038	Lisková Katarína, MUDr.	Kučinař Oti	
Datum a čas výzvy	Čas výjezdu	Čas příjezdu	Čas odjezdu
24.12.2015 15:41	15:44	15:45	16:01

Anamnéza a nález:

Výzva na ulici, při zásahu PČR vyběhl z bytu se zbraní, utíkal a potom se sám postřelil v levém hrudníku. Při příjezdu nás na místě, nehýbe se, tachypnoe, bez reakce na bolest, vlevo na hrudníku průstřel, nedýcha vlevo, asi 1L krve v okolí, centál pulz hmatný, emfyzém vlevo na hrudníku, rekapilarita 3s, vpraov hrudník dýcha, ozvy srdeční slyším oslabeně, reakce zrenic obleněně symetricky. Provedena intubace orotracheálně v Midazolamu 15mg iv, zajištěny 2x PŽK, kape 500ml Ringerfundin a 500ml Voluven, Saturace z 70% na 90% na 100% O2 10L via OTI, převoz na halu UP FNO.

30 minut

UP FNO

- pac. na UPV
- saturace 85% na 100% O₂
- TK 100/50, P 130 ... 75/50, P 135
- haemorhag. šok







UP FNO

- Traumatolog, kardiochirurg, anesteziolog
 - Žilní vstupy, analgosedace
 - Thoracostomie vlevo
 - ERD z vit. indikace, Haemocompletan, Exacyl
 - KPCR pro PEA (16:30-16:35)
 - Ihned na oper.sál
-
- Hb 117 g/l , Trombo 180, Quick 115 %
 - Laktát 11 mmol/l
 - Etanol 2,2 promile

COS 24.12.2015

- Traumatolog + kardiochirurg

Operační dg:

- Laceratio lobi sup.pulm. l.sin.
- Shock haemorrhagicus
- Operační výkon:
 - Thoracotomia
 - Revisio pericardi
 - Sutura pulmonis
 - Drainage cavi pleuralis l. sin. duplex, drainage pericardi

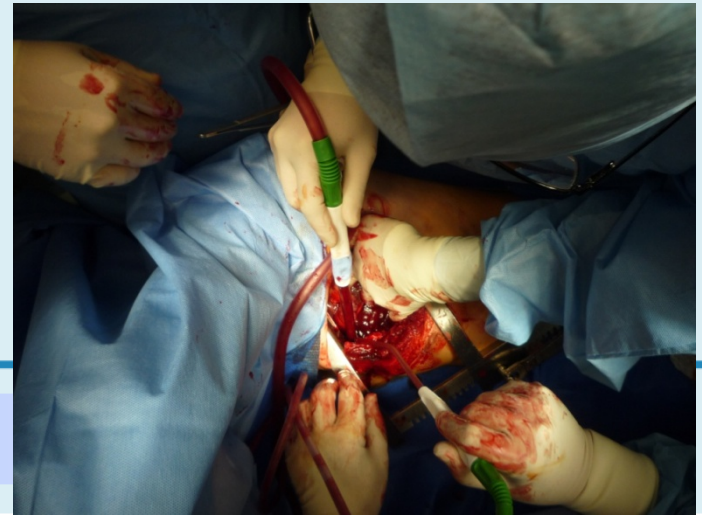
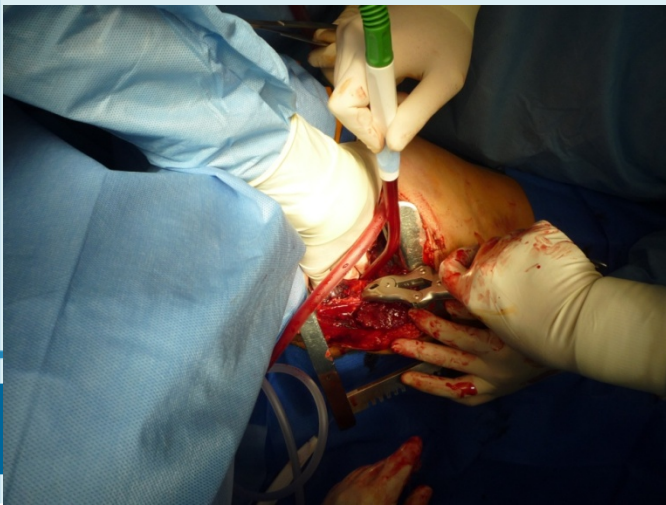
Peroperačně

