

# Popáleninové trauma v těhotenství

*MUDr. Monika Tokarik*

*Prim. MUDr. Ludomír Brož*

*Klinika popálenin Fakultní nemocnice Královské Vinohrady,  
3. lékařská fakulta UK Praha*

# Centralizace popáleninové péče

- ČR 3 specializovaná centra (Praha 1953, Ostrava 1954, Brno 1979)
- personální, technická adekvátnost vybavení
- multidisciplinární přístup
- komplexní a kontinuální léčba (úrazů termických, chemických, elektrických, radiačních), zahrnující dlouhodobou rehabilitaci fyzickou i psychickou a opakované rekonstrukční výkony
- výzkum , výuka pregraduální, postgraduální

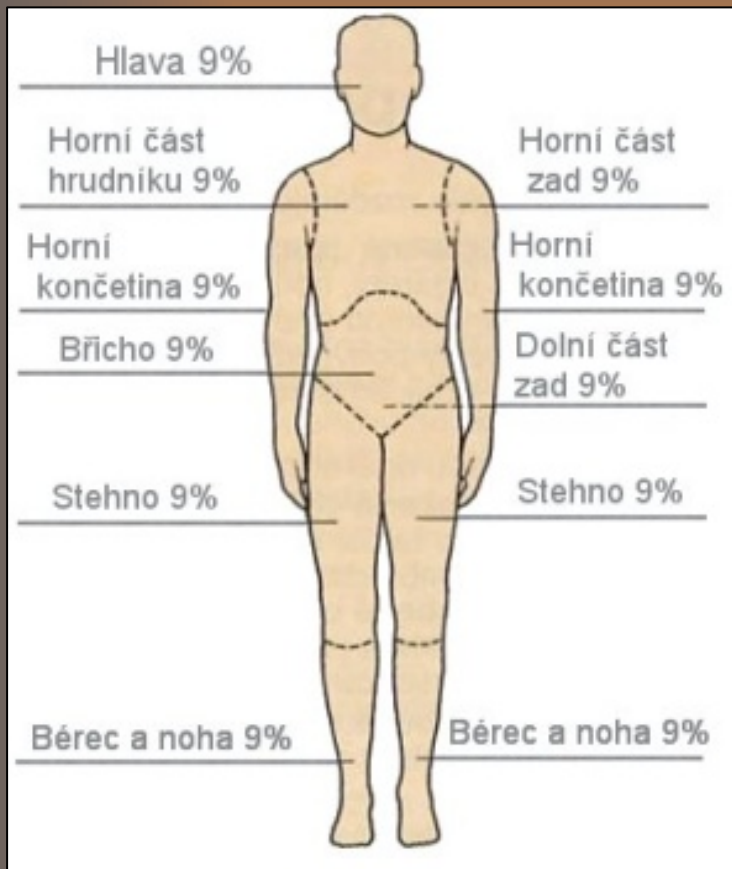


# Indikace k hospitalizace v popáleninovém centru

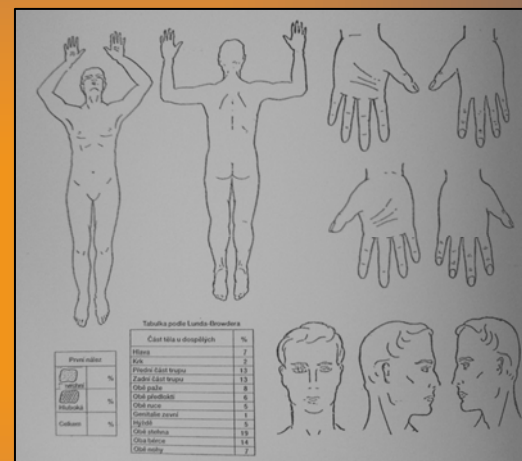
- dospělí - popáleniny I. stupně > 50 %
- II. stupně > 20 %
- III. stupně > 5 %
  
- lokalizace - obličej, ruce, nohy, genitál

*V ČR upravuje činnost popáleninových center věstník MZ ČR částka 6 z roku 2008 (Traumatologická péče)*

- inhalační trauma (exploze v uzavřeném prostoru, intoxikace)
- po stabilizaci stavu popálení pacienti polytraumatizovaní či polymorbidní
- gravidní



**Pravidlo devíti**



**Lund-Browder**

# Mechanismus

- **Plamen**
- **Tekutiny – opaření**
- **Elektrotrauma** – *kontakt, průchod, ožeh elektrickým obloukem, bleskem, devastace hlubokých struktur dle vodivosti ( sestupně nervy, cévy, svaly, kosti)*
- **Chemické trauma**
- **Chladové trauma**
  
