VYSOKONAPĚŤOVÁ ELEKTROTRAUMATA MLADISTVÝCH

Raška F, Lipový B, Řihová H, Kaloudová Y, Mager R, Brychta P

Klinika popálenin a plastické chirurgie, FN Brno
Lékařská fakulta MU

Vysokonapěťové elektrotrauma

jedná se o ne příliš frekventní typ traumatu

mnohdy jde o devastující poranění s trvalými následky

z valné většiny postiženi mladí lidé

Elektrické vedení

DĚLENÍ ELEKTRICKÉHO VEDENÍ PODLE NAPĚTÍ:

- vedení ***uvn*** - ultra vysoké napětí (nad 800 kV)
- vedení ***zvn*** - zvláště vysoké napětí (300 – 800 kV)
- vedení ***vvn*** - velmi vysoké napětí (52 – 300 kV)
- vedení ***vn*** - vysoké napětí (1000 V – 52 kV)
- vedení ***nn*** - nízké napětí (50 – 1000 V)
- vedení ***mn*** - malé napětí (do 50 V)

Elektrifikovaná železnice

DĚLENÍ ŽELEZNIČNÍHO TROLEJOVÉHO VEDENÍ:

- severní polovina ČR - stejnosměrný proud (3000 V)
- jižní polovina ČR - střídavý proud (25 kV)

Působení el. proudu

1) PRŮCHOD EL. PROUDU:

- při kontaktu s el. vodičem
- lokální poškození v místech kontaktu
- polarizační účinek X termický účinek
- poškození vnitřních orgánů

Působení el. proudu

2) ELEKTRICKÝ VÝBOJ:

- není nutný přímý kontakt s el. vodičem
- vzniká při vysokém napětí mezi dvěma vodiči
- tepelné působení na organismus

Působení el. proudu

3) <u>SEKUNDÁRNÍ OŽEHNUTÍ</u>:

- sekundární hoření nejčastěji při el. výboji
- hoření šatstva postiženého
- hluboce popálené plochy velkého rozsahu

Epidemiologická data

výskyt pacientů s vysokonapěťovým elektrotraumatem na Klinice popálenin a plastické chirurgie FN Brno