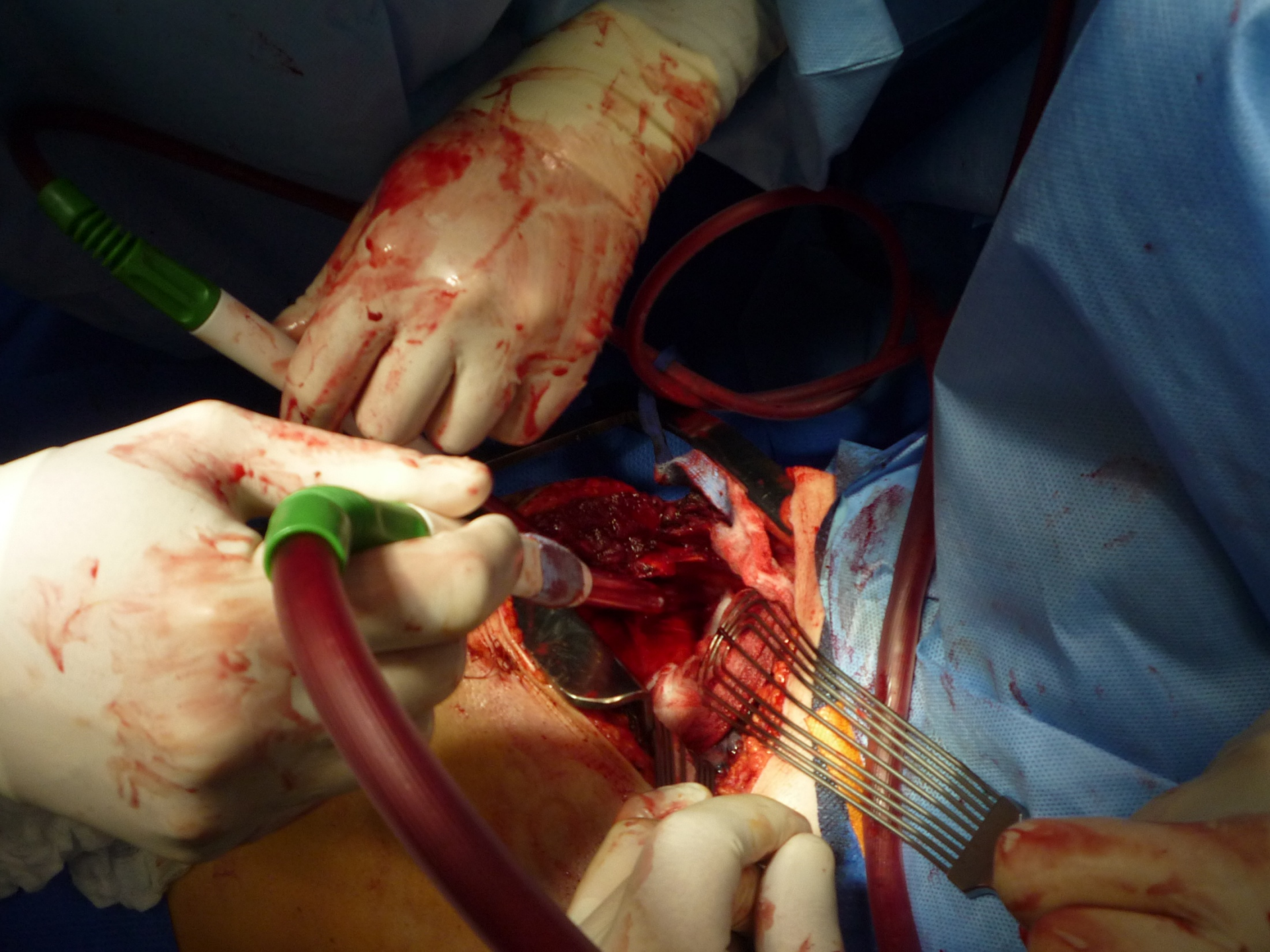
- **Levostranná anterolaterální thorakotomie** v místě vstřelu
- Defekt v oblasti IV. mezižebří průměru 8 cm
- Sekundární projektily v okolí i v plíci
- **300 ml krve a 200 ml koagul**
- **Revize plicního hilu, otevření perikardu** nad n.phernicus
- **Bez tamponády, srdce nezraněno**
- **Rozsáhlé poranění horního laloku 12x9x6 cm**