- **Polytrauma**
  
- **Netermické příčiny ztrát kožního krytu**
  
- **Gravidní 5/1000 hospit.**



# Směrnice pro přednemocniční neodkladnou péči u popáleninového traumatu

**Zajištění místa úrazu (sebeochrana + sebekontrola)**

**Imobilizace pacientky, triage**

**Kanylace i.v. přístupu + včasná infuzní léčba, analgésie + sedace (i.v.), vegetativní stabilizace**

**Oxygenoterapie (popř. endotracheální intubace)**

**Chlazení obličeje, krku, rukou (teplotou 8 st. C), u dospělých do TBSA 20 %, zabránění hypotermii**

**Močový katétr k monitoraci hodinové diurézy, nazogastrická sonda při endotracheální intubaci či poruše vědomí**

**Sterilní krytí ploch**

**Heparinizace u elektrotraumat (preference LMWH)**

**Profylaxe tetanu v indikovaných případech, profylaktická antibiotika jsou kontraindikována**

**Transport do 6 hodin od úrazu na specializované pracoviště, které informovat o základních údajích**

# Popáleninová nemoc

- *Popáleninová nemoc* je odpověď organismu na popáleninový úraz a je charakterizována třemi obdobími – *popáleninovým šokem* (začíná inzultem a končí stabilizací oběhu a spontánní mobilizací generalizovaného edému, většinou 24 – 72 hodin), *akutním obdobím* (zahrnuje období operačních výkonů a končí zahojením definitivních kožních krytů), následuje *období rekonvalescence – rehabilitace*.



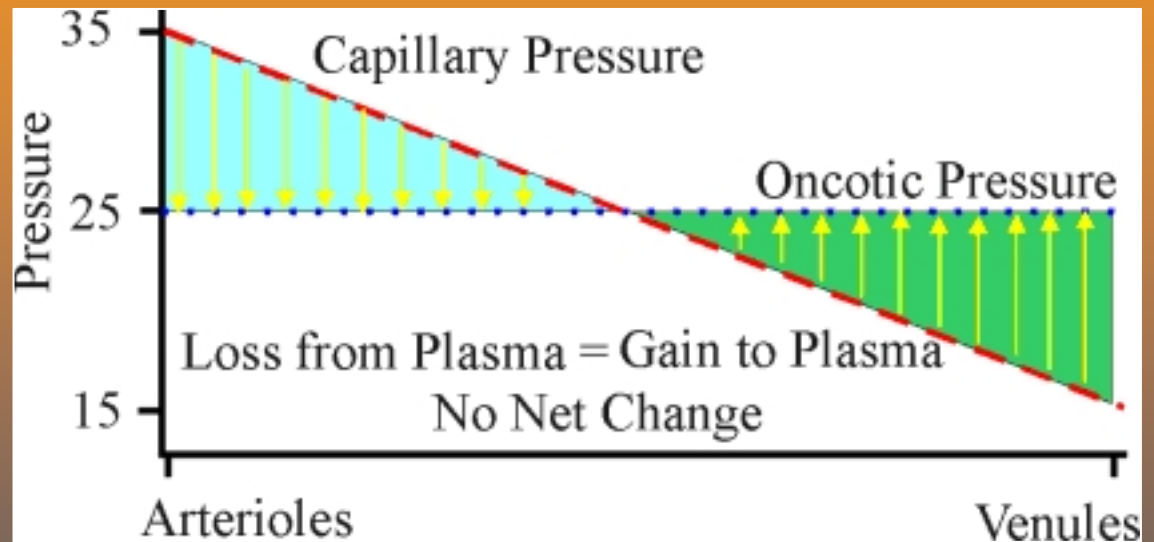
# Patogeneze změn

- *capillary leak sy.*
- *▼ osmotického tlakového gradientu, pokles onkotického tlaku plazmy*
- *▲ interstiálního osmotického tlaku, loosening of the interstitial matrix*
- *▼ filtrační tlak , kapilární stáza, dilatace arteriol, vazokonstrikce venul*
- *agregace krevních elementů, zvýšení viskozity krve, mikrotrombotizace*
- *porucha buněčných membrán na podkladě generalizovaného poklesu membránového potenciálu*
- *blokáda lymfatické cirkulace*