1/2010 - 12/2018

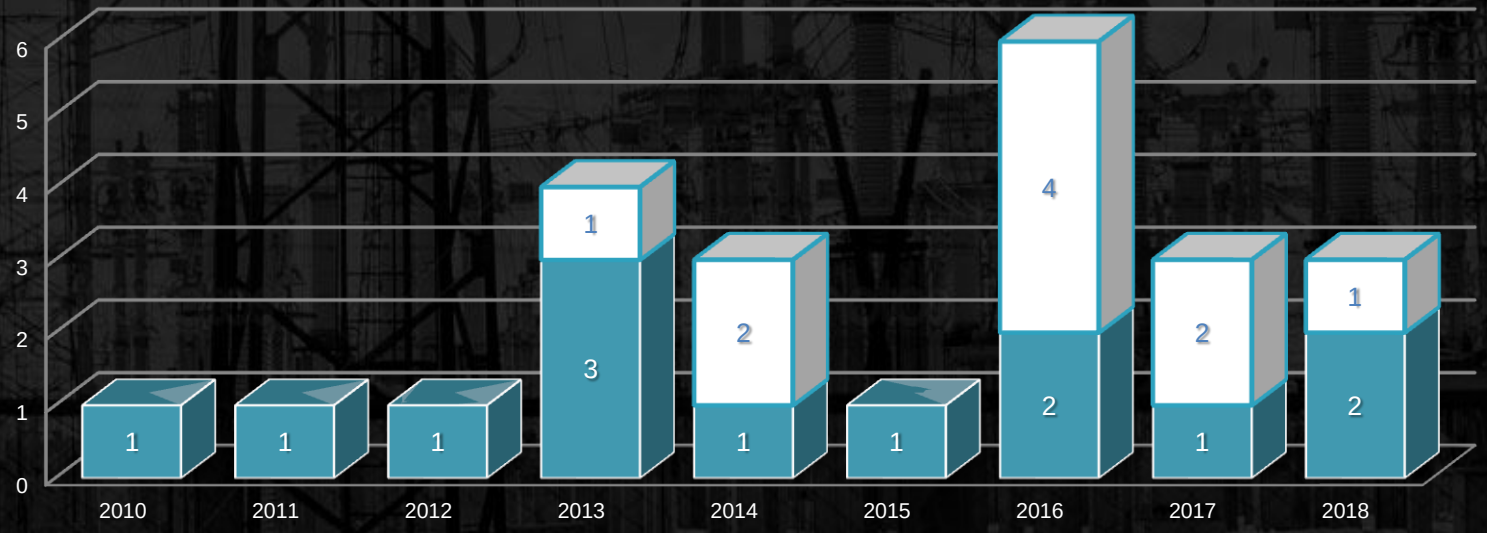
Epidemiologická data

- za pozorované období ošetřeno (ambulantně + za hospitalizace) celkem ***18 165 pacientů*** s termickým traumatem různé etiologie
- z toho ***23 pacientů*** ***(0,13%)*** bylo přijato po úrazu el. proudem o vysokém napětí

ROK	POČET PACIENTŮ
2010	*1 858*
2011	*2 130*
2012	*2 119*
2013	*2 052*
2014	*2 045*
2015	*2 085*
2016	*1 702*
2017	*2 207*
2018	*1 967*

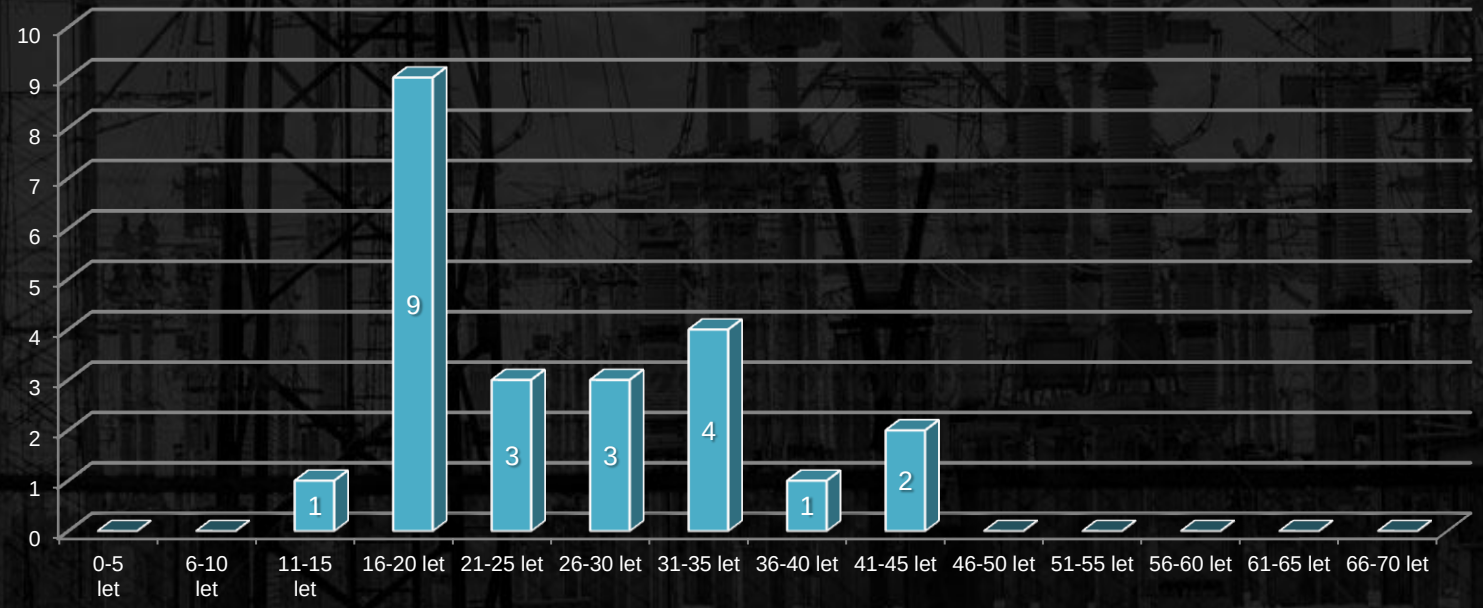
Celkový počet pacientů

- v letech 2010 – 2016 bylo na KPPCH FN Brno hospitalizováno celkem ***23 pacientů*** s vysokonapěťovým elektrotraumatem
- ***10 pacientů*** bylo dětského věku
- ve všech případech se jednalo o pacienty mužského pohlaví
- exitus letalis zaznamenán v ***1 případě***