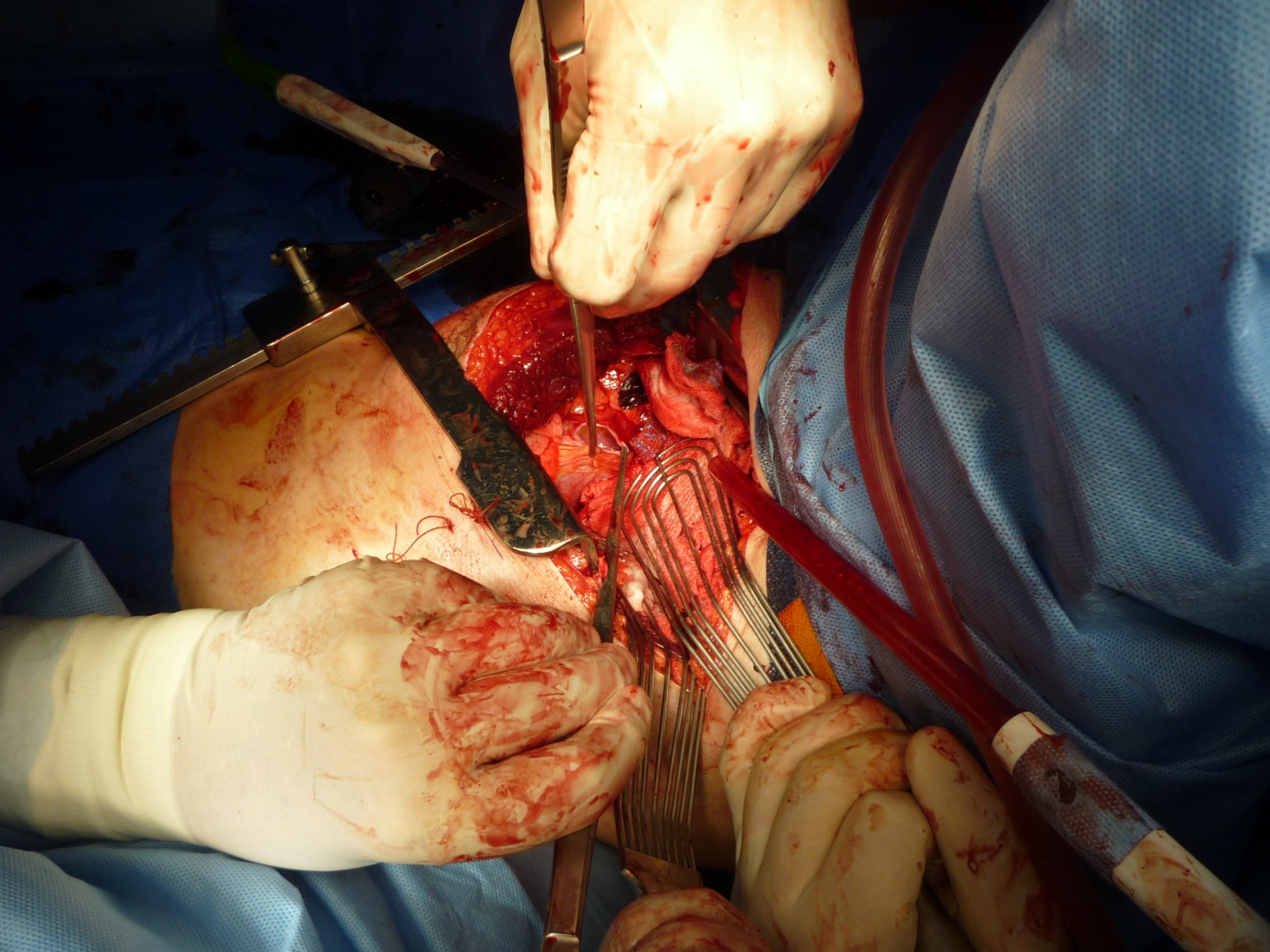


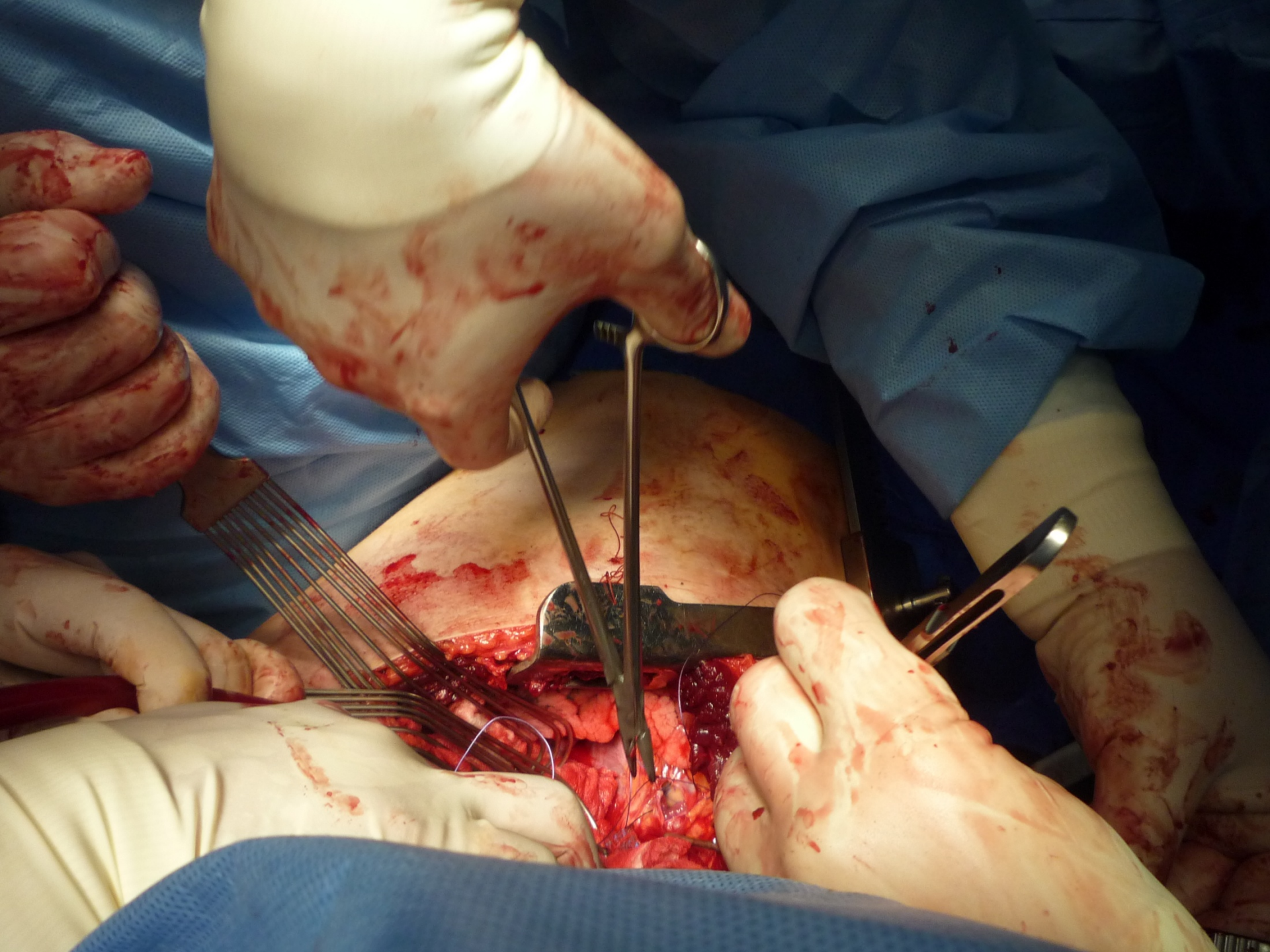
Peroperačně

- Kardiochirurg klemuje plícnici v perikardu, ale dochází k **poklesu TK s bradykardií , asystolie**
- **Přímá srdeční masáže 4 min.**