# Šok

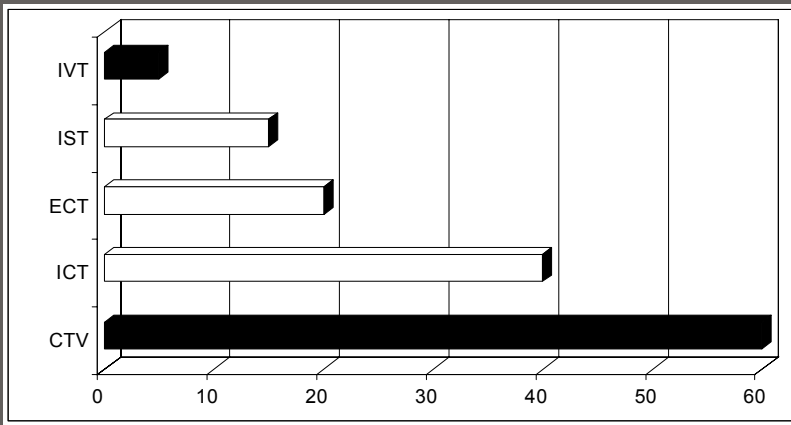
- Hypovolemický

- Distribuční

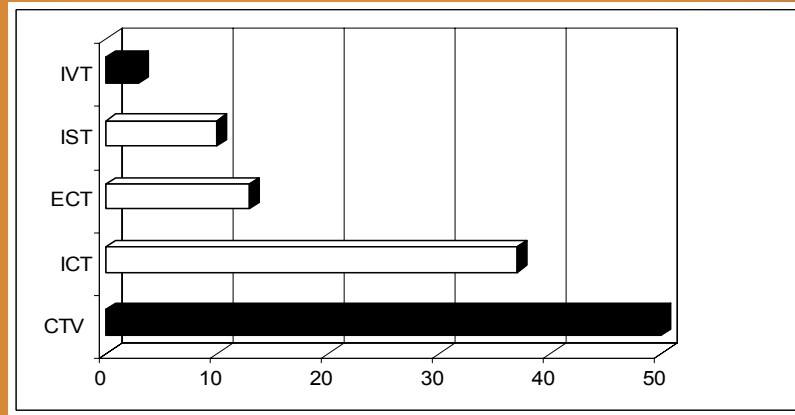


E.H.Starling rovnováha

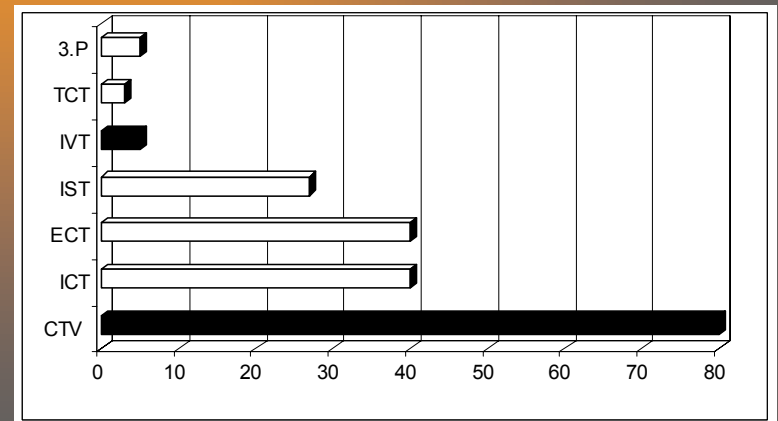
$$J_v = K_f \cdot [(P_c - P_{if}) - \delta (\pi_p - \pi_{if})]$$