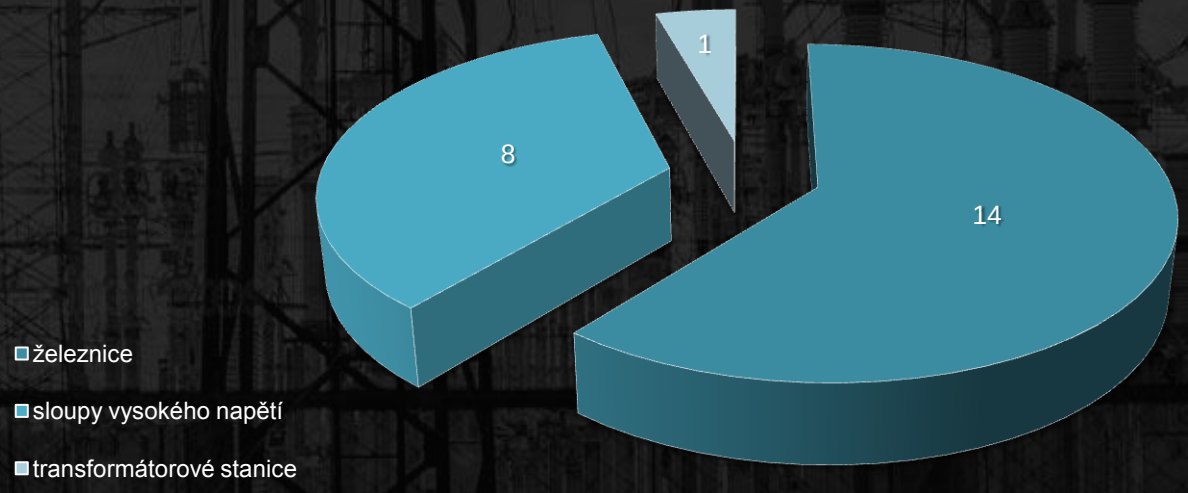
Věk pacientů

- průměrný věk pacientů ve sledovaném souboru byl ***25,04 let*** ***(SD = 8,75)***
- nejmladšímu pacientovi bylo ***13 let***, nejstaršímu potom ***43 let***



Mechanismus úrazu

- nejčastěji byl úraz vysokým napětím způsoben vlakovým trolejovým vedením, a to u ***14 pacientů*** ***(60,87%)***
- o pracovní typ úrazu se jednalo ve ***3 případech*** ***(13,04%)***
- suicidiální podtext úrazu zaznamenán ve ***2 případech*** ***(8,69%)***