- **Ošetření defektu v plíci, podvazy cév a sutury drobných bronchů**
- Tachosil na ranné plochy, dva HD, Redon.dren do perikardu









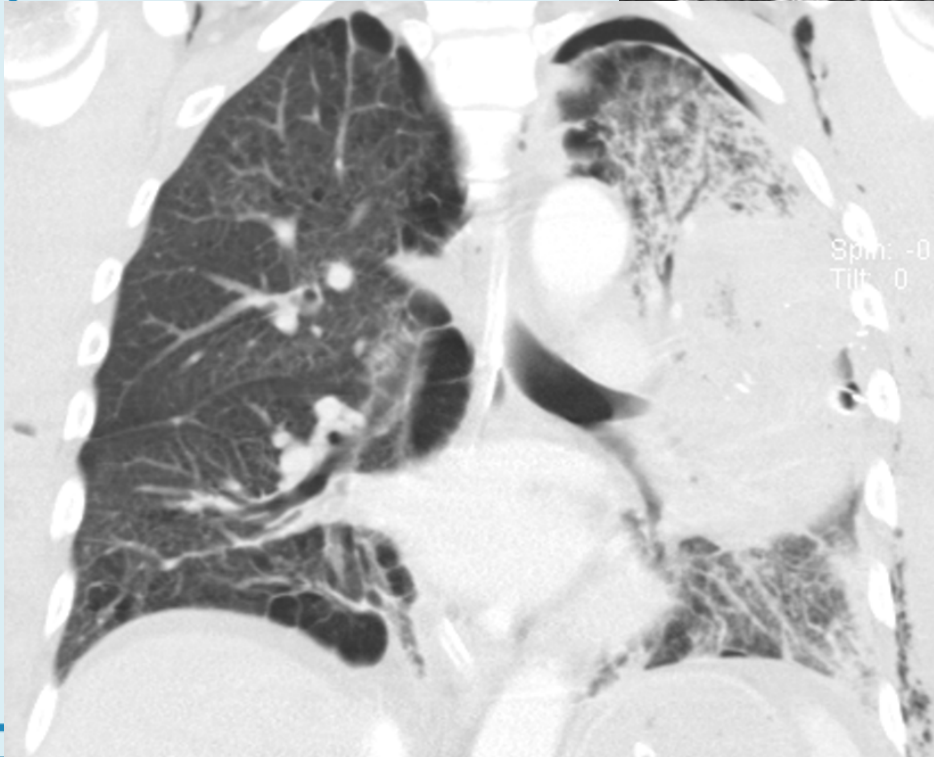
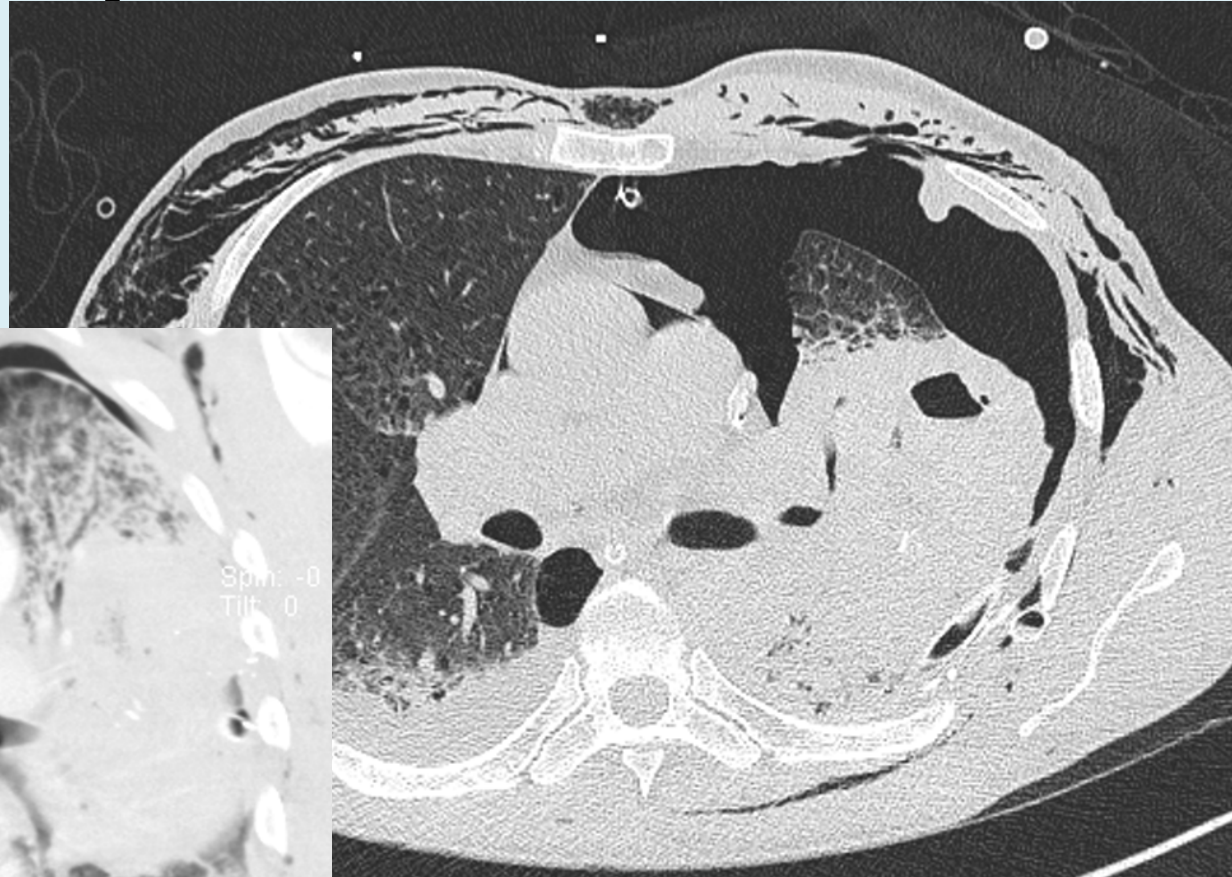
Příjem KARIM + průběh