**Přesuny tekutin 3 hodiny po úraze (Baxter 1974)**



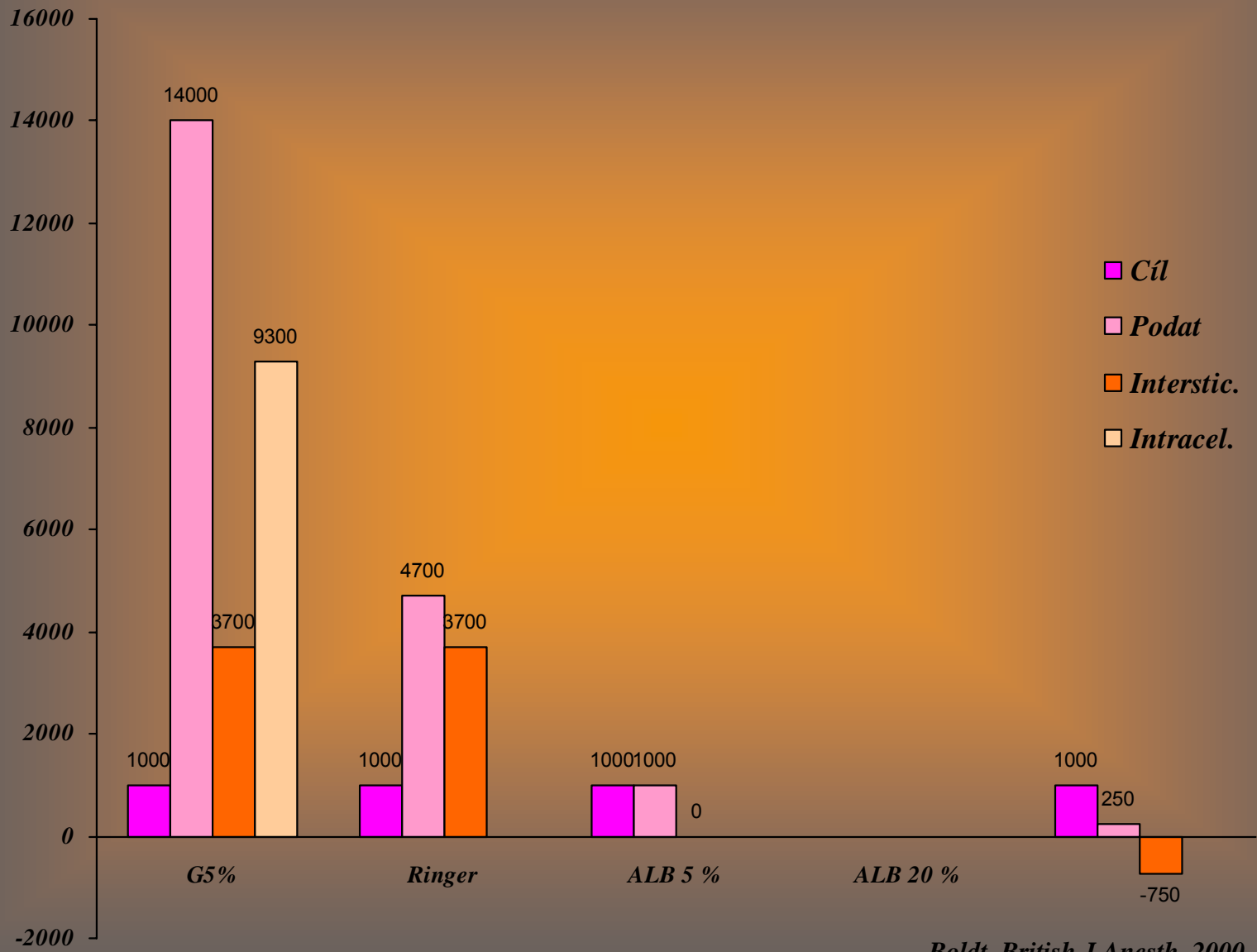
**Přesuny tekutin 24 hodin po úraze po volum. resuscitaci (Baxter 1974)**



# Resuscitační schémata při popáleninách

- **Parkland (Baxter) 4 ml / kg / %**
- **Brooke 3 ml / kg / %**
- **Balancované krystaloidy : koloidy o střední molekul. hmotnosti  
2 – 2,5 : 0,5 – 1**
- **1/2 vypočteného množství v prvních 8 hodinách**

*Při inhalačním traumatu vzrůstají nároky na objemovou náhradu až o 50 %. Kombinace závažného inhalačního traumatu a extenzivní popáleniny zásadně zhoršuje prognózu*



*Boldt, British J Anesth, 2000*

- **Survey results of the ISBI, ABA: PF 70 % (62%), TBSA 15 %  
 zahájení parenterální substituce, 70 % periferní i.v.k., 20 % CVK,  
 92 % RL (58 %), 14 % FFP (8-23 %), 50 % + koloidy (4-34 % ), 20  
 % albumin (17-38 %), monitorující parametr adekvátnosti léčby –  
 diuréza 35 %, jiné parametry 23 %, 55 % PF podhodnocuje, 33 %  
 odpovídá PF**
- *Boldt J, Pabsdorf M. Fluid management in burn patients: results from a European survey-more questions than answers. Burns (2008) 34:328–38*
- *Boldt J, Use of albumin: an update. British Journal of Anaesthesia (2010) 104(3):276-284*
- *Cooper AB, Cohn SM, Zhang HS, Hanna K, Stewart TE, Slutsky AS, ALBUR Investigators. Five percent albumin for adult burn shock resuscitation: lack of effect on daily multiple organ dysfunction score. Transfusion (2006) 46:80–9*