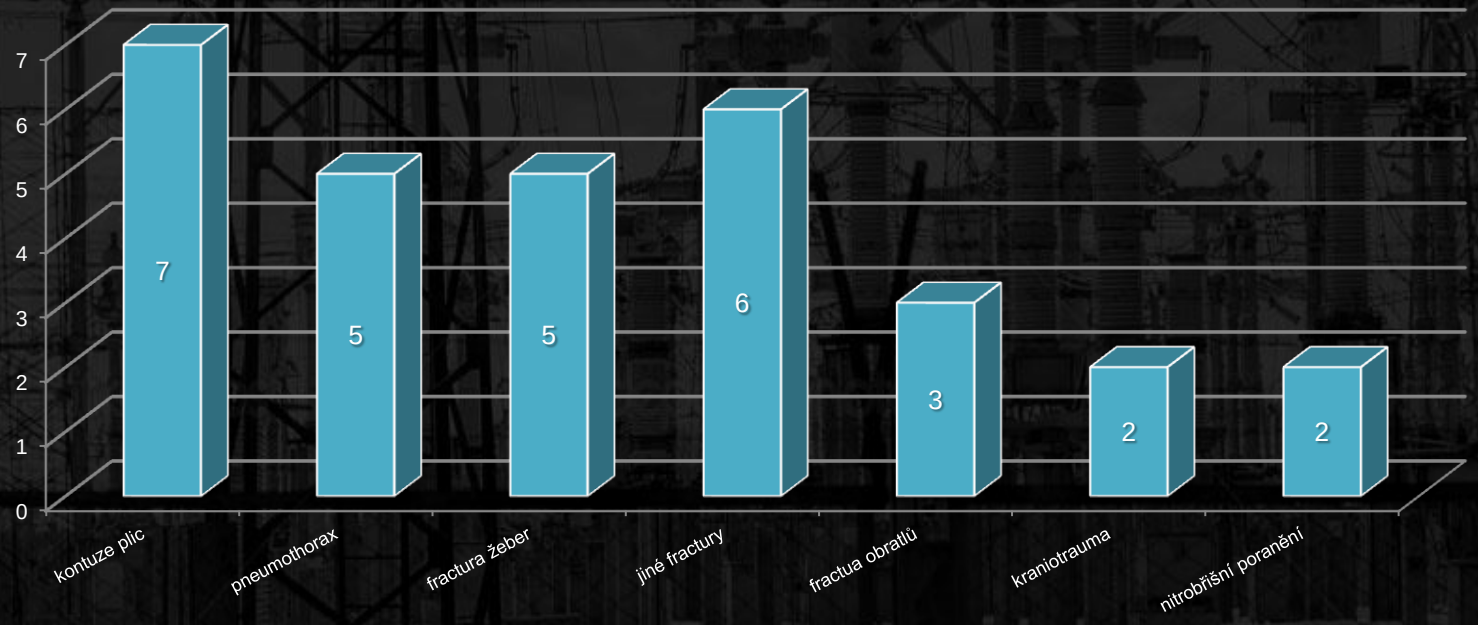


Traumatická sdružená poranění

- častý výskyt u pacientů s vysokonapěťovým elektrotraumatem
- následkem nekontrolovaného pádu z výše
- zhoršují prognózu pacienta i jeho očekávanou celkovou délku hospitalizace

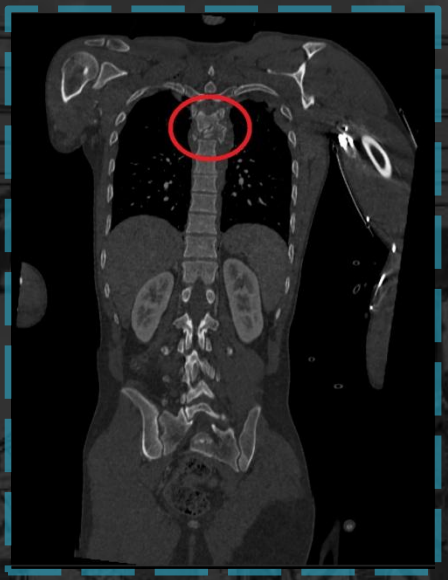
Traumatická sdružená poranění

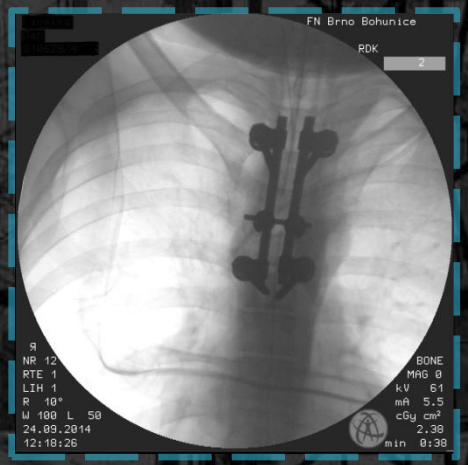
- traumatická sdružená poranění byla dle vstupního celotělového spirálního CT zaznamenána u ***13 pacientů*** ***(56,52%)***
- nejčastěji se přitom jednalo o traumata hrudníku a nitrohrudních orgánů

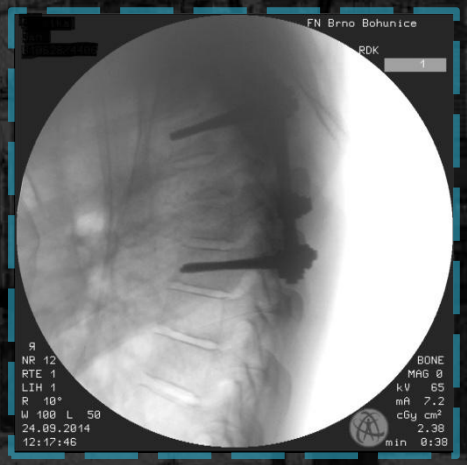


Mini case report I

- 17-letý muž
- při suicidiálním pokusu zasažen el. proudem o vysokém napětí, následuje pád z výše 3 m
- pro nestabilní fr. obratlů Th 4-5 (typu B2) provedena urgentní transpedikulární stabilizace Th 3-6
- ošetření popálených ploch gr. IIb-III (gr. III obou HKK)
- pneumothorax l.sin. s nutností drenáže
- kontuzní změny L plíce
- fr. 4.-6. žebra l.dx., 2.-7. žebra l.sin – konzervativní terapie