- Peroperačně vazopresory
- **4x ERD a 4x FFP**
- laktát 10, pH 6,8, BE -23
- bilat. mydriáza
- vysoký myoglobin, rozvoj anurie, zahájena citrátová CVVHD
- **Dne 25. a 28.12. provedeno CT**

Pooperační CT

- Těžká lacerace levé plíce s hematodem
- Rozsáhlý PNO, komunikující se ztrátovým poraněním hrudní stěny
- Podkož.emfyzém hrudníku, břicha a krku
- Pneumomediastinum, pneumoperikard
- Tříštvivé fraktury 2.-4.žebra ventrálně, 6.žebra dorsálně
- Tříštvivá fraktura lopatky
- Vpravo fluidothorax do 30mm
- **29.12. pokračuje nárůst emfyzému**

Pooperační CT



COS

30.12.2015

- Hrudní chirurg
- Operační dg:
 - **Contusio et necrosis centralis lobi sup. pulm. l.sin.**
post revisionem propter vulnus sclopetarium a.d. VI
- Operační výkon:
 - **Lobectomy sup. pulm. l.sin.**

Peroperačně

- Dolní lalok intaktní
- Horní lalok indurovaný, s centrální rozpadovou dutinou střelného kanálu 10x7x6
- Zdroj současných a budoucích komplikací
- Horní lobektomie
- Uzávěr thorakotomie - překrytí defektu hrudní stěny svalovým a kožním krytem

KARIM - průběh

- Opakovaně bronchospasmy, desaturace pod 85%
- Bronchoskopie opak.- nalezeno tumorozní ložisko v pravém horním bronchu
- Klebsielová pneumonie vpravo
- 7.1. zahájen pozvolný weaning, přetrvává anurie, paroxysmy tachyfisi ,odpojování od UPV se nedaří

KARIM + CHK - průběh

- Kandidová infekce, **histol.v pr. horním bronchu karcinoid** - bronchoskopické laserové snesení
- **28.1. v 10hod. dekanylace**-dobře toleruje, mluva zřetelná, bez dyspnoe
- **CELKEM 786 hodin UPV**
- **29.1.psych.vyš.- bez opatření,může na stand.odd.**
- **3.2. překlád na Chir.kliniku,za dva dny do LDN**
- **HOSPITALIZOVÁN 44 DNŮ**