# Ztráty tekutin

- *Respirace, pocení , perspirace*
- *Diuréza*
- *Stolice*
- *Evaporace rannými plochami ml/hod. ( 25 +% ) x m<sup>2</sup>*
- *Evaporace vzdušným lůžkem 50 ml x m<sup>2</sup> x hod.*
- *Další ztráty : NGS, převazy, katabolismus, hyperpyrexie...*

**ISS > 25**  
**pH < 7,1**  
**TT < 34°C**  
**TK syst < 70 Torr**

**Chlazení, chirurgická léčba (ztráty konvekcí, radiací, evaporací), popáleninový šok, hemoragický šok, vysokoobjemová resuscitace, včetně aplikace roztoků o pokojové teplotě**

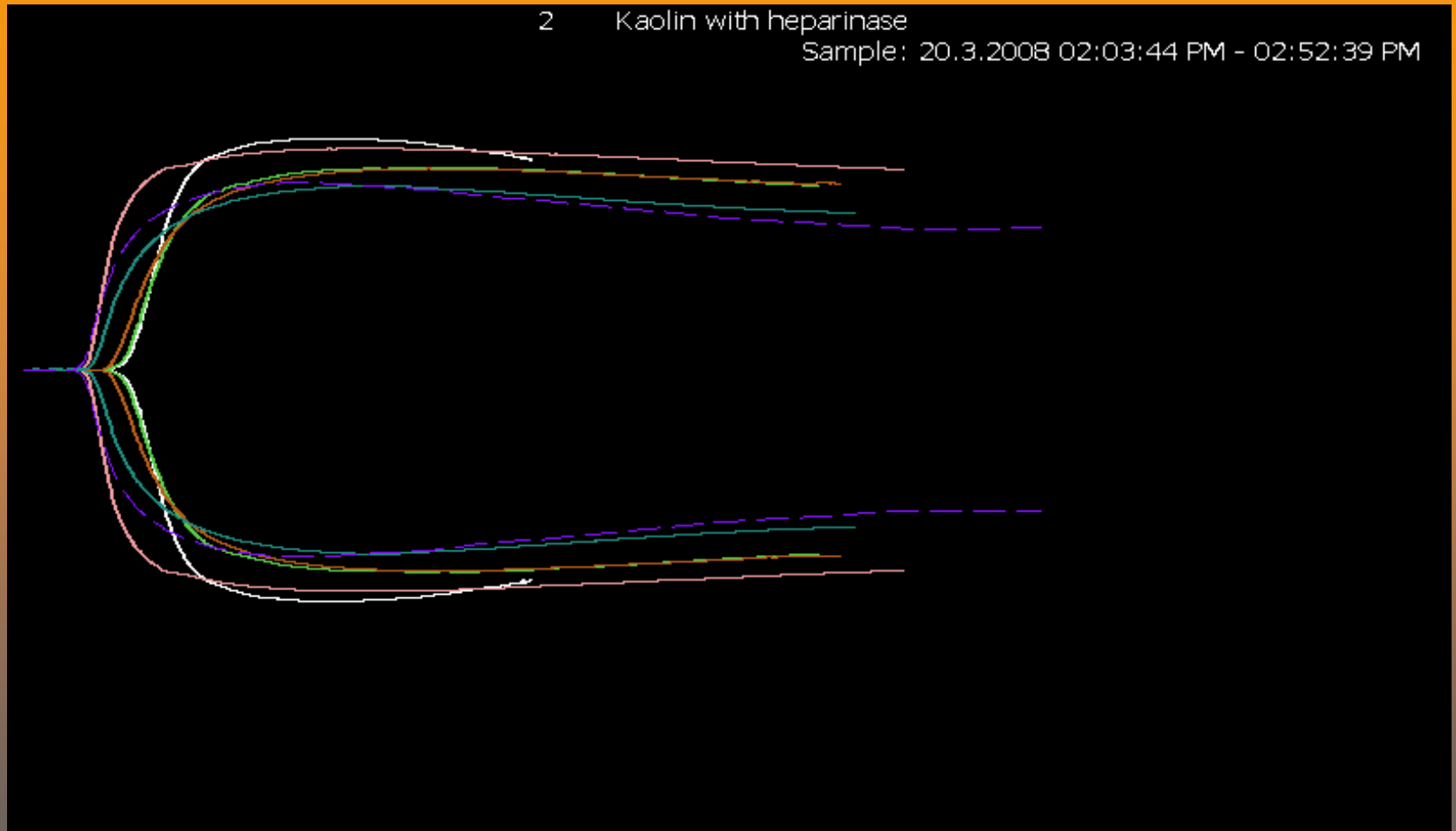