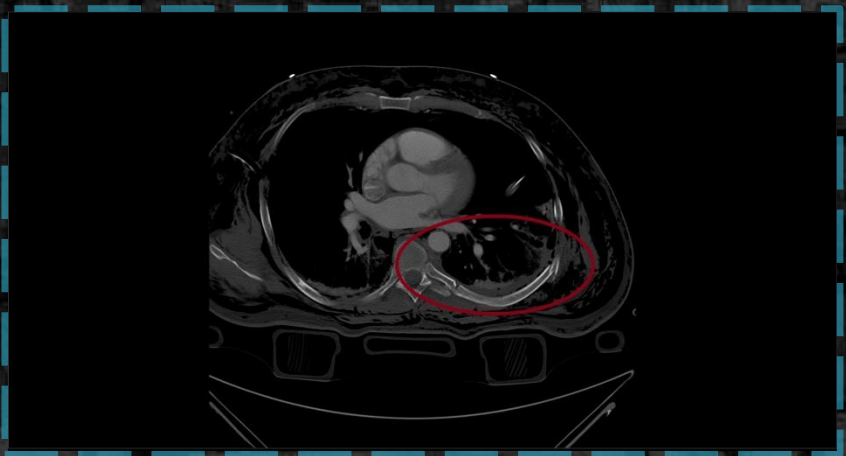




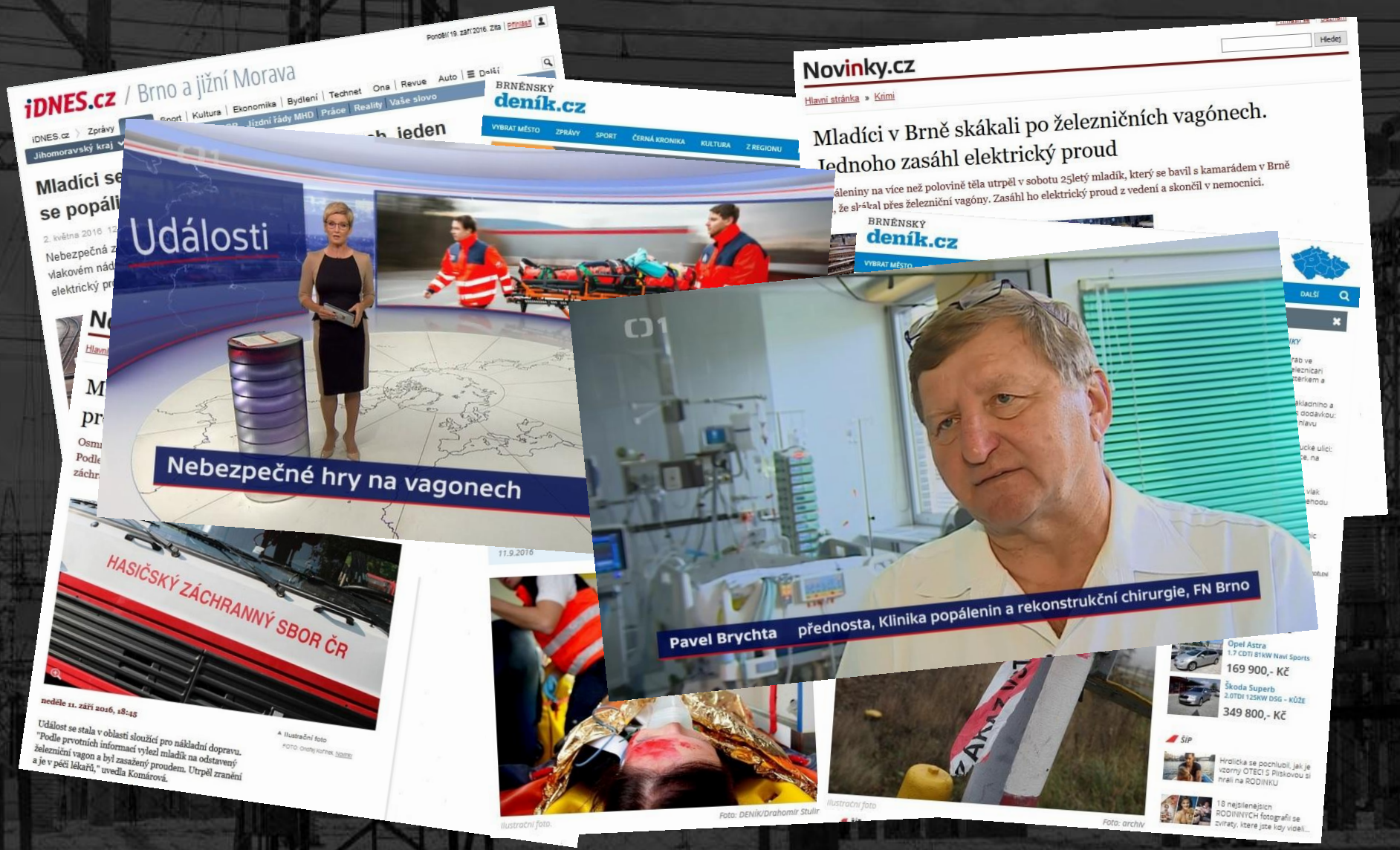


Mini case report II

- 19-letý muž
- úraz elektrickým proudem ve výšce 6m s následným pádem na zem
- na místě úspěšná KPR
- urgentní splenektomie z důvodu dilacerace sleziny
- pneumothorax bilat. s nutností drenáže
- ošetření popálených ploch (gr. IIb-III, 36% TBSA)
- mnohočetná fr. pánve – konzervativní terapie
- fr. 3.-6. žebra l.dx., 2.-9. žebra l.sin – konzervativní terapie



Informovanost veřejnosti



Zamyšlení …

- i přes veškerá tato varování to stále některým jednotlivcům stojí očividně za to…