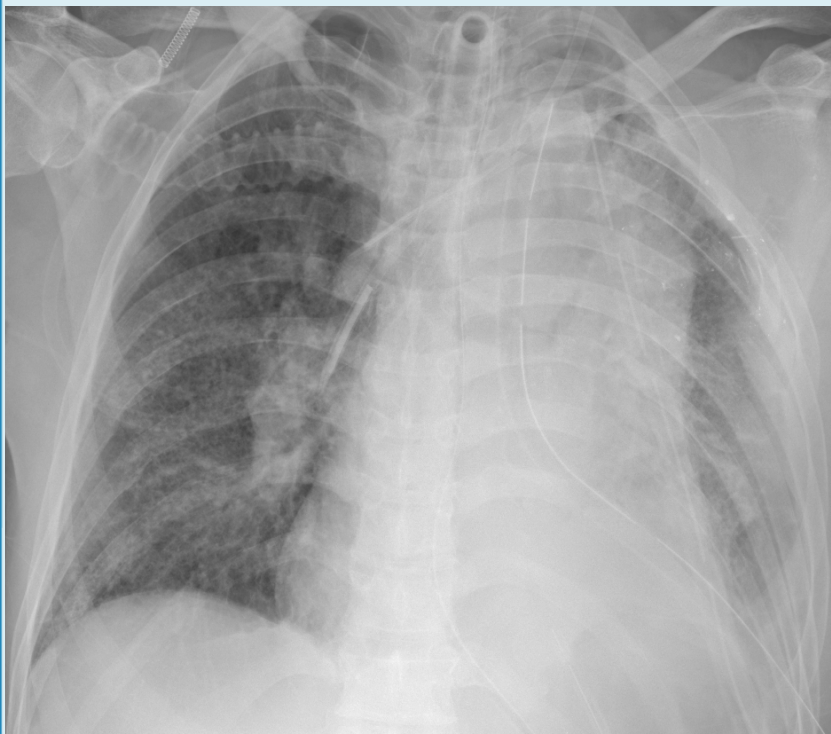
Transfuzní přípravky

- 18x Erytrocyty bez buffy coatu, resuspendované
- 11x Erytrocyty deleukotizované,
- 14x Plazma čerstvá zmrazená
- 9x Trombocyty z aferézy deleukotizované
- 5x Trombocyty z buffy coatu směsné