**Cool the burn , warm the patient**

**98 % koagulopatie**



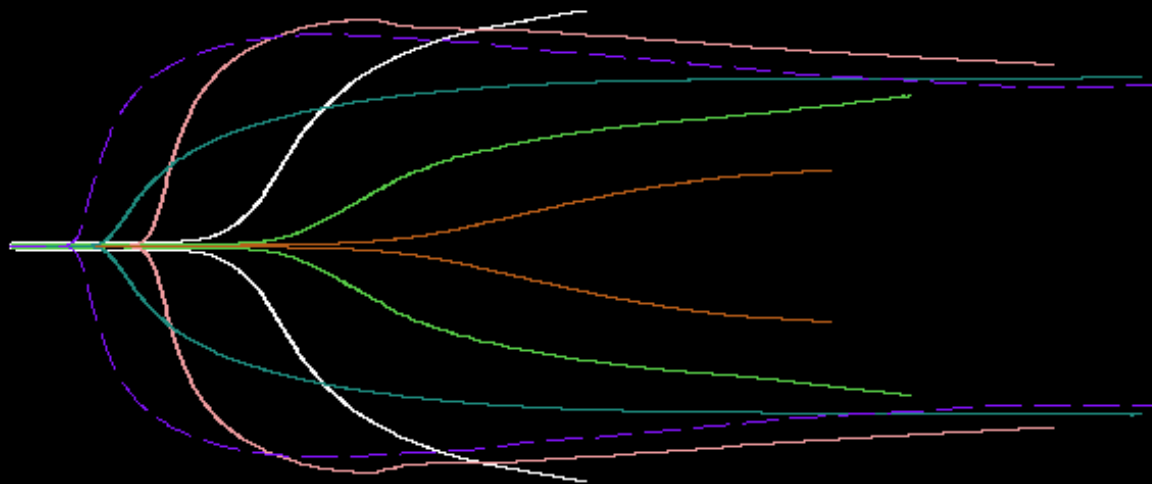
# *TEG do 180 minut od úrazu*



# *TEG po 24 hodinové objemové resuscitaci (krystaloidy, koloidy)*

1 Kaolin

Sample: 20.3.2008 02:03:40 PM - 02:52:45 PM



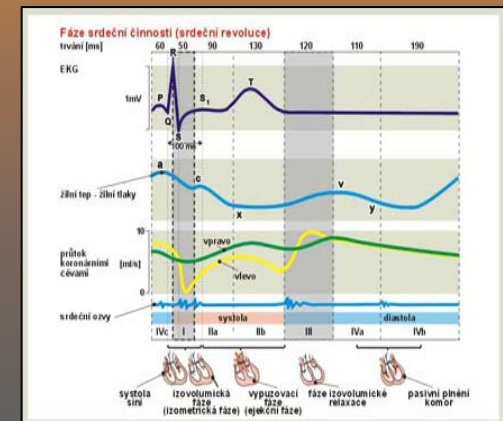
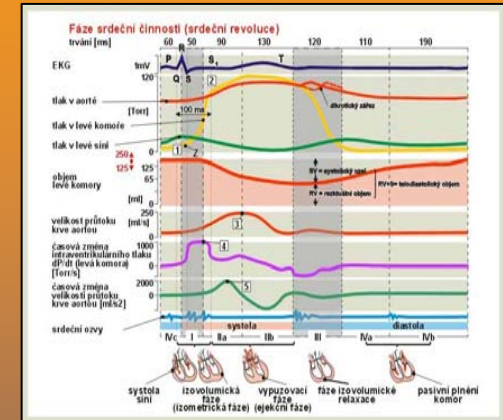
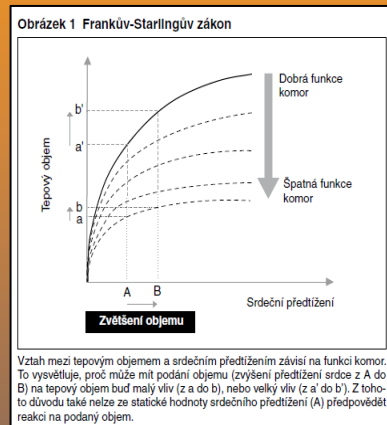
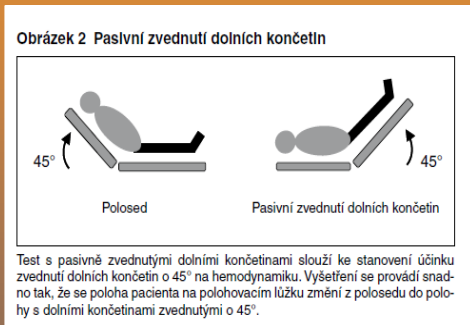
*Hemodiluce, deficit plazmatických faktorů, konzumpce fibrinogenu a trombocytů*