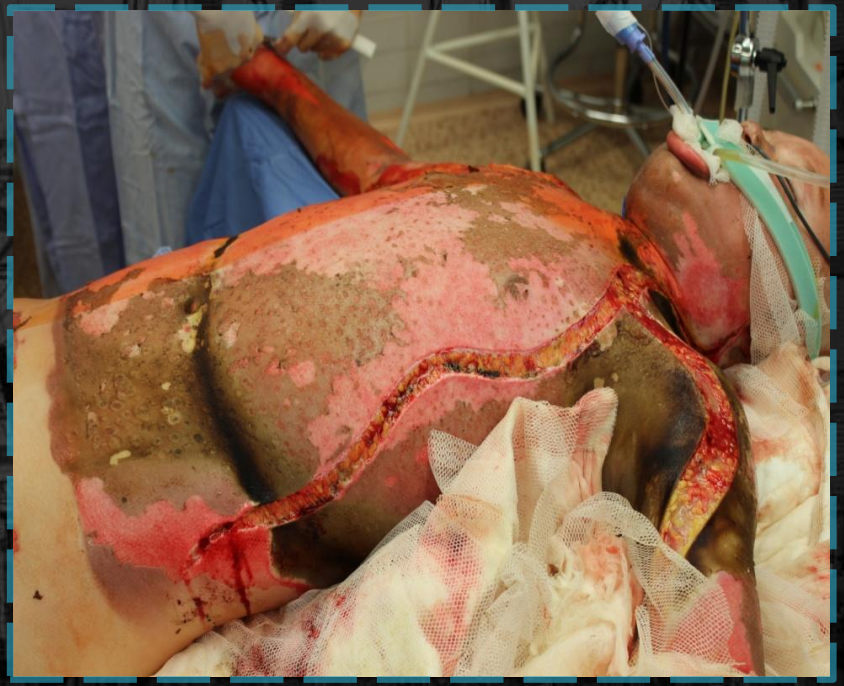
KAZUISTIKA

Příjem pacienta

- I. I. (*2002)
- dne 22.5.2016 zasažen el. obloukem při přelézání odstavených vlakových souprav, následuje pád na zem z výše cca 6m, přítomno krátkodobé bezvědomí, následně vlečen kamarádkou cca 200m k nedalekému obchodnímu centru
- při příjezdu posádky pacient při vědomí, komunikuje, chodící
- z důvodu narůstajícího otoku hlavy a krku na místě zaintubován, analgosedován, připojen na řízenou ventilaci
- po telefonickém avizu transport LZS na naší kliniku
- vzhledem k pádu z výše celotělové spirální CT v rámci vyšetření dle algorytmu polytraumatu, kde nález kontuzních změn plicního parenchymu v S10 bilat.
- vstupní ošetření na operačním sále, kde vzhledem k cirkularitě ploch na krku, trupu, celé LHK, P paže a P stehna provedeny escharotomie, vše kryto MT + sterilním krytím
- pod USG kontrolou zavedení CVK via v. jugularis interna l. dx., zavedení PMK, OGS, arteriální linka cestou a. dorsalis pedis l. dx.
- aktivní i pasivní imunizace tetanu
- vzhledem k lokalizaci ploch na obličeji oční konsilium, kde bez patologie př. segmentu

Lokalizace popálených ploch

- cirkularita ploch na krku, hrudníku, celé LHK, P paže a P stehna, dále plochy lokalizovány na obličeji, P předloktí, L stehně, bércích bilat. a dorzu P nohy
- valná většina ploch gr. III
- celkový rozsah evaluován na 55% TBSA



Ošetření popálených ploch

Ošetření popálených ploch

Ošetření popálených ploch

Ošetření popálených ploch

Akutní fáze

- hospitalizace ad JIP – kontinuální monitorace
- analgosedace (*Midazolam, Sufenta, Arduan*), na UPV
- intenzivní tekutinová resuscitace (krystaloidy + koloidy)
- pro oběhovou nestabilitu nutná intermitentní podpora katecholaminy
- korekce vnitřního prostředí

Průběh hospitalizace

- pravidelná mikrobiologická surveillance s následnou cílenou antimikrobiální terapií (opakovaně pozitivní kultivace z popálených ploch, krevního oběhu)
  - *Bispetol, Vancomycin, Meronem, Tygacil, Amikacin, Targocid, Mycomax*