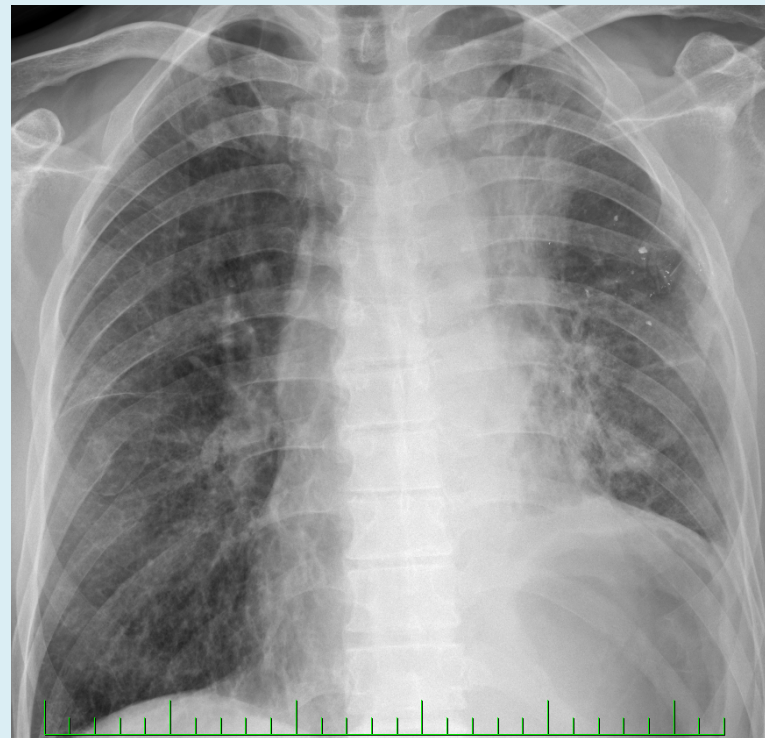
CT po lobektomii 4.1.2016



RTG po lobektomii

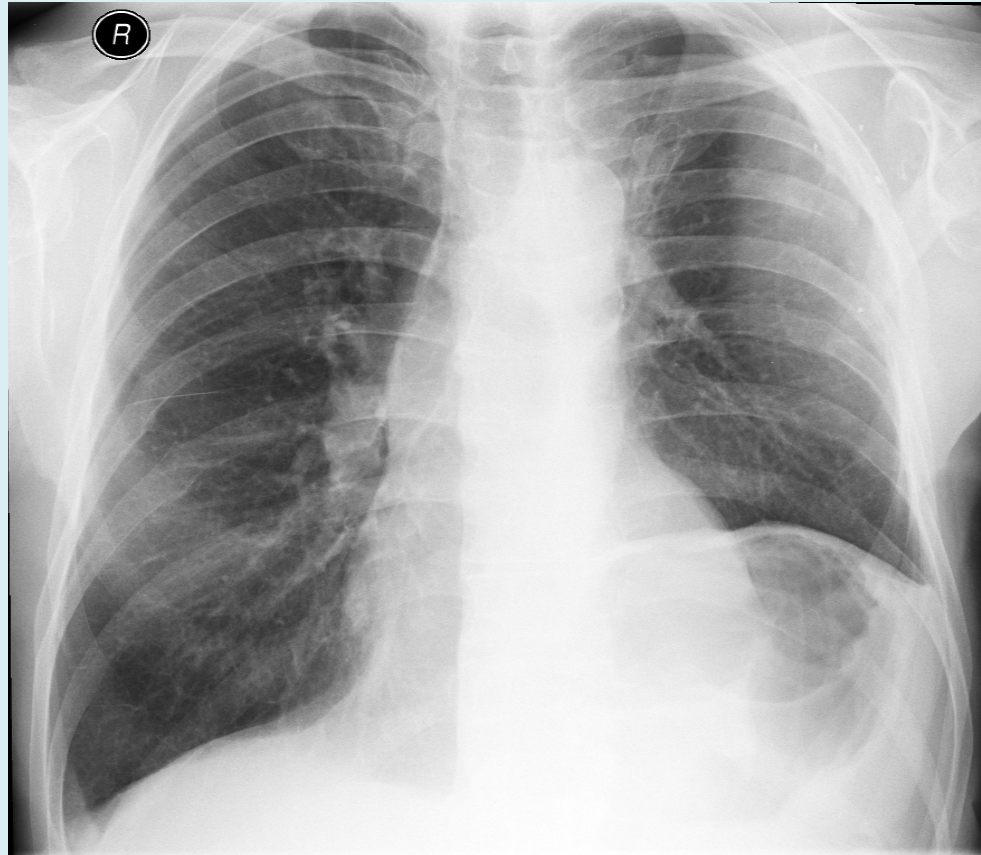


8. 1. 2016



2. 2. 2016

RTG po lobectomii



28. 6. 2016

Chir. kontrola 1.3.2016

Bronchoskopie 18.07.2016

- **Bez potíží, bez bolestí, afebrilní, dechově sufficientní** při běžné zátěži, **dýchání alv., volné, SpO2 98%**
- **rtg - rozvinuté plíce, bez výpotku**
- **regrese granulací** při Bd2 dx., nazn. slizniční stenosa trachey v úrovni tracheostomie
- **Kontrolní bronchoskopie+ rtg plic a spirometrie - XI/2016**