# Monitoring

- *klinický monitoring* (konverze ploch, diuréza 0,5 ml/kg/hod., obtížná objektivní monitorace bilance a kumulace tekutin)
- Diuréza  $\geq 0,5$  ml/kg a hod.
- MAP  $\geq 65$  Torr
- gynekologické vyšetření, ultrazvuk - stanovení gestačního věku, velikosti, vitality, polohy plodu, množství plodové vody, kardiokografické vyšetření

# Step by step (hemodynamický) monitoring

1. Klinický monitoring , včetně event. konverze ploch, stav periférie, vědomí, TF, TK, DF, SaO<sub>2</sub>, TT (diference periferní a centrální TT), hodinová diuréza, specifická hmotnost moči
2. Laboratorní monitoring
3. CVT, MAP, IAP, ETCO<sub>2</sub>
4. Kontinuální minimálně invazivní hemodynamický monitoring (analýza dynamických parametrů preloadu)
5. Skórovací systémy (ABSI, Bull, SOFA, LIS)
- (6. PAC, SvO<sub>2</sub>)



Holm C, The relationship between oxygen delivery and oxygen consumption during fluid resuscitation of burn-related shock. *J Burn Care Rehabil.* 2000 Mar-Apr;21(2):147-54

Holm C, Intrathoracic blood volume as an end point in resuscitation of the severely burned: an observational study of 24 patients. *J Trauma.* 2000 Apr;48(4):728-34

Holm C, A clinical randomized study on the effects of invasive monitoring on burn shock resuscitation. *Burns.* 2004 Dec;30(8):798-807

# Chirurgická péče ploch II.st.

- *Nerozsáhlé, povrchní popáleniny ošetřujeme šetrně bez analgosedace nebo aplikujeme analgetika typu paracetamolu či jednorázově opiáty*
- *Lokální chemoterapeutika s příměsí stříbra jsou v těhotenství kontraindikována, resp. jejich indikace je přísně individuálně zvažována. Zrovna tak aplikace antibakteriálních krémů (ve složení silver-argentnitrát + sulfadiazin, ceriumnitrát + silversulfadiazin), která jsou indikována u rozsáhlých popálenin II.b. stupně, jsou zvažována přísně individuálně*
- *Postižení II. stupně se obvykle, při udržení negativních bakteriálních stěrů, hojí spontánní epitelizací během 14 dnů*

# I. Chirurgická péče ploch III.st.

- *escharotomie*

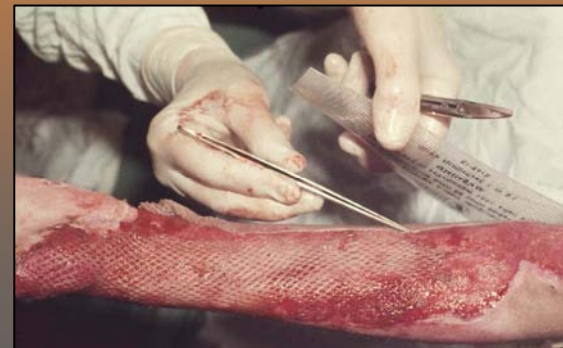


- *nekrektomie (excize)*- Z. Janzekovic 1970 – **Časná nekrektomie, technika tangenciální** (Paget, Humby, Watson, Braithwait transplatační nože) x **fasciální** (ostrá disekce MacMillan 1975 x tupá avulze Hermans 1975)