- SIRS – s rozvojem septického stavu
- 30.5.2016 – započat weaning
- 3.6.2016 – pacient již spontánně ventilující (13 dní UPV)
- chronická kolonizace dohojujících se ploch – MDR Pseudomonas aeruginosa (zahájena imunostimulační léčba)
- během hospitalizace pacient obdržel 21 TU EBR (ERD), 54 TU ČZP, 31x albumin (100ml Flexbumin 20%)
- intenzivní rehabilitace k omezení jizevnatých kontraktur
- celková délka hospitalizace 71 dní

Chirurgické intervence

- v CA pacient prodělal celkem 24 operačních zákroků včetně převazů (zprvu obden, ke konci hospitalizace à 3 dny)

- 26.5. 2016 – chirurgická infraisthmická tracheostomie
- od 26.5. 2016 – etapovitě kombinované nekrektomie (ostrá v kombinaci s chemickou)
- 6.6.2016 – autotransplantace 10% TBSA
- 8.6.2016 – sutura uvolňujících nářezů L boku a LHK
- 9.6.2016 – autotransplantace 8% TBSA
- 14.6.2016 – autotransplantace 10% TBSA, sutura nářezů P paže a P stehna
- 20.6.2016 – parciální cirkumcize
- 22.6.2016 – autotrasplantace 11% TBSA
- 30.6.2016 – autotransplantace 8% TBSA

Chirurgické intervence

Rehabilitační období

- přetrvávající, konzervativně se nehojící zbytkové defekty axilárních oblastí bilat.
- pro nedostatečnou rehabilitaci prohlubující se jizevnaté kontraktury axil a P poloviny krku
- nutnost discize jizevnatých kontraktur, defekty kryty dermo-epidermálními transplantáty

Rehabilitační období

- pro horší spolupráci s pacientem i jeho rodinou domluvena hospitalizace na lůžkovém rehabilitačním oddělení FN Brno
- zde nácvik pohybových stereotypů, protažení zkrácených svalových skupin, celkové posílení atrofovaného svalstva
- jako prevence hypertrofických kontraktur dále prováděny tlakové masáže jizev, zhotoven kompresní celotělový návlek, nasazen měkký krční límec a DonJoy dlaha
- pacientovi zajištěn následný rehabilitační příspěvkový pobyt v lázních Klimkovice

Rehabilitační období

Rehabilitační období

DĚKUJI ZA POZORNOST

raska.filip123@gmail.com