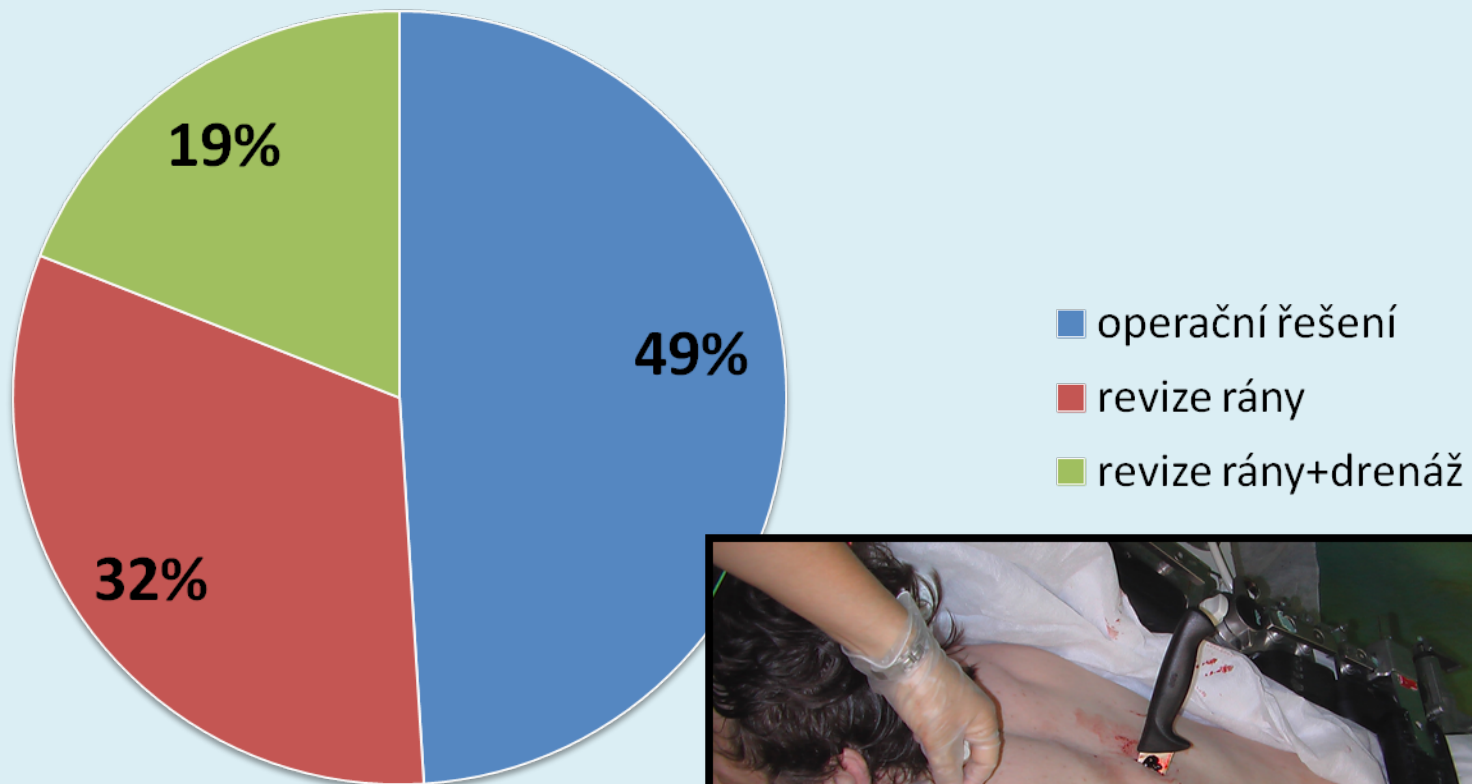
Poranění hrudníku

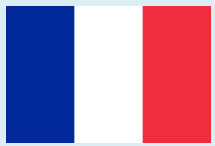
Úraz chir. 23., 2015, č.1

- V Evropě většina poranění hrudníku zavřených
- Penetrujících poranění 8-10 %
- Ta však patří mezi nejzávažnější úrazy hrudníku
- V ČR nejčastěji poranění bodná, jen ojediněle střelná či střepinová
- Na TC FNO pro bodné poranění hrudníku léčeno r.2004-2013 59 pacientů
- Nejčastěji poraněnými orgány byly plíce /10x/ a srdce /9x/
- Jeden pacient zemřel

Bodná poranění hrudníku-terapie

Úraz chir. 23., 2015, č.1





Paříž pátek 13.11.2015

- **129 mrtvých** na místě, 4 v nemocnici
- **302 pacientů** do 10 nemocnic
- **těžká střelná poranění** – ráže 7,62, devastující, poranění hlavy, obličeje, šíje, hrudníku, břicha, končetin
- **válečná chirurgie - damage control** (turnikety, vasokonstriktory, antifibrinolytika ..)
- PNP má zpracován 2 roky ošetřovací protokol pro ošetření střelných poranění



Nemocnice Saint Louis

zdravotní péče po útoku 13.11.2015



Foto: Dr. Pourya Pashoutan

Metody DC u závažných poranění hrudníku

- Použití metod DC u závažných poranění hrudníku je definováno urgentně provedenou torakotomií s použitím co nejrychlejších a nejjednodušších technik k definitivnímu ošetření krvácení a úniku vzduchu z poraněných orgánů dutiny hrudní.
- *Rotondo, 2004*



„Damage control surgery“ u poranění hrudníku

- Plicní traktomie se selektivní ligaturou cév
- Resekce plicního laloku staplerovou technikou
- „twist“ plicního hilu
- „packing“ hrudníku
- Drenáž poranění jícnu
- Uzávěr poranění srdce staplerovou technikou
- Zavedení intravaskulárního šantu
- Jednovrstevný uzávěr torakotomie

Urgentní thorakotomie na COS

polytrauma s pokračujícím nitrohručním krvácením



EDT na UP

během reusucitace polytraumatu s tamponádou srdeční
při traumatické zástavě oběhu



Resuscitative Thoracotomy: An Update

Scandinavian Journal of Surgery 103: 112–119, 2013

Resuscitative Thoracotomy: An Update

R. Rabinovici, N. Bugaev Division of Trauma and Acute Care Surgery, Tufts Medical Center, **Boston**, MA, USA

- *Resuscitative thoracotomy is a heroic procedure that may offer the only survival hope for trauma patients in extremis. However, this operation has been the subject of much debate and its use, feasibility, outcomes, and cost are being continuously reevaluated.*



Jos. Lada
47.

***Pokojné Vánoce, hodně
šťěstí, zdraví,
smělých plánů a splněných
přání v roce 2017
přeje
Oddělení centrálního
příjmu FN Ostrava***



RT-EDT

- ***D.J. Vargo, 1999 – zkrácená torakotomie EDT***
- Uvolnění perikardiální tamponády
- Kontrola nitrohruďního krvácení
- Kontrola masivního embolismu a bronchoplenurálních píštělí
- Umožňuje přímou masáž srdeční
- Umožňuje svorkování descendentní aorty
- ***2008, American College of Surgeons 7035 EDT přežití 7,83 % , u zavřených poranění 1,6 % , nebezpečí HIV, hepatitidy C***

Účinky střelby

Zásah těla střelou může způsobit jeden nebo více následků :

1. traumatický šok
2. mechanické poškození organismu
3. následné nebo vedlejší poškození organismu