## II. Chirurgická péče

- **autotransplatace** (elektro-, airdermatom), meshování (Lang, 1964 Tanner, Vandeput, Olley), metoda mikrografting
- kultiváty (alogenní, autologní keratinocyty, fibroblasty, bezbuněčná dermis, růstové faktory, mezenchymální kmenové buňky, rekombinovaná kůže
- umělá náhrada kůže - Integra , Matriderm



# III . Chirurgická péče

- *urgentní rekonstrukční výkony ( v akutním období – rekonstrukce víček, extrémních kontraktur krku )*
- *elektivní rekonstrukce prováděné v etapách*
- *Burianova škola – rekonstrukce funkční, ale i estetické, longitudinální sledování pacientů (celoživotní)*



# Komplexní intenzivní péče I.

- *Při umělé plicní ventilaci volíme protektivní synchronní ventilační režimy odvozené od fyziologických dechových objemů, tedy od 7-10 ml/kg, s minimálním PEEPem 3-5 mbar, většinou objemově řízené, tlakově limitované. Je doporučována poloha s elevací trupu do 15-30°*
- *Aplikace mražené plazmy je vyhražena pro extenzivní rozsahy popálenin*
- *Substituci antitrombinu většinou provádíme formou 3-5 TU mražené plazmy*
- *ATB cíleně, neléčíme kolonizace, kontaminace, restriktivní přístup, step down therapy, preference ATB PNC řady, popř. cefalosporiny, linkosamidy*
- *Indikace sympatomimetik (noradrenalinu) je vyhražena jen pro těžké formy popáleninového šoku nereagující na dostatečnou volumovou nálož. Kromě nežádoucí kožní vazokonstrikce, může noradrenalin u těhotných způsobit pokles uteroplacentárního průtoku*
- *Diuretika jsou v průběhu popáleninového šoku kontraindikována a totéž platí i pro graviditu*
- *U všech pacientek indikujeme profylaxi tromboembolizmu nízkomolekulárními hepariny (udržujeme hladinu FXa v rozmezí 0,2-0,4 IU/ml)*

# Komplexní intenzivní péče II.

- *V 1. trimestru preference regionální anestézie, kontraindikace benzodiazepinů, N<sub>2</sub>O*
- *Ketamin – lze při dodržení kontraindikací (hypertenze, preeklampsie, epilepsie, glaukom, toxikomanie, psych. choroby)*
- *Opiáty*
- *Sevofluran*
- *Lačnění 6-8 hodin, možnost aspirace*
- *NE – hypotenze, vazokonstrikce uterinních cév, hypertonus dělohy, vysoký inspirační tlak*

# MB 25 let

- Exploze kotle
- TBSA II.b.-III.st. 87 %, lehké inhal. trauma dle bronchoskopie
- Objemová resuscitace dle Brooke, včetně MP, bez vazopresorické podpory
- 19. týden fyziologické gravidity, z OA alergie PNC
- Intrauterinní odúmrť plodu v důsledku popáleninového šoku (oligohydramnion), indukce potratu Enzaprostem 40 mg intraamniálně, Prostin E2 3 mg intravaginálně + Oxytocin 5 UI 2. d. od přijetí, do 4 hod. od aplikace abort, bez krvácení, následně kyretáž

• APTT/R.....	0.93	0.80-1.20
• INR.....*	1.21	0.80-1.20
• Fibrinogen.....*	4.1 g/L	2.0-4.0
• Antitrombin.....*	43 %	80-120
• D-dimery kvantit.....*	1530 ng/mL (FEU)	0-500
• Etanolový test.....	pozit.	
• Plt .....	112	

- Nekrektomie 50 %, nedostatek odběrových ploch
- Exitus 25.d., terminálně refrakterní septický šok s imunoparalýzou, MODS, DIC, MRSA infekce (importovaná)



# Etika

- *Při léčbě popálených gravidních pacientek máme vždy na paměti 2 lidské životy. Naprosto raritně se dostáváme do situací, kdy musíme volit mezi těmito dvěma alternativami. U rozsáhle popálených pacientek, u kterých se plánuje řada operačních výkonů, jsou uměle plicně ventilovány, se většinou indikuje ukončení těhotenství, forma se volí dle délky gravidity a dle vitality plodu.*
- *V případě nadlimitních rozsahů popálenin, neslučitelných se životem, lze indikovat předčasné ukončení těhotenství a porod životaschopného plodu císařským řezem z vitální absolutní indikace, ovšem za předpokladu, že v rámci protišokové terapie byla udržena suficientní perfúze fetoplacentární jednotky.*
- *Etický přístup je nezbytnou součástí komplexní léčby popálenin.